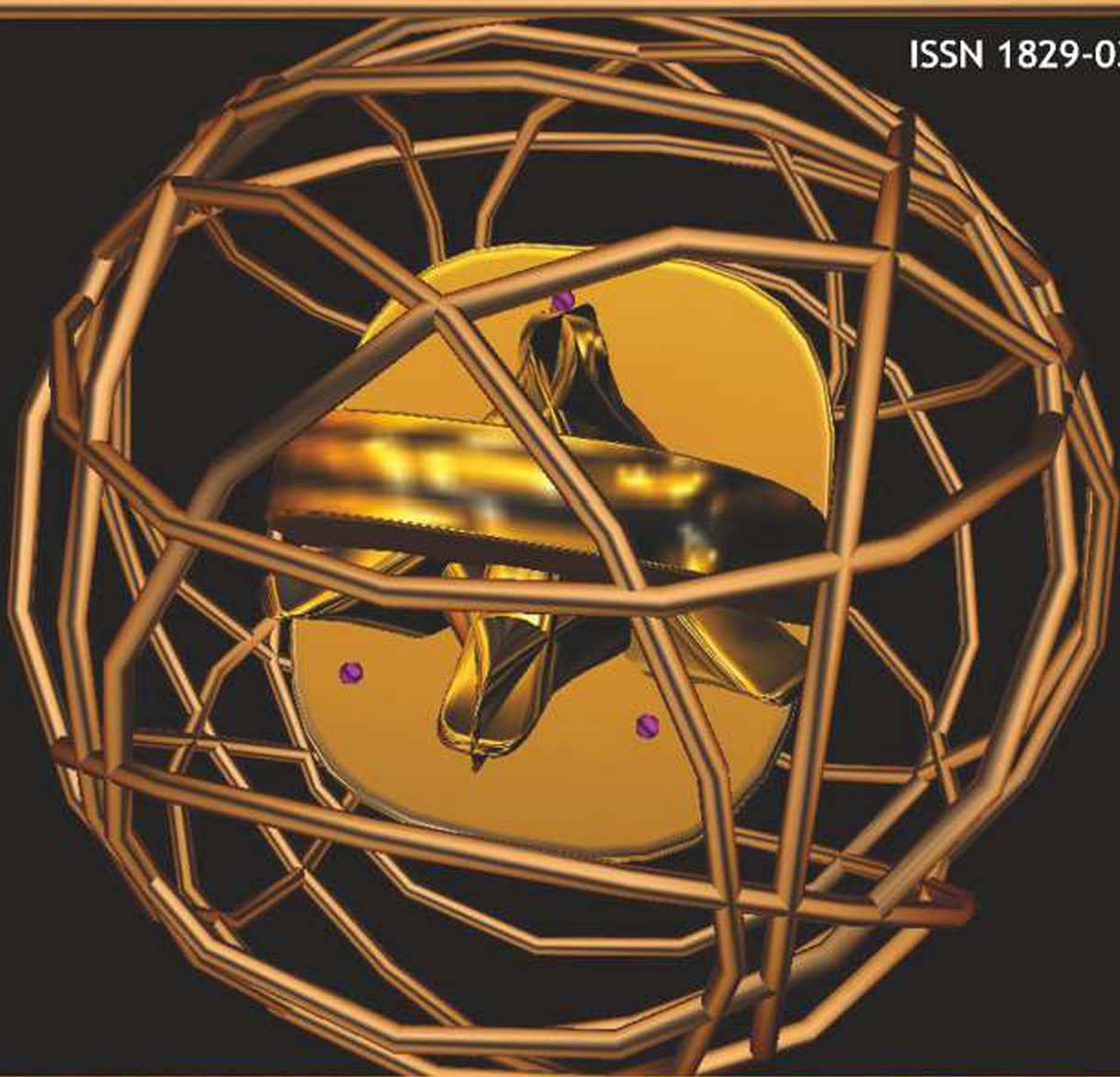


գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐԴՈՒՄ

№ 1.2006

ISSN 1829-0345



գիտահանրամատչելի հանդես

ԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃԽԱՐԿՈՒՄ

№ 1. 2006

Լրատվական գործունեություն իրականացնող՝
Նախագահ՝

ՀԳ ՉԱՍ ԴՈՍԿ
Նախագահություն
Սարգսյան Ֆ.

Պետական գրանցման
վկայականի համարը՝

ՕՅԱ 055313,
տրված՝ 28.06.2002թ.

Գլխավոր խմբագիր՝
Գլխավոր խմբագրի
տեղակալ՝

Ղազարյան Էդ.
Շահինյան Ա.

Քաժինների խմբագիրներ՝
Ֆիզիկամաթեմատիկական քաժին՝
բնագիտական քաժին՝
տեխնիկական քաժին՝
հումանիտար քաժին՝

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

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

Սարգսյան Ա.
Վարդանյան Ն.
Մխիթարյան Գ.
Հովհաննիսյան Բ.
Օհանջանյան Ա.
Սարգսյան Մ.

Համարի պատասխանատու՝ Վարդանյան Ն.

Ստորագրված է տպագրության 09.02.2006

«Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրական կոլեգիայի կազմը՝

Աղայան Կ., Աղայունյան Լ., Աղայան Ա., Առաքելյան Ն.,
Ավետիսյան Ա., Անրիկյան Է., Բարխուդարյան Վ.,
Բրուտյան Գ., Գաբրիելյան Է., Գրիգորյան Ս.,
Համբարձումյան Ս., Հարությունյան Հ., Հարությունյան
Վ., Մանթաշյան Ա., Մելքոնյան Ա., Շուշումյան Ցու.,
Սարգսյան Ցու., Սեդրակյան Դ., Քուչուկյան Ա.:

Խմբագրության հասցեն՝

Սարչալ Բաղրամյան 24 դ,
Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք,
9-րդ հարկ, 911 անոթակ,
հեռ.՝ 52 48 12, ֆաքս՝ 56 80 88

e-mail: journals@sci.am, info@sci.am

© «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի
հանդեսը ստեղծվել է կառավարության և ՀՀ ՉԱՍ
Նախագահության որոշմամբ:

Տպագրմանը 500 օրինակ:
Շափաղը 64 էջ:
Գինը՝ պայմանագրային:

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

Տպագրված է ՀՀ ՉԱՍ տպարանում:

2 ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ

2 ՄԱՅԻ ԵՐԿՐԻ ՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿԻ ՌԳՈՎ
Շահեն Խաչատրյան

6 ԲԱՌԵՐԻ ՀՈԳՆԱԿԻՆ. -ԵՐ, ԹԵ -ՆԵՐ
Աշոտ Մարության

8 ՀԱՅ ԵՐԱԺՇՏՈՒԹՅԱՆ ՆԿԻՐՅԱԼԸ.
ՆԻԿՈԼ ԳԱԼԱՆՏԵՐՅԱՆ
Աննա Սարգսյան

11 ՍԵՎ ԳՈՒՏՆԸ ՄԵՐԺԱՑ ՆԿԱՐԻՉԸ
Արարատ Աղասյան

18 ՖԻԶԻԿԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ

18 ԱՇԽԱՇՆԱՅԻՆ ՆԱՆՈՒՈՂՈՎԱԿԱՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՌԵՆՏՁԵՆՅԱՆ ՃԱՈՎԱՑՅՈՒՆԻ
ԵՎ ԲԱՐՉՐ ԷՆԵՐԳԻԱՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅՈՒՄ
Կարո Իսախիրյան, Ռուբեն Իսախիրյան

22 ՉԳՈՂԱԿԱՆ ԴԱՇՏՈՒՄ ՄԱՐՄՆԻ ՇԱՐԺՄԱՆ
ԵՐԿՐԱԶԱԺՈՎԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱԿՈՐՈՒՄԸ՝
ԸՍՏ ՊՏՂՈՄԵՏՈՍԻ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ
ՄԵՆԱՆԻԿԱՅԻ ՏԵՄԱՆԿՅԱՆ
Վանիկ Աղամյան

31 ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ

31 ՄՏՈՐՈՒՄՆԵՐ
ՄԱՐԴՈՒ ԱՊԱԳԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ
Անահիտ Մելիք-Օհանյան

33 ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՍԵՋՈՆԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅՑՆԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ. ՖԵՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ԴԻՏԱՐԿՈՒՄՆԵՐ, ԴՐԱՆՑ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
Լևոն Հարությունյան

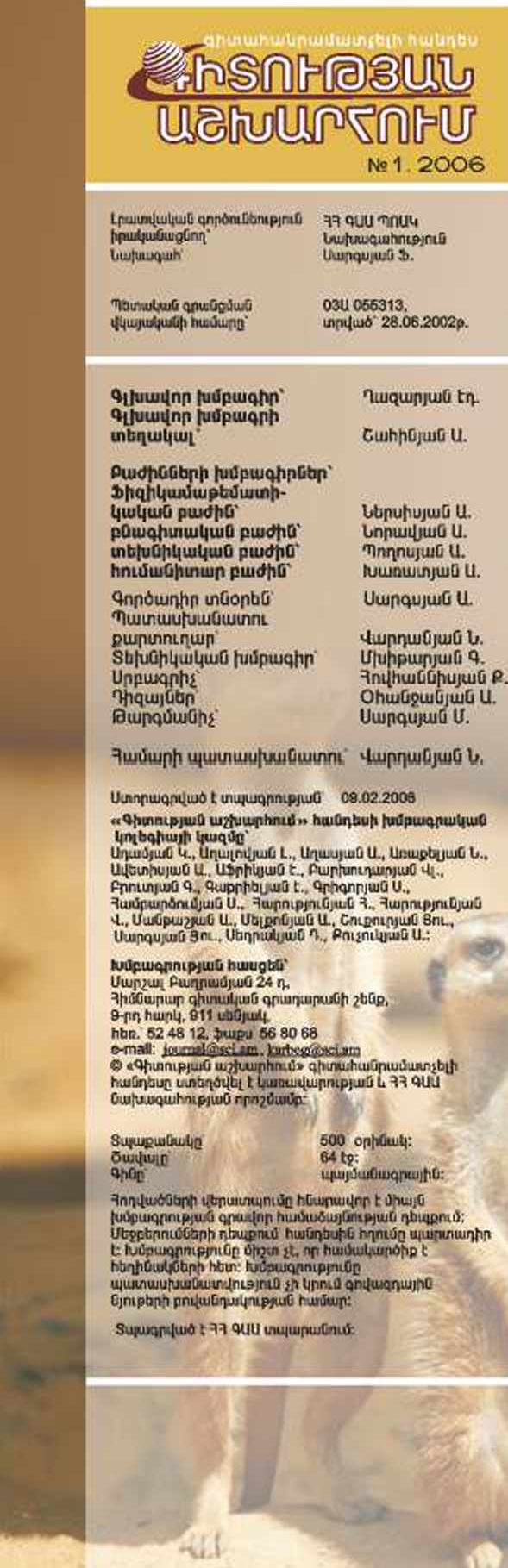
40 ԻՆՉ Է ՍԹՐԵՍԸ, ՆՐԱ ՊԱՏՃԱՈՆԵՐԸ,
ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ, ԿԱՆԽՄԱՆ
ԵՎ ԲՈՒԺՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ
Մեսրոպ Խամբարյան

48 ՏԵՆԵԿԱԿԱՆ

48 ԱՐԵՎԱԿԱՆԱՅԻՆ ՖՈՏՈԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԱՊԱԳԱՆ
Ժողեֆ Փանոսյան

54 ԵՐԱԶԱԺ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱԿՈՐՄԱՆ
ԿՈՄՊՅՈՒՏԵՐԱՅԻՆ ՏԵՆԵՆՈԼՈԳԻԱՅԻ
ԱՌԱՂՆԱՅԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
Կոլյա Սողոմոնյան

58 ԹՈՒՉՔ, ՈՐ ՏԵՎԵԼ Է ՄԻ ԱՄԲՈՂՉ ԿՅԱՆՔ
Արկաղի Սարգսյան



**ՏԱՐԵԿԱՆ
ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ**

2005 թվականից ՀՀ ԳԱԱ-ն հրապարակում է գիտահանրամատչելի հանդես՝ «Գիտության աշխարհում»: Հանդեսը եռամսյա է, գունավոր, 4 մամուլ ծավալով: Ֆինանսավորում է ՀՀ Կառավարությունը: Հանդեսի ֆինանսավորման փառեկան ֆոնդը 2005 թվականի համար կազմել է 5 մլն. 995.6 դրամ, որից 1 մլն. 850 հազարը եղել է աշխարհավարձի ֆոնդը, 500.000-ը՝ սոց. հատկացումները, 2 մլն. 770 հազար դրամ հատկացվել է փոխադրության և 875.6 այլ ծախսերի համար: 284 հազար դրամ է ստացվել բաժանորդագրությունից և վաճառքից:

Առաջին համարի շնորհանդեսի և Գիտության միջազգային օրվա առիթով «Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրությունը ավելի քան 1400 օրինակ նվիրել է շնորհանդեսի մասնակիցներին, գիտական ինստիտուտներին և կազմակերպություններին, հանրապետության ու Արցախի դպրոցներին:



Ութսունն անց արվեստագետն այսօր «պատմե՞լի վրա» է, երկրի նվիրյալների առաջին շարքում:



Ճարտարագիտական նախագծման գործընթացում աշխատանքի հիմնական լեզուն կամ միջոցը գրաֆիկական մոդելն է:



Մարդու կենսաբանության հետազոտությունները ապացուցում են, որ նրա գենոմում գրված տեղեկատվությունը իրագործվում է փուլ առ փուլ:



Շարժման էության մասին խնդիրը եղել է հին հունական փիլիսոփայության հիմնախնդիրներից մեկը:



Անցած 100 տարվա ընթացքում սպառվել է միլիոնավոր տարիների ընթացքում երկրի կեղևում կուտակված օրգանական հանածո վառելիքի մեծ մասը:



Բնության սեզոնային երևույթների ուսումնասիրությամբ մարդը զբաղվել է անհիշելի ժամանակներից: Դրանցից են կախված մարդու տնտեսական գործունեության մի շարք պայմաններ, հատկապես գյուղատնտեսության բնագավառում:



Ուսա ֆիզիկոսն առաջարկում է տորնադոյի դեմ պայքարի անակնկալ լուծում:

Շ Ա Հ Ե Ն
ԽԱՉԱՏՐԱՆ

ՄԱՅՐ ԵՐԿՐԻ ՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿԻ ՈՓՈՎ

Անկախ ուրախ կամ փխուր բովանդակությունից՝ արվեստի այն գործերն են մշտապես ապրում, հուզում մարդկանց, որոնք փոզորված են կենդանի զգացումով, և որոնց մեջ փրփում է ժամանակի շունչը: Ըշմարիս սրեղծագործողի ներշնչման հիմնահողը եղել ու մնում են ժամանակը, հարազատ երկրի ու ժողովրդի կյանքը: Նոյնիսկ արվեստի ճանաչողները և ոճական առանձնահատկությամբ արվեստագետները կարող են փարբեր լինել, նույնիսկ խիստ փարբեր, սակայն իրենց արարման խորին շերտերում նրանք խաչաձևվում, լրացնում են միմյանց: XX դարը թե՛ Սփյուռքում և թե՛ Նայրենիքում հայկական մշակույթին պարզել է այդպիսի սքանչելի արվեստագետների մի համաարեղություն: Այդ համաարեղության ակնառու դեմքերից է նկարիչ Նակոբ Նակոբյանը:

Եզիպոսում ծնված (1923), գեղարվեստական կրթությունը Փարիզում ստացած Նակոբյանը հայրենիքում հաստատվեց քառասուն փարբեկան հասակում: Նա հեղեղեղեղյան առաջին սերնդի ներկայացուցիչն էր, որը Նայասպան եկավ իբրև հասուն, ուրույն դեմք ունեցող նկարիչ: Մանկուց հորը կորցրած, ծանր պատանեկություն ապրած հայրորդու զգացումները հիմնուղի կանխագծեցին ու մղեցին սրեղծելու կյանքի հորձանուփը ներված, թշվառ, փառապող, ճակատագրի դեմ անգոր, հոգեկան անել վիճակ ապրող մարդկանց կերպարներ: Նրա կրավների ինքնօրինակ գունազմային կառուցվածքի մեջ

ասես քանդակված փխրությունը որքան սեփական, նույնքան իր սերնդի ներաշխարհը հյուծող մեծ եղեռնի արձագանքն էր, անհայրենիք մարդու անդառնալի վշտի երգը: Նակոբյանի այդօրինակ գործերից մեկը, սակայն, ներշնչված է այլ խորհրդով: Անապարի ավազի վրա կքած, դողդոջուն ձեռքերով նորածիլ բույսը գրկած մարդուն ներկայացնող պարկերը («Մարդը և բույսը», 1961) Նակոբյանի սփյուռքյան հոգեվիճակի ընդհանրացումն է, չմարող հույսի պարզամը:

Այդ հույսի միակ ճամփան ուղղված էր դեպի հայրենիք՝ Խորհրդային Նայասպան: Զարմանալի չէ, որ ներգաղթելուց մեկ փարի առաջ՝ 1961-ին, Նակոբյանն իր լավագույն գործերը նվեր է ուղարկում Ազգային պարկերասրահին: Նայրենի արվեստագետների համար դրանք հայտնություն դարձան և ընդգրկվեցին թանգարանի հիմնական ցուցադրությունում: Անդրադառնալով դրանց՝ Մինաս Ավերիսյանը գրեց. «Նակոբյանը Նայասպան բերեց ոչ թե ուրիշից վերցրածը, այլ իրենը: Նա աշխարհը փեսնում է իր աչքերով: Նրա արվեստը այնքան է հայկական, ինչքան ինքը՝ հայ...»:

Երբ հիշում ենք եղեռնը վերապրած նախորդ սերնդի նկարիչներին, մեր փեսադաշտում առաջինը հայտնվում է Մարտիրոս Մարյանը: 1915-ին օգնության նպարակով նա գալիս է Էջմիածին, ակնաարես դառնում բնօրրանը կորցրած գաղթական ժողովրդի կյանքին, որբերի, սովի



■ Վիշտ, 1961թ.

ու համաճարակի սուսկալի քառսին: Մահվան դուռը հասած կենսապաշտ նկարիչը հոգեկան ցրնցում է ապրում, իսկ հեպո է մի քանի փարի դադարում սրեղծագործելուց:

1921-ին Մարյանն էլ քառասուն փարբեկան՝ Դոնի ափերից բաժանվում ու հաստատվում է հերոսական գոյամարտով փրկված «հողակտորի» վրա իր մեջ ձայնող հավապամքով. «...նույնիսկ ճնշված ու հալածված, ապրելու իրավունքից գրկված ժողովրդի հոգու խորքերում առկայծում է կրակը, որ ազարության ժամին կարող է բոցավառվել ու լուսավորել ամեն ինչ...»: Մարյանը Նայասպան էր գալիս երկրի ապագայի փեսիլքով՝ իր հոգում հայրենիք սրեղծած: Եվ կյանք խորհրդանշող իր գունազեղ ներկայանակը «փտում է» սգավոր հողի, դաշտերի ու լեռների վրա: Նրա

կրավներում հայրենիքը կերպարանք է ստանում կենդանի երազի, ավերյաց երկրի նման: Այդ ոգով էր իր երկիրը երգում Չարենցը, «արևային քաղաք» կերպելու կոչված Ֆամանյանը: Աշխարհի փարբեր ծայրերից մայր քաղաք՝ Երևան շտապող մշակույթի մեր գործիչների ու կառավարող այրերի սրտերում սերը հայրենիքի հանդեպ, ինչպես գավակի, վերածվել էր պաշտամունքի...

Երանելի, իսանդավառ ոգևորությամբ սկսված ժամանակները հեղափոխեցին մոտավեցին: Խլվեց արվեստագետի ազատությունը: Ներքինը՝ իրականը, կապանքվեց, արտաքինը՝ շինծուն, դարձավ պարտադրվող պայման: Հոգևոր կյանքի գլուխ կանգնեց բոլոր ժամանակների մշակույթի ամենավրանգավոր թշնամին՝ ստորաքարշ միջակությունը: Բռնության, վախի ու կեղծիքի մթնոլորտը պարմական փորձով հավերժել չէր կարող: Մովսեսյան իրավակարգի ճշմարիտ պարկերը արվեստում վաղ թե ուշ ի հայտ էր գալու, կուտակվող զգացումները ի վերջո հորդելու էին: Բայց ե՛րբ և ինչպե՛ս:

Մոտենում էր 1960-ականների խորուշտվյան ճնհալի շրջանը:

Մեր մոտ անցյալը քննելիս զարմանում ես, թե նախախնամությունը որքան ճիշտ էր «որոշել» Հակոբյանի Հայաստան գալու ժամանակը: Տասնհինգ տարի շուտ՝ նա կմարմվեր անարթությունների, ինչպես փայլուն նկարիչներ Պ. Կոնյորաջյանը, Ն. Կալենցը և ուրիշներ, որոնք դեմ առան ազատ արարման հուսալքող արգելքին: Իսկ եթե նույնքան էլ ուշ՝ Հակոբյանի սովետական շրջանի արվեստը կարող էր զիջել այժմեականությանը:

Համենայն դեպս, Հակոբյանը մեզ մրահոգության առիթ տվեց. ի՞նչ էր նկարելու հիմա. խեղճե՛ր ու թշվառներ... Բայց ի զարմանս և հուրախություն բոլորիս՝ նա շարարագ ճանաչեց ժամանակը ու գրավ իր արվեստի բնական շարունակությունը:

Տինգ տարի Լենինականի բնակիչ, տեքստիլ գործարանի զարդանկարիչ Հակոբյանը հանգստյան օրերին շտապում է Երևան՝ հանդիպելու մտերիմներին, մոտ լինելու արվեստին: Մայր լեռնաշխարհով սլացող մեքենայից նրա հայացքը գամվում է ամայի, չոր, քարքարոտ

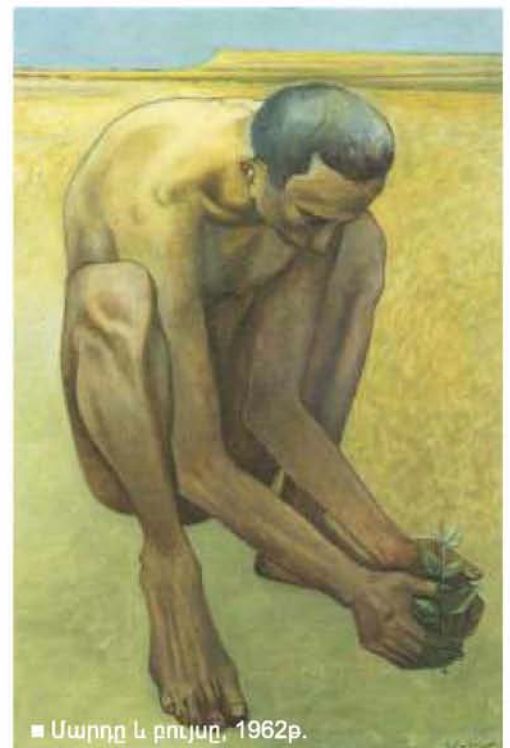
տեղանքին, «կարդում» բնության այդ լուռ, անհետաքրքիր թվացող փարածքների խորքային իմաստը:

Շուտով ծնունդ է առնում մեզ համար անսովոր, յուրօրինակ հայկական բնանկարների մի պարկերաշար: Իր նախկին նկարների համեմատությամբ մարդն այսօր փոխարինվել է բնությամբ, ուղղահայաց անշարժացած ծավալը (մարդը) թեքվել է դեպի հորիզոն ու փոխակերպվելով շնչող փարածականության ձգվել դեպի անսահմանություն:

Մոռալոտ երկնքի, հեռուները ընթացող էլեկտրասյուների հեղճակների առաջին պլանում հայտնվող մենակյաց ծառերն ու թփերը, դեպի վեր գալարվող ջրածիզ որթափունիկերը խորհրդանշում են անհանգիստ, ներփակ, պայթելու սապիճան լարված հոգեվիճակ: Հակոբյանի կրավների ուշ աշնան կամ վաղ գարնան մոխրաարծաթավուն երանգներով հյուսված գունաշարը, խորհրդավոր լռություն ստեղծող գծային կառույցը ընկալվում են որպես մարդու մտքումների, իշխող ծանր մթնոլորտի հայելի: Դրան զուգահեռ, դալուկ լույսի, գեղնի, ծառերի, ▶



■ Տրի, 1990թ.



■ Մարդը և բույսը, 1962թ.



■ Քաղաքը, 1979թ.



■ Հարձակում, 1984թ.

► ջրի, քարերի, կենդանիների կերպավորման նրբահյուս ձևերի մեջ դիպրոդին առիներում է Նակոբյանի գործվալի վերաբերմունքը հարազատ երկրի, նրա ամեն մի մասունքի հանդեպ: Եվ զգում ես, որ այսպեղ փրոփում են անցողիկ կյանքում ինչ-որ շար թանկ բան կորցնելու մտավախությունից առաջացող հոգեխռով զգացումներ: Չարի դեմ ընդվզող արվես-

տագերի հոգու ձայնն է դա, մարդկանց երկիրը մաքուր ու անաղարփ փեսնելու նրա քաղաքացիական խոհն ու խոր մարդասիրությունը:

Նակոբյանի պարզ, հայրենի բնության դիպարկման նոր փեսանկյուն հասարակ բնանկարները, սովորական առարկաներով մարդկային սրված հարաբերություններ բացահայտող նախյուր-

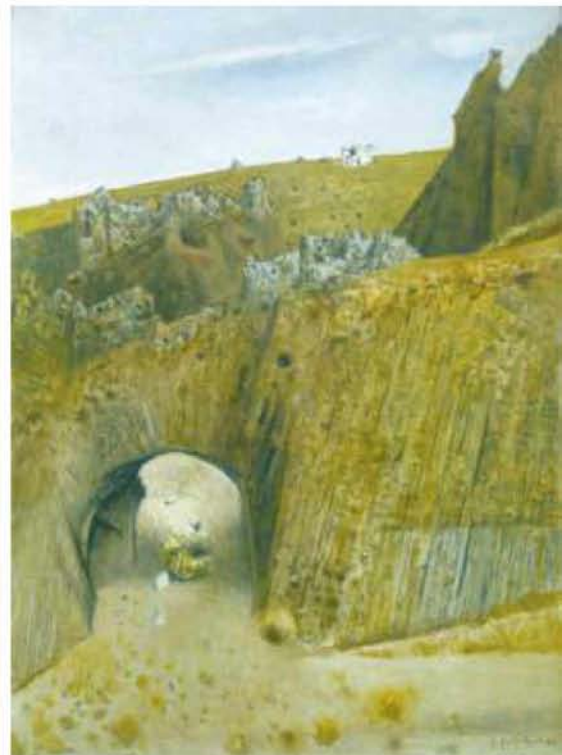
մորմները, ինչպես և այլ ժանրի կրավները (հողվածում դրանց չենք անդրադառնում), իրենց լեզվառճով ու մրածելակերպով արդիական էին, արձագանքում էին 1960-ականների սերնդի ձգտումներին ու իդեալներին: Այսպես՝ արվեստի մթնոլորտն սկսեց ողողվել վերագարթոնքի ու առաջընթացի ոգով: Մինասն իր հնչել, հրաբորբ գույներին հա-



■ Նատյուրմորտ մանեկնով, 1981թ.



■ Կինը հայելիով, 1969թ.



■ Բշիի մոտակայքում, 1977թ.



■ Առավոտը Աղավնաձորում, 1968թ.

դորդեց դրամափրկական, մինչև իսկ ողբերգական հնչեղություն: Հակոբյանը ներքին ալեկոծություն խորհրդանշող իր գունաշխարհին փվեց գերիրապաշտությանը հարող ենթահամասփային, խոհափիլիսոփայական նկարագիր:

Շնորհիվ իր արվեստի լայնահայաց, համամարդկային բնույթի Հակոբյանը շուտով ճանաչում գրավ նաև Հայաստանից դուրս: Անհատական ցուցահանդեսներով նրան հրավիրեցին Մոսկվա, Լենինգրադ, Ռիգա, Տալլին, Վիլնյուս, Կիև, Օդեսա, Լվով, Ռոստով, Թբիլիսի, Ալմա-Աթա, ինչպես և արտասահմանյան երկրներ: Նա արժանացավ ժողովրդական նկարչի կոչման, պետական մրցանակի, ընտրվեց ԽՍՀՄ գեղարվեստի ակադեմիայի անդամ: Մեր իրականության մեջ աննախադեպ երևույթ: Պատճառը՝ փոփոխվող ժամանակի պահանջին արձագանքելու, «քնարին չդավելու ու ժամանակի շունչ» դառնալն էր: Իսկ ամենակարևորը, որի մասին առ այսօր գրվում է, Հակոբյանի արվեստը խոր ազդեցություն ունեցավ այդ փառիների ողջ խորհրդային կերպարվեստի վրա, նոր ձևըմբռնումներ հուշեց և ճանաչվեց ժամանակի խստաշունչ ոճի առաջնեկներից մեկը:

Այս փարվա սկզբին Հակոբյանի ցուցահանդեսը կրկին հաջողություն արձանագրեց Մոսկվայում: Նրա գործերից ձեռք են բերվել ու ներկայացվում են փարբեր երկրների, այդ թվում՝ ԱՄՆ-ի Նյու Ջերսի նահանգի Զիմերլի թանգարանում: Կանադայում անցվեցին լույս է տեսել նկարչին նվիրված ծավալուն պատկերագիրը: Նմանօրինակ գիրք է նախաձեռնել նաև արարական մի

հրապարակչություն: Հայրապոթյանը գիտակցում ես, որ միջազգային առումով արժանին է հատուցվում ժամանակի ոգով՝ փագնապող սիրով շնչող հակոբյանական աշխարհին, մե՛ր աշխարհին:

1971-ի սեպտեմբերի 10-ի երեկոյան Հակոբյանի ջրաներկ մի աշխատանքը ձեռքս պահած՝ ցույց փվեցի ծերունագարդ Սարյանին: Սկզբում նա կարծեց, թե դա իր նկարածն է: Նեպո երկար նայեց ու ասաց. «Այս նկարիչը զգայուն ու շուտ վիրավորվող հոգի ունի: Ամպերը մի քիչ չոր է նկարել, որպեսզի կապ սրեղծի որթափունկերի հետ: Աշուն է, տեսնո՞ւ՞մ ես ծառը, սա ծիրանի ծառ է, այնպես է նկարված, որ հսկում է այգուն: Այս նկարիչը գիտի սիրել, հաղորդվել բնության հետ: Այրի՛, հրաշալի՛ գործ է արել...»:

Իր «հրաշալի գործը» Հակոբյանը շարունակում է, ինչպես սկսել էր, շարունակում է երկրասարդական ավյունով: Այսօրվա ապրումների ճշմարիտ դողանց են նաև շարերի համար անսպասելի, ազնիվ մտավորականի ներքին այրումով գրած հողվածները: Ութսունն անց արվեստագետը «պատմե՞լի վրա» է, երկրի նվիրյալների առաջին շարքում: ■



■ Սիրո պար, 1993թ.



Ա Շ Ո Տ
ՍԱՐԻԹՅԱՆ

Երևանի պետական մանկավարժական համալսարանի
Բանասիրական ֆակուլտետի
հայոց լեզվի ամբիոնի պրոֆեսոր

Ջբաղվել է հայոց լեզվի ոճաբանության և
շարահյուսության հարցերով

ԲԱՌԵՐԻ ՀՈԳՆԱԿԻՆ. -ԵՐ, ԹԵ -ՆԵՐ

Հայերենում հոգնակին կազմվում է հիմնականում -եր և -ներ մասնիկներով: Իսկ թե ինչ մասնիկ է սրանում գոյականը հոգնակի դառնալիս, պայմանավորված է բառի հիմքում եղած վանկերի քանակով:

Միավանկ հիմք ունեցող գոյականներն սրանում են -եր մասնիկը (դաշտ-եր, որբ-եր, քար-եր), իսկ երկվանկ և բազմավանկ գոյականները՝ -ներ (քաղաք-ներ, ուսանող-ներ, քաղաքացի-ներ): Սա, ինչպես հայրնի է, ժամանակակից հայերենի թվակազմության հիմնական կաղապարն է: Իհարկե, կան հոգնակի կազմող այլ մասնիկներ էլ, ինչպես՝ -իկ (մարդիկ), -այք (կանայք, պարու-նայք, փիկնայք), -ոնք (պապոնք, փափոնք), -ունք (Վեղունք), -ք (անգլիացիք), բայց սրանք հոգնակիակազմության ընդհանուր համակարգում մնում են որպես մասնակի դրսևորումներ և ընդհանուր բնույթ չունեն:

Մեզ հետաքրքրում են հարկապես բարդ կազմություն ունեցող այն գոյականները, որոնք միավանկ վերջնաբաղադրիչ ունենալու դեպքում, իմաստային փոփոխություններով պայմանավորված, սրանում են -եր և -ներ հոգնակի մասնիկներ:

Այս հարցի քննությունը կարևորվում է այն առումով, որ այդ կարգի գոյականների հոգնակի

կազմության ժամանակ նկատվում են փոփոխումներ, ոչ միօրինակություն:

Եվ իրոք, այսօր մենք ունենք այդ կարգի շար գոյականներ, որոնց հոգնակի կազմությունը դժվարություններ է հարուցում առաջացնելով զուգաձևություններ:

Դրանցից ո՞րը պետք է ճիշտ համարել: Օրինակ՝ *դրոշմակիչներ*, թե՛ *դրոշմակիչեր*, *խորհրդակիչներ*, թե՛ *խորհրդակիչեր*, *նամակակիչներ*, թե՛ *նամակակիչեր*, *ծխամորձեններ*, թե՛ *ծխամորձեեր*, *սպորակակիչներ*, թե՛ *սպորակակիչեր*, *վարչակակիչներ*, թե՛ *վարչակակիչեր*, *քաղաքակակիչներ*, թե՛ *քաղաքակակիչեր*:

Միավանկ վերջնաբաղադրիչով բարդ գոյականների հոգնակիակազմության մեջ եղած անմիօրինակությունները մասամբ սկիզբ են առնում բառարաններից: Այդ հարցում միօրինակություն չի նկատվում հենց բառարաններում:

Մենք համեմատեցինք հրապարակի վրա եղած մի քանի բառարաններ (Բարսեղյան, Հայերեն ուղղագրական, ուղղախոսական, Կրեմլի մանկական բառարան (Ե., 1973), Է. Աղայան, Արդի հայերեն բացառական բառարան (Ե., 1976), Ա. Մուքիսայան, Զ. Մուքիսայան, Արդի

հայերենի ուղղագրական, ձևակազմական բառարան (Ե., 2002)):

Համեմատությունից պարզվեց, որ նշված բառարաններում միավանկ վերջնաբաղադրիչով բարդ գոյականների հոգնակիակազմությունը փոփոխություններ ունի: Այսպես՝ *գորակներ* բառի հոգնակին առաջին բառարանում կազմված է -ներ-ով (*գորակներներ*), մյուս երկուսում՝ -եր-ով (*գորակներեր*): *Լեռնախույզ* բառի հոգնակին առաջին բառարանում կազմված է -ներ-ով (*լեռնախույզներ*), երրորդում՝ -եր-ով, իսկ երկրորդում որևէ նշում չկա: *Տոնասարկ* բառի հոգնակին առաջին բառարանում ունի -ներ մասնիկը (*տոնասարկներ*), իսկ երրորդում՝ -եր (*տոնասարկեր*): Նույն անմիօրինակությունը նկատվում ենք *խորհրդակիչներ* - *խորհրդակիչեր*, *ծխամորձեններ* - *ծխամորձեեր*, *օղակակիչներ* - *օղակակիչեր* բառերում:

Միավանկ վերջնաբաղադրիչով բարդ գոյականների հոգնակիակազմության մասին Մ. Արեղյանը գրել է. «Բոլոր բազմավանկ բառերը, երբ երկրորդ բաղադրիչ մասը միավանկ է և պահում է իր նշանակությունը, ընդունում են -եր. դասագրքեր, վառելիքային, անձրևաջրեր, դասակարգեր: Բայց երբ երկրորդ մասը բայարմար է, կամ նոր նշանակությամբ մի բառ է կազմում, այս

ղեկավարում ավելանում է -ներ. մարդասերներ, մարտնչագիրներ, խոսրակերներ, մեծասիրտներ» (Մ. Աբեղյան, Տայոց լեզվի փետություն, Ե., 1965, էջ 337):

Նկատենք, որ Աբեղյանի դիպարկումը ճիշտ է և ընդունելի: Ներագա շրջանի լեզվաբանները (Գ. Սևակ, Էդ. Աղայան) քննարկվող հարցում հիմնվում են Աբեղյանի փետակերպի վրա:

Այսպիսով ընդունված և գոյություն ունեցող կանոնի համաձայն, այն գոյականները, որոնց վերջին բաղադրիչը միավանկ է, կարող են սրանալ -եր կամ -ներ հոգնակերպ մասնիկները:

Այսօր արդեն, որպես որոշակի օրինաչափություն, կարող ենք ասել, որ վերջնավանկ բաղադրիչով բարդ գոյականները սրանում են -եր մասնիկը, եթե այդ բաղադրիչի գոյականական իմաստը պահպանվում է բաղադրության մեջ, իսկ եթե վերջնավանկ բաղադրիչը բայարմար է, սրանում է -ներ:

Այսպես՝ *ծաղկաթերթեր, սառցադաշտեր, ձողափայտեր, գորանասեր, վառելիքայություններ, բեռնակիրներ, հայագեղաներ, անասնապահներ, սերմնացաններ, մանկավարժներ:*

Մակայն պետք է ասել, որ միավանկ վերջնաբաղադրիչով բարդ գոյականների համար վերը նշված կանոնը դեռևս հարցն անբողջովին չի լուծում, քանի որ այսօր մեր լեզվում կան միավանկ վերջնաբաղադրիչով շարք գոյականներ, որոնք չեն ենթարկվում նշված օրինաչափությանը, և չենք կարող անվերապահորեն պնդել, թե դրանց հոգնակին կազմվում է -եր-ով: Տվյալ դեպքում խոսքը վերաբերում է այն բարդ գոյականներին, որոնց վերջնաբաղադրիչը գոյական է և ոչ թե բայարմար: Այսպես օրինակ՝ ինչպե՞ն կազմել գոյական վերջնաբաղադրիչ ունեցող հետևյալ բառերի հոգնակին՝ -եր-ով, թե՞ -ներ-ով՝ ծխախոտ, ժամկետ, փեսակետ, խորհրդանիշ, ախտանիշ, դրոշմանիշ, վարչապետ, նահանգապետ, սպարապետ, վերջալույս և այլն:

Ավաճից հետևում է, որ վերջ-

նաբաղադրիչ միավանկ գոյականների հոգնակի կազմության գործող կանոնը թերի է և ճշգրտման կարիք ունի, քանի որ այդ կարգի շարք բառեր հոգնակի կազմության ժամանակ հանդես են բերում փափանսումներ՝ առաջացնելով գուգաձևություններ:

Այնպես որ մենք չենք կարող անվերապահորեն պնդել, որ եթե միավանկ բաղադրիչը միավանկ գոյական է, պետք է անպայման սրանալ -եր հոգնակերպը: Բանն այն է, որ այդ կարգի բառերի հոգնակի կազմության ժամանակ չպետք է բավարարվել միայն այդ վերջնաբաղադրիչի ձևաբանական հարկանիշով՝ նրա գոյական լինելու հանգամանքով, այլ հաշվի առնել նրա իմաստային հարկանիշը, այսինքն, թե վերջ-

փում, որ երբ միավանկ բաղադրիչը բարդության մեջ է մտնում «բառիմաստի արժեքի պահպանումով, սրանում է -եր (ածխահանք-ածխահանքեր, գորանաս-գորանասեր), իսկ երբ վերջին բաղադրիչը հեռանում է իր հիմնական իմաստից, գերիշխում է բարդության բառիմաստը, ապա հիմքը գուգադրվում է -ներ հոգնակերպի հետ» (Ն. Պետրոսյան, Գոյականի թվի կարգը հայերենում, Ե., 1972, էջ 309):

Բայց այդ դեպքում հարգելի հեղինակը ինչու՞ է ծխամորճ, նամականիշ, դրոշմանիշ բառերը դրել -եր-ով կազմված բառերի շարքում: Մի՞թե մորճ, նիշ բաղադրիչներն այդ կազմություններում հանդես են եկել իրենց բառային արժեքի պահպանումով: Կար-



նաբաղադրիչ գոյականը իմաստային ինչ արժեքով է մտնում բաղադրության մեջ:

Տարանունների և գուգաձևությունների պարճառն այն է, որ ճիշտ չի ընկալվում վերջնաբաղադրիչ գոյականի բառային նշանակությունը, մինչդեռ հենց դրանով է պայմանավորված միավանկ վերջնաբաղադրիչով գոյականների հոգնակի կազմության սկզբունքը: Տվյալ դեպքում որևէ դեր չի խաղում այն հանգամանքը, որ միավանկ վերջնաբաղադրիչ գոյականը ինքնուրույն գործածություն ունի, թե ոչ, այլ այն, թե գոյականը բաղադրության մեջ իմաստային ինչ արժեքով է մտնում:

Ն. Պետրոսյանը ճիշտ է նկա-

ծում ենք՝ ո՛չ: Մրանից բխում է մեր առաջին եզրակացությունը. այս կարգի բառերի հոգնակի կազմության մեջ որևէ դեր չի խաղում վերջնաբաղադրիչի գոյականական խոսքիմասային արժեքի պահպանումը, այլ կարևոր և որոշիչ է դառնում բառային իմաստը: Եթե միավանկ վերջնաբաղադրիչ գոյականը բարդության մեջ պահպանում է իր բառային իմաստը, պետք է սրանալ -ներ հոգնակերպ մասնիկը և ոչ թե -եր: Ներառաբար, պետք է լինի ծխամորճներ, դրոշմանիշներ, նամականիշներ, խորհրդանիշներ:

Այս կարգի բառերի հոգնակին կազմելիս, կրկնում ենք, նշանակություն չունի այն հանգամանքը, որ վերջնաբաղադրիչը գոյական

▶ Է: Այս դեպքում պետք է նկատի ունենալ վերջնաբաղադրիչ գոյականի բառիմաստի մթագնման աստիճանը:

Այսպես, օրինակ, անառարկելի է, որ ուրնաձայն, հեռագրայուն, արոտավայր, ածխահանք, ածխաշերտ, աշխարավարձ, սեփականատեր բառերում վերջին բաղադրիչները հանդես են գալիս իրենց բառային իմաստի պահպանումով, քանի որ այդ բարդությունների ամբողջական իմաստի մեջ իշխողը վերջնաբաղադրիչի նշանակությունն է (ձայնը, սյունը, վայրը, հանքը, շերտը, վարձը, տերը): Դրանք էլ իրենց հոգնակիության կաղապարն են պարտադրել ամբողջ բարդությանը: Բայց այդ նույնը չենք կարող ասել ծխամորձ, նամակահիշ, դրոշմահիշ, ախարահիշ, ծխախոտ, լեռնանցք, ջրանցք, փեսակեր, ժամկեր, խաչքառ բառերի մասին:

Այսօրվա լեզվամտածողությանը մենք ծխամորձ բառի մեջ չունենք վերջնաբաղադրիչ գոյականի անկախ իմաստի ընկալում և գիտակցում (մորձ նշանակում է դալար ոսպ, ճյուղ), քանի որ նրա իմաստը բարդության մեջ արդեն մթագնած է, և կարող ենք վերականգնել միայն ստուգաբանական վերլուծությամբ: Իսկ ստուգաբանական վերլուծությունը, ինչպես հայրնի է, չի համընկնում բառի արտահայտած ժամանակակից իմաստին: Նույնը վերաբերում է *դրոշմահիշ, նամակահիշ, խորհրդահիշ, միջանցք, լեռնանցք* բառերին: Մի՞թե դրոշմահիշ կամ խորհրդահիշ ասելով այսօր որևէ մեկը հասկանում է դրոշմի հիշ կամ խորհրդի հիշ: Լեռնանցք ասելով էլ չենք հասկանում լեռան անցք:

Ներևությունը պարզ է. այդ բառերի վերջին միավանկ բաղադրիչի իմաստը մթագնել է, և ամբողջ բարդությունը գիտակցվում է որպես նոր իմաստով բարդ բառ, և այդ պարզաբանով էլ նրանց հոգնակին կազմելիս նկատի չենք ունենում այդ բարդությունները կազմող բաղադրիչների ստուգաբանական իմաստը: Նման դեպքերում ելնում ենք ամբողջ բարդությանը պայմանավորված բառային նոր և հոգնակին էլ կազ-

մում ենք բազմավանկ բառերի կաղապարով, այսինքն՝ -ներ-ով. դրոշմահիշներ, ծխամորձներ, նամակահիշներ, խորհրդահիշներ, լեռնանցքներ, միջանցքներ: Վերջնաբաղադրիչի իմաստի մթագնում ենք տեսնում նաև ցուցանիշ և ախարահիշ բառերում, ուստի դրանց հոգնակին էլ կլինի ցուցանիշներ, ախարահիշներ:

Որ վերջնաբաղադրիչ միավանկ գոյականի իմաստային հատկանիշը որոշակի, ավելին՝ վճռորոշ դեր է խաղում բարդության հոգնակիակազմության մեջ, երևում է նույնարմատ բառազույգերի համեմատությունից:

Որպես բնորոշ օրինակ՝ վերցնենք ծխախոտ և մոլախոտ բառերը: Առաջին բառում վերջնաբաղադրիչի իմաստը մթագնած է, որովհետև այսօրվա լեզվամտածողությանը ծխախոտ չի նշանակում ծխելու խոտ (թեպետ ստուգաբանական իմաստը դա է): Այն իր իմաստով նոր բառ է, և նրա հոգնակին էլ պիտի կազմվի բազմավանկ բառերի կաղապարով ծխախոտներ: Բայց դրա կողքին ունենք մոլախոտ բառը, որը կազմված է մոլ (ծառերի բների մտք աճած երկրորդական ճյուղ, թուփ) և խոտ արմատներից: Դժվար չի նկատել, որ այս կազմության մեջ երկրորդ բաղադրիչի իմաստը մթագնած չէ, ուստի նրա հոգնակին կկազմվի -եր-ով՝ մոլախոտեր:

Մեկ այլ օրինակ՝ դիպակեր և պահակակեր: Մրանց հոգնակին, պարզ է, կկազմվի -եր-ով՝ դիպակերներ, պահակակերներ: Իսկ նույնարմատ վերջնաբաղադրիչով բառերի հոգնակին կկազմվի -ներ-ով՝ ժամկերներ, փեսակերներ, ստորակերներ: Նույնը վերաբերում է բառազույգերին՝ քթանցքեր, դիպանցքեր, բայց ջրանցքներ, լեռնանցքներ:

Կարծում ենք՝ նույն մտքեցումը պետք է ունենալ գովազդ, մահազդ, խաչքառ բառերի նկատ-

մամբ: Դրանց հոգնակին կազմելիս պետք է ելնել բարդության ամբողջական իմաստից: Մենք ճիշտ ենք համարում այդ բառերի հոգնակի կազմությունը -ներ-ով՝ գովազդներ, մահազդներ, խաչքառներ:

Քննարկվող հարցում որոշ դժվարություն կարող է հարուցել վերջնաբաղադրիչ գոյականի իմաստի մթագնման աստիճանը, որը և կարող է փոփոխվել և գուցե անորոշությունների պարզաբանությամբ լեզվի զարգացման փոխաշրջանում: Այսպես՝ *պեր* բաղադրիչով ունենք բազմաթիվ բարդություններ՝ բանտապեր, հազարապեր, նահանգապեր, միապեր, քաղաքապեր, վարչապեր, սենեկապեր և այլն: Ինչպես՝ կազմենք սրանց հոգնակին՝ -եր-ով, թե՞ -ներ-ով, մանավանդ որ շատ բառերի մեջ *պեր*-ի իմաստը մթագնած չէ: Բայց իմաստափոխության հանգամանքը մեզ օգնում է նաև այս կարգի բառերի հոգնակիակազմության մեջ: Օրինակ՝ սպարապեր, սենեկապեր, գնդապեր, վարչապեր, անտառապեր և նման որոշ բառերում *պեր*-ի իմաստը գրեթե չի ընկալվում, մթագնել է:

Կարծում ենք՝ ճիշտ կլինի, որ *պեր*-ով վերջացող բոլոր բառերի հոգնակին կազմվի -ներ-ով՝ հասնելով որոշակի միօրինակության. սպարապերներ, գնդապերներ, սենեկապերներ, բանտապերներ, քաղաքապերներ, վարչապերներ, անտառապերներ, մայրապերներ և այլն:

Միավանկ վերջնաբաղադրիչով գոյականների հոգնակիակազմության մեջ եղած փոփոխությունները վերացնելու համար պետք է հաշվի առնել այդ վերջնաբաղադրիչի, ինչպես նաև բարդություն կազմող ձևայինների իմաստային հատկանիշները: ■

ՆՆ ԳԱԱ «Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրությունը վշտացած է հարգաբաժան պրոֆեսոր Աշոտ Մարությանի մահվան առթիվ և իր ցավակցությունն է հայտնում նրա հարազատներին, մերձավորներին և գիտական հասարակայնությանը:



Ա Ն Ն Ա
ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Արվեստի ինստիտուտի
փոխտնօրեն,
արվեստագիտության թեկնածու

Զբաղվում է հայ դասական` ի մասնավորի
արևմտահայ երաժշտության
ուսումնասիրությամբ



ՀԱՅ ԵՐԱԺՇՏՈՒԹՅԱՆ ՆՎԻՐՅԱԼԸ. ՆԻԿՈՒ ԳԱԼԱՆՏԵՐՅԱՆ

(ծննդյան 125-ամյակի առթիվ)

Երգը ցեղի կամ ժողովրդի հոգիները իրար միացնող անբակտեղի օղակն է:
Եւ ցեղերի բախման ներկայ թոհուբոհի մէջ որքան ամուր պահւի այդ օղակը,
այնքան էլ տեսական կը լինի ցեղի կայունութիւնը:

Ն. Գալանտերյան

Յայ երաժշտարվեստի երախարավորների շարքում իր առանձնահատուկ տեղն է գրավում հայ դասական երաժշտության ականավոր ներկայացուցիչ, երգահան, մանկավարժ և երաժշտական-հասարակական գործիչ Նիկոլ Գալանտերյանը: Մտերմագործական գործունեության 30 տարիների ընթացքում ստեղծած շուրջ 1000 երգերով (այդ թվում՝ 46 մանկական երգեր), 3 օպերաներով և մանկական 8 օպերաներով, խմբերգերով, գործիքային մանրանվագներով ու անսամբլներով, վոկալ-գործիքային անսամբլներով և զուգրգերով նա գրեց հայ երաժշտության պատմության անգուգական էջերից մեկը:

Նիկոլ Գասպարի Գալանտերյանը ծնվել է 1881 թվականի սեպտեմբերի 7-ին, հայ ժողովրդական և գուսանական երաժշտության կենտրոններից մեկում՝ Արևմտյան Հայաստանի Խար-

բերդի վիլայեթի Ալն քաղաքում. այստեղից են սերում հայ մշակույթի երախարավորներ Ա. Արփիարյանը, Մ. Մեծարենցը, Գր. Զոհրայը, Միամանթոն, Ա. Չոպանյանը, Մ. Չերազը...

Գալանտերյան ընտանիքը բաղկացած էր յոթ հոգուց՝ հայրը, մայրը, ավագ եղբայրը՝ Հարությունը, քույրը՝ Հայկանուշը, ապագա երգահանը, Գրիգորը և կրտսեր քույրը՝ Մարանը: Նախնական կրթությունը Նիկոլն ստացել է Ալնի Վերին թաղի Նարեկյան երկսեռ դպրոցում, ուսման մեջ եղել միշտ առաջինը՝ մեծ ուրախություն պատճառելով ծնողներին: «Նրանց՝ մանաւանդ ինքնապատմության մեջ, - որ ես ժամում տիրացություն անեի: Չայնա այնքան քաղցր եւ դուրեկան ու զիլ էր, որ երեկոները շաք-շաք անգամներ ես մեր բակում երգում էի այն ժամա-

նակայ յեղափոխական երգերը: Մեր ուսուցիչի փունջը թեւ շատ հեռու էր, բայց բարձր տեղ էր եւ դրա համար էլ լաւ լսում էր: Յաջորդ օրը դասի ժամանակ մի թեթեւ ակնարկով կը հասկացնէր, որ չի կարելի, բայց դրանով հանդերձ ինքն էլ գոհ էր, որովհետեւ երգած երգերս յեղափոխական երգեր էին»:

Հայրն ամեն կիրակի Նիկոլին փանում էր եկեղեցի, որպեսզի նա երգիչների հետ մասնակցեր պատարագի արարողությանը: «Կիրակի օրերը ինքն էր եկեղեցի գնալիս սովորութեան համեմատ կօշիկներս հանում եւ յարկացած տեղն էի դնում: Բայց շատ անգամներ, մանաւանդ նոր եղած ժամանակ, գողանում էի, եւ ես մնում էի անկօշիկ, գոնէ տեղը հին էլ չէի թողնում, որ հագնեի ու գնայի փունջ: Մտախառն սպասում էի, մինչեւ որ ժամկոչը, որ մեզի հարեւան էր, իր գործերը վերջացնէր եւ զարինձ շալակ էր»



▶ Կուն Կունը: Երբ ես առանց կոշիկի, ժամկոշի շալակը բարձրացած, Կուն էի գալիս, հայրս ոչ մի խօսք կամ ակնարկ չէր անում, հենց նոյն օրը երթում էր շուկայ, խանութը բացում էր եւ մի գոյգ նոր կոշիկ էր բերում, որովհետեւ հայրս կոշկակար էր»: Երկու փարի անց գործերի ձախարհության պարճառով հայրը աշխատելու է փեղափոխվում Պոլիս՝ այնպեղից փող ուղարկելով ապրուստի համար: Պոլսի «Բանկ Օրոման»-ի գրավմանն ի պարասխան՝ կառավարությունը 1896 թվականի օգոստոսին քաղաքում կազմակերպում է հայկական ջարդ՝ 4 օր փրկություն, որի ընթացքում սպանվում է Գալանփերյանի հայրը: Ջարդն ընդգրկում է նաև գավառները:

Նիկոլի ծննդյան 15-ամյակը «նշանավորվում» է ողբերգական իրադարձություններով. 1896թ. սեպտեմբերի 7-ին՝ երեքշաբթի օրը, սկսվում է Ալենի ջարդը, որն ավարտվում է շաբաթ օրը: «Յարձակումը սկսեց միաժամանակ. կառավարական զորքերի եւ քաղաք թափած շրջակայ քրդերի կողմից, որոնք եւ միաժամանակ չորս կողմից կրակին փոխ թաղը, որը 5-6 ժամայ մէջ մոխիր դարձաւ: Մեր Կունը առանձին ընկած էր, եւ ինչքան մայրս խնդրեց եւ նոյնիսկ փող խոստացաւ, որ չայրեն, անօգուտ եղաւ, որովհետեւ ասում

էին, թէ կառավարութեան՝ դայնադամի (գավառապետ - Ա.Ս.) նոր հրամանն է, պիտի վառուի: Այս ջարդի ժամանակ մեծ եղբայրս՝ Յարութիւնը, սպանեց, իսկ փոքր քոյրս՝ Մարանը, կրակի մէջ էր մնացել: Ես ու եղբայրս էլ հագիւ էինք ազապուէ մահուանից»: Ջարդի առաջին օրը բարբարոսները երկու անգամ փորձում են սպանել Նիկոլին, սակայն, բարեբախտաբար, նա խուսափում է մահից. ճակատագիրը խլում է պարանուն մահվան ճիրաններից, քանզի նա աշխարհ էր եկել հայ երաժշտությանը ծառայելու առաքելությամբ: «Առաջին անգամը երկու քրդեր յարձակեցին մի խումբ հայ կանանց վրայ թալանելու համար, - հեղափոխում դառնությամբ կհիշի Գալանփերյանը, - դրանց մէջ էինք նաեւ ես եւ մայրս: Հայ կանայք անմիջապէս մի վայնասուն բարձրացրին ու ինձ զգեցին եւ ամբողջութեամբ թափեցին ինձ վրայ. այդպիսով հագիւ կարողացայ ազապուէ: Երկրորդ անգամ հայ կանանց հաւաքում էին մի փեղ. կառավարական շէնքի առաջ, երբ մայրս ձեռքս բռնած կանգնած էինք, կողքից անմիջապէս մի փասնապետ արքանակը քաշեց, որ ինձ սպանի: Բայց հարիւրապետը արգիւնց եւ ջողոնց՝ ասելով, որ երեխայ է»:

Թալանից հետո Ալենի ժողովուրդը հայտնվում է ծայրաստիճան թշվառ վիճակում. «Երկուերեք ամիս շար նեղութիւն քաշեցինք: Ամեն օր գնում էինք վերի թաղի այրած փերերը, փորում էինք եւ մոխիրների փակից երկաթի կտորներ, այրած մեխեր եւ այլն հաւաքում էինք ու փանում շուկայ ծախում եւ մեր ապրուստը հոգում: Յիշում եմ մի անգամ այգիներում մի դդում գտանք եւ ուրախացած բերինք, որ եփենք ու ճաշին ուրենք: Բայց ինչո՞վ պիտի եփեինք, որովհետեւ կաթսայ կամ պղնձե աման ոչ ոք չուներ, որ մի քանի ժամով փոխ առնէինք՝ եփեինք ու նորից ամանը յետ վերադարձնէինք: Մեր դիմումները բոլորովին անօգուտ անցան, որովհետեւ չնայած բոլորն էլ երկու կամ երեք յարկանի փներ ունէին եւ շար էլ բարեկեցիկ

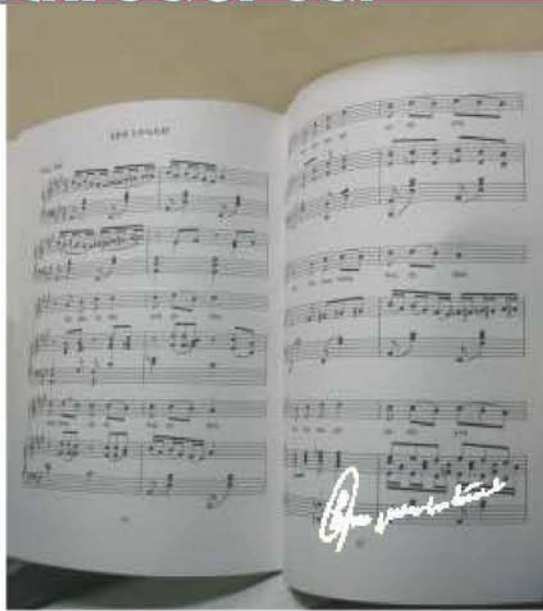
վիճակ, բայց այսօր բոլորն էլ թալանած ու մեզ պէս փկլոր էին: Մենք էլ սրիպուս ղողումը բաժանեցինք եւ հում-հում կերանք»:

Մոր հայրը, փեղեկանալով պարահաճ դժբախտության մասին, նրանց հրավիրում է Վառնա. 1896թ. դեկտեմբերին Նիկոլն իր վշտահար մոր և կրտսեր քրոջ հետ ճանապարհվում է դեպի Պոլիս, մեկ ամիս անց սրանում անցագիր և 1897-ի փետրվարին փոխադրվում Վառնա: Գալանփերյանի պապը, որը քաղաքում հայրնի էր Նայրիկ անունով, բարեպաշտ և ուսումնասեր մարդ էր: Թոռներին խրատելիս միշտ հիշեցնում էր, որ նրանք բարի և ազնվական մարդու զավակ են և ցանկանում էր, որ առավուրերեկո եկեղեցի գնան և «շապիկ» հագնեն (ժամանացությանը մասնակցեն - Ա. Ս.): Երբ թոռները նրանից փող էին խնդրում դպրոցական պիտույքներ գնելու նպատակով, առանց փրփրաբանության փայլ էր և ասում. «գնելուց յետոյ ցոյց փուէք»: «Եթէ զիշերը մինչեւ առաւօտ ճրագը վառ պահէինք գրելու կամ կարդալու համար, - հիշում է Գալանփերյանը, - ոչ մի խօսք չէր ասի, բայց վա՛յ էր այն ժամանակ, երբ ճրագը վառ էր, եւ մենք խօսակցութեամբ եւ կամ ուրիշ բանով էինք զբաղում»: Վառնայում անցկացրած առաջին փարում Նիկոլը երբեքն անում էր եկեղեցի՝ շապիկ հագնելու, երբեքն էլ որպէս փրկացու մասնակցում որևէ ննջեցյալի հուղարկավորությանը: Նավաքված գումարով Նիկոլը գնում է okarina (հովվական նախնական գործիք), ապա՝ piccolo flote (փոքրիկ Ֆլեյտա). «սրանք ես փանը չպիտի սովորեի, որովհետեւ մեծ հայրս դա համարում էր աւելորդ ժամականառութիւն: Ես այդ գործիքների վրայ պիտի սովորեի, երբ նա փանը չէր կամ թէ երբ քաղաքից դուրս էինք գնում դաշտը կամ մեր ամենօրեայ սովորական վայրը՝ ծովափը»: Մի անգամ աշնանը նվագի պարճառով քիչ է մնացել, որ Նիկոլը սպանվեր: «Վառնառանները դրել էինք, եւ մայրս վառել էր, բայց չէր վառում, ծուխը յետ էր փայլիս. մայրս ինձ ասաց, որ երթամ կպուրը՝ փանիքի վրայ,

եւ ծխնելոյզից ցած քար կախելով՝ մաքրենմ, որպէսզի ծուխը քաշի: Այդ բանը առիթ համարելով՝ եւ flote-ն էլ հեպս վերցրի և բարձրացայ փանիքի վրայ, քարը կախեցի, ծխնելոյզը մաքրեց, եւ ծուխը սկսեց բարձրանալ: Մայրս կանչեց ինձ, թէ ցած արի: Բայց ես ցած չեկայ եւ flote-ը սկսայ նագել: Այդ օրերին զիւղացիական ապստամբութիւն կար, եւ 3-4000 զիւղացիներ քաղաք էին իջել իրենց պահանջների համար: Մեր փունը գտնուում էր քաղաքապետութեան ճիշդ յետեւում: Այդ օրը 2 հարիւրակ զինուոր էր բերել քաղաքապետութիւնը՝ պաշտպանութեան համար: Նանկարծ այդ զինուորները մի քանի ընդհանուր համազարկ փոխն, առաջինը եւ երկրորդը՝ օդի մէջ: Ծիշոտ այդ ընդհանրութիւն եւ փանիքի վրայ flote էի նագում. համազարկի գնդակները գլխավերեւովս ու կողքովս անցնում էին վժժալով: Ես անմիջապէս անցայ ծխնելոյզի յետեւը, կծկեցի եւ պաշտպանեցի եւ յետոյ անմիջապէս ցած եկայ: Քիչ էր մնացել, որ նագիս զոհ դառնայի»:

1899թ. սեպտեմբերին Գալանսիւրեյանների ընտանիքը փոխադրվում է Պետրբուրգ՝ Նիկոլի մորեղբայրների մոտ: Ընտանեկան խորհուրդը որոշում է Նիկոլին ու եղբորն ուսումնառության ուղարկել Բեռլին: Սակայն իրադարձությունների անակնկալ շրջադարձը եղբայրներին փրկում է Էջմիածին. 1900թ. հունվարի 9-10-ին Գևորգյան ճեմարան ընդունվելու նպատակով Գալանսիւրեյան եղբայրներն ուղևորվում են Էջմիածին: Նիկոլն ընդունվում է ճեմարանի Ե դասարանը, իսկ եղբայրը՝ Գ: Այդ շրջանում Կոմիտասը աշակերտներից եւ լսարանցիներից կազմել էր քառյակայն երգեցիկ խումբ: Մրանից բացի՝ կար նաև դպիւրների խումբ՝ մասնակցությամբ Ե և Զ դասարանների աշակերտների, որոնք բոլորն էլ երաժշտության և հայկական ծայնագրության դասընթացն ավարտել էին և ծայնագրված շարականները կարող էին անսխալ երգել: Խմբերից մեկում ընդգրկվում է Նիկոլը: «Ես ծայնագրութիւն չէի իմանում, իսկ նրանք հակառակը իմանում էին: Սկզբում ինձ վրայ ուշադրութիւն դարձնող չկար: Երբ նրանք շարականները երգելու փորձ կամ վարժութիւն էին անում, ես ինքս նրանցից առաջ արդէն երգում էի անսխալ, որովհետեւ ես Ակնում սովորել էի: Սկզբում զարմանք պատճառեց

կան խորհուրդը որոշում է Նիկոլին ու եղբորն ուսումնառության ուղարկել Բեռլին: Սակայն իրադարձությունների անակնկալ շրջադարձը եղբայրներին փրկում է Էջմիածին. 1900թ. հունվարի 9-10-ին Գևորգյան ճեմարան ընդունվելու նպատակով Գալանսիւրեյան եղբայրներն ուղևորվում են Էջմիածին: Նիկոլն ընդունվում է ճեմարանի Ե դասարանը, իսկ եղբայրը՝ Գ: Այդ շրջանում Կոմիտասը աշակերտներից եւ լսարանցիներից կազմել էր քառյակայն երգեցիկ խումբ: Մրանից բացի՝ կար նաև դպիւրների խումբ՝ մասնակցությամբ Ե և Զ դասարանների աշակերտների, որոնք բոլորն էլ երաժշտության և հայկական ծայնագրության դասընթացն ավարտել էին և ծայնագրված շարականները կարող էին անսխալ երգել: Խմբերից մեկում ընդգրկվում է Նիկոլը: «Ես ծայնագրութիւն չէի իմանում, իսկ նրանք հակառակը իմանում էին: Սկզբում ինձ վրայ ուշադրութիւն դարձնող չկար: Երբ նրանք շարականները երգելու փորձ կամ վարժութիւն էին անում, ես ինքս նրանցից առաջ արդէն երգում էի անսխալ, որովհետեւ ես Ակնում սովորել էի: Սկզբում զարմանք պատճառեց



նրանց իմ՝ առանց նօթաների երգելը, բայց յետոյ սովորական դարձաւ»: Գևորգյան ճեմարանում անցկացրած երեք տարիները բախտորոշ էին Գալանսիւրեյանի հետագա ճակատագրում. նա ոչ միայն ծանոթանում է նոր հայկական ծայնագրությանն ու եկեղեցական երաժշտության նրբություններին, այլև նրա հոգում բոցավառվում է սերը առ երաժշտությունն ու երգը, որին նա իր ողջ կյանքում ծառայեց ▶

ԳԻՏՆԱԿԱՄՆՆԵՐԻՆ ՀԱԶՈՂՎԵՅ ՎԵՐԾԱՆԵԼ ԺՊԻՏԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հանրահայտ Զոկոնդայի առեղծվածային ժպիտը կոմպոզիտորային նոր ծրագրի օգնությամբ ուսումնասիրել են Անսփերդամի համալսարանի զիւրնականները և ԱՄՆ մասնագետները: Նրանք հայտնել են, որ «հաջողվել է վերծանել» այդ ժպիտի նշանակությունը: Այդ վերծանման համաձայն՝ այն «բովանդակում է 83% երջանկություն, 9% արհամարհանք, 6% վախ և 2% չարություն»:



Նանճարեղ իտալացի Լեոնարդո դա Վինչիի այդ գլուխգործոցի վերլուծության ընթացքում մանրագնին ուսումնասիրել են Զոկոնդայի շուրթերը, ինչպես նաև մաշկի առանձնահատկությունները աչքերի շուրջ: Ծրագիրը թույլ է տվել համադրել ստացված տեղեկատվությունը այն վեց հիմնական հույզերի հետ, որ կարող է արտահայտել ժպիտը:



անդամական:

Երեք փարի Գևորգյան ճեմարանում սովորելուց հետո՝ 1903թ. նոյեմբերին, Գալանտերյանը մեկնում է Վառնա և նշանակվում «Բաբկեն-Միւնի» գրադարան-ընթերցարանի գրադարանապետ: Նախկին դասընկերների և դպրոցի աշակերտուհիների ուժերով հայ երգահան, խմբավար, երգեհոնահար և մանկավարժ Նաթան Ամիրխանյանի ղեկավարությամբ սրբեղծում է երգեցիկ քառաձայն խումբ: 1904թ. որպես երգեցողության ուսուցիչ՝ Նիկոլը մեկնում է բուլղարական Շումեն քաղաքը՝ պաշտոնավարելով փերի հայոց դպրոցում, կարգի բերում «Պեպրոս Սէթեմճեան» գրադարան-ընթերցարանը, սրբեղծում մանդոլինահարների նվագախումբ, որը ամսական 25 ֆրանկ աշխատավարձով ղեկավարելու համար հրավիրում է բուլղար ուսուցչի այդ փողը պիտի հավաքվեր նվագողների ամսավճարներով: «Երկու ամսուայ մէջ ոչ ոք չվճարեց իր ամսավճարը. սքիպած՝ ես հոգաբարձութիւնից պարտք վերցրի եւ վճարեցի պուկկար ուսուցչի ամսավճարը: Այնուհետեւ ես սկսեցի սովորեցնել եւ ղեկավարել խումբը: Այս է երկար ջրեւեց եւ ինքնիրենը կազմալուծեց: Մինչ այդ ես՝ որպէս երգեցողութեան ուսուցիչ, նօթ չգիտէի, իմացած երգերս միայն պիտի սովորեցնէի: Մակայն այս երկու ամսուայ

նագախմբի պարապմունքը ինձ շար շար օգրակար եղաւ, որովհետեւ բոլոր երգերը սովորելուց առաջ նագում էի: Մանրօլիմի վրայ նագելը նպաստեց նաեւ սօլֆեջին, որովհետեւ փարայ վերջն արդէն ես որոշ երգեր կարող էի նօթագրել»: Հաջորդ ուսումնական փարվա սկզբում Պոլովիվից Գալանտերյանը ստանում է հայկական քառաձայն հեղափոխական երգեր և երիտասարդներից կազմում արական քառաձայն խումբ, որը, սակայն, երկու ամիս անց կազմալուծվում է:

Երկու փարի Շումենի դպրոցում պաշտոնավարելուց հետո՝ 1906թ., Գալանտերյանը վերադառնում է Վառնա, մինչև 1910թ. փերի ազգային դպրոցում պաշտոնավարում երգեցողության, ապա ավագ ուսուցչի պաշտոններով: Որպէս մանդոլինահար՝ Գալանտերյանն անդամակցում է Վառնայում հիմնված, 18 հոգուց բաղկացած մանդոլինահարների եւ կիթառահարների «Մոխակ» նվագախմբին: Երեք ամիս անց «Մոխակը» փախի է իր անդրանիկ համերգը: Մակայն սրբեղծված նյութական ծանր վիճակում «Մոխակը» կազմալուծվում է: Գոյացած պարտքերը մարելու համար վաճառում են խմբի գործիքները, կիթառներից մեկը գնում է Գալանտերյանը և ինքնուրույն սովորում նվագել, ապա սրբեղծում 7-8 հոգուց բաղկացած նվագախումբ, որի նվագած կտորները մշակում է ինքը և սովորեցնում: Խումբը գոյաբնում է ընդամենը 5-6 ամիս: Գալանտերյանը գնում է ջութակ և սովորում նվագել՝ միաժամանակ ազատ ժամերը նվիրելով նորագոյությանը: «Ժողովրդական այն երգերը, որ Կոմիտասը ճեմարանում սովորեցրել էր իր քառաձայն խմբին, ես ինքնաշխատութեամբ գրի էի առնում չորս մասերն էլ, օրինակ՝ «Գարուն ա, ձուն ա արել», «Երեւան բաղ եմ արել», եւ այլն, բայց ոչ մի անգամ եւ ոչ մի փերջեմ սովորեցրել: Բացի այդ, թէ՛ դպրոցում աշակերտական երգի ժամանակ եւ թէ՛ դուրսը երգելու ժամանակ եւ միշտ երկրորդ ձայնով ընկերակցում էի: Այս ձեւով

մասնակցութիւնը ես ոչ լսել եւ ոչ էլ սովորել էի, այլ բնագործն էր. թէ՛ իմ եւ թէ՛ մեր ընկերների հաւաքափերդին դարձեալ «Բաբկեն-Միւնի» գրադարանն էր: Այդպէս զալիս էին գաւառացի ընկերներ, որոնք մաքսատնում աշխատում էին: Ես դրանց հետ ծանօթացայ եւ դրանց համար գիշերային ձրի դասընթացքներ (գրագիրական-Ա.Ս.) բացի: Երկու փարի ձրի պարապեցի նրանց հետ, եւ կազմալուծեց միայն այն ժամանակ, երբ նրանց մեծամասնութիւնը քաղաքից հեռացաւ գործի եւ այլնի պարճառով: Այդ երկու փարայ ընթացքում այնքան սովորել էին, որ իրենց սիրելիների նամակները իրենք էին գրում եւ եկածներն էլ իրենք էին կարդում»:

1910թ. ամռանը Գալանտերյանը հրավիրվում է Սուխումի շրջանի Շերելոս գյուղը՝ որպէս երգեցողության ուսուցիչ: «Շերելոսի բնութիւնը շար գեղեցիկ եւ անտառոտ էր, փերերը իրարից բաւականին հեռու էին՝ անտառի մէջ կորած: Բայց այդ գեղեցիկ բնութեան մէջ իմ հոգին թափուր էր, եւ ես չէի կարող ունէ հոգեկան միխիթարութիւն գտնել, եւ եթէ հնարաւորութիւն լինէր, ես անմիջապէս յետ կղաճնայի նորից Վառնա: Մանաւանդ որ երաժշտութիւն չկար»: Շուտով նա պարարագի արարողությունն ամբողջությամբ գրառում է եվրոպական նախագոյությամբ: Գարնանը Գալանտերյանը որոշ հետաքրքրություն է ցուցաբերում ռուսաց լեզվի վարժուհու հանդէպ, որի անտառբերությունն էլ ավելի է դառնացնում նրա մտայն փրամադրությունը: Այդ օրերին Նիկոլի սեղանին էր Ավետիք Իսահակյանի «Երգեր ու վերքեր»-ը, որի «Ալագյազի մանիկներ» բաժնից նա ընտրում է «Ախ, աչերդ արն ու մութ» ոտանավորը և 1911թ. մայիսի 11-ին հորինում իր առաջին երգը: Այլևս երգը դառնում է Գալանտերյանի հավատարիմ և անբաժան ուղեկիցը. «Նա ամէն փերջ, ամէն ժամ ու վայրկեան երգ էր գում ու լսում. երգը նրա հոգին էր, նրա ոգևորութեան աղբիւրն ու կորով ներշնչողը...»: Հերագա 30-ամյա գործունեության ընթացքում

Գալանտերյանը ժողովրդականացնելու էր հայկական պոեզիայի լավագույն էջերը: Կոմպոզիտորը երգեր ու ռոմանսներ է հորինել թե՛ արևմտահայ և թե՛ արևելահայ 105 բանաստեղծների 519 քերթվածների հիման վրա՝ նախապատվությունը փոխելով Ավ. Իսահակյանին (49) և Վ. Տերյանին (40): Նրա երգերում հնչում են նաև Հովհ. Թումանյանի քնարական մոտիվները (15), Շ. Կուրդինյանի (9) բանաստեղծությունները, Ե. Չարենցի քնարը (4): Առանձնահատուկ փոքր են գրավում իրանահայ բանաստեղծ ու նկարիչ Մ. Ղարաբեգյանի (Դև) ոտանավորները (12): Նախուկ էջեր է հարկացրել երգահանը Մ. Մեծարենցի, Ռ. Ջարդարյանի, Ռ. Սևակի, Վ. Թեքեյանի, Դ. Դեմիրճյանի, Ղ. Աղայանի (մանկական) և այլոց բանաստեղծություններին: Երգերում ու ռոմանսներում նա արտահայտում է մի կողմից՝ անհուն կարոտ, փշրված հույսեր, խորհրդավոր երազներ, վշտեր, հոգեկան լուռ հեկեկանքներ, երջանիկ օրերի անդարձ կորուստ, մյուս կողմից՝ ուրախ, զվարթ, աշխույժ ու կայրած մոտիվներ: Նրա երաժշտությունն առավելապես շնչում է փրփում քնարականությամբ, մելամաղձոր փրամադրությամբ: «Նա ձայնագրել է գլխատրապես կեանքի ցաւոր, վշտագին և յուզումնալից էջերը, գրում է Ա. Երեմյանը, - ահա թե՛ ինչու մի անանց կարօտ, մի վշտաբեկ մրմունջ և անուրջ, մի ծանր ու փխտոք անջարում կայ նրա երգերում: Առհասարակ, նրա երաժշտութեան մեջ հնչում են աւելի թախծալից խոհեր, աւելի վշտոտ յուշեր և անորոշ յոյզեր»: Ըստ երևույթին դա այն փխտությունն է, որ իշխում է հայ, ի մասնավորի՝ Ալինա ժողովրդական երաժշտության մեջ, որի բնորոշ գծերից է խոր թախիծն ու մելամաղձոք շեշտը. չէ՛ որ «ծննդավայրի հողն ու ջուրն է խօսում իմ մեջ», - խոստովանել է երգահանը: Նրա լավագույն երգ-ռոմանսները՝ «Արդյոք ու՛ր ես», «Ես սիրում եմ», «Նեռանալ մոռանալ», «Կապույտ աղջիկ», «Ափսոսանք», «Հովիկ», «Դու նորից եկել ես», «Ծիրանափառ գիշեր-

ներ», «Կանցնին օրեր», «Այնպես նազիկ» անձնական քնարերգության արտահայտություն են:

1910թ. օգոստոսին նոր աշխատանք գրնելու նպատակով Գալանտերյանը փեղափոխվում է Թիֆլիս, որպես, սակայն, քաճկահայտակների պաշտոնավարելն արգելված էր: Գալանտերյանը երկընտրանքի առջև է. կան վերադառնալ, կան՝ անցնել Պարսկաստան: 1911-12 ուսումնական տարում Թեհրանի «Նայկագեան» երկսեռ դպրոցի հոգաբարձության հրավերով Գալանտերյանը փեղափոխվում է Թեհրան՝ որպես երգի ուսուցիչ: Ամռանը գրում է «Ես սիրում եմ» եւ «Fatum» երգերը՝ Վ. Տերյանի խոսքերով, 1913թ. հորինում «Չարի վերջը» մանկական օպերան՝ ըստ Հովհ. Թումանյանի համանուն պոեմի: Նայկագյան դպրոցում չորս տարի պաշտոնավարելուց հետո Գալանտերյանը ստիպված էր հեռանալ:

1913թ. Գալանտերյանն ամուսնանում է թավրիզցի մի օրիորդի հետ, և նույն թվականից էլ գրեթե լիովին դադարում է նրա ստեղծագործության թափը՝ մինչև 1924թ.: 1924թ. քայքայվում է երգահանի ընտանիքը. նա վերջնականապես հրաժարվում է ընտանիքից: Ծանր կացությունն ու վիշտը սփոփելու նպատակով նա ստեղծագործում է հոգեկան մխիթարություն գրնելու ակնկալությամբ: 1924թ. աշունը նշանավորվում է նոր երգերի ստեղծմամբ, որի խթանն էր Նայկագյան դպրոցի երգեցողության ուսուցիչ, երգիչ Արա Հովհաննիսյանը: Նրա մասին Գալանտերյանը հետագայում գրելու էր. «Իմ գործունեությանից ճանապարհը եղել է փշտոք ու չորս կողմս էլ սառցով պատած. մի խօսքով՝ մի Գողգոթա. ստեղծագործած աշխատանքներս շալակած՝ բարձրացել եմ այդ փշտոք եւ սառցով պատած ուղիով դեպի վեր: Այդ միջոցին իմ միակ փարոսս, յոյսս ու ոգեւորիչներս եղել են ընդհանրապես խմբի երգչուհիներս և պրն. Արա Յովհաննիսեանը, որոնք՝ թե՛ նրանք եւ թե՛ սա ինձից անբաժան են եղել այդ նեղ օրերին»:

Որպես երգի ուսուցիչ, ի նշան

փոքրիկների հանդեպ իր անսահման սիրո և գուրգուրանքի, նրանց համար առկա երաժշտական աղբարիկ գրականությունը հարստացնելու, մանուկների երաժշտական ճաշակը զարգացնելու և նրանց հոգիները ազնվացնելու նպատակով Գալանտերյանը գրում է մանկական երաժշտության ուրույն առանձնահատկություններով օժտված 46 երգ, որոնցից 28-ը հայերեն՝ Հովհ. Թումանյանի, Ղ. Աղայանի, Ն. Աղաբաբի և այլ մանկագիրների հանրահայտ բանաստեղծությունների հիման վրա, իսկ 18-ը՝ պարսկերեն: Մանուկների հա-



մար կոմպոզիտորը գրել է նաև մանկական օպերաներ՝ երաժշտական-դրամատիկական փոքրածավալ երկեր, որոնք բազմիցս բեմադրվել են Թեհրանում՝ հրրճվանք պարճառելով փոքրիկ հանդիսատեսներին: Ուշ մանկական օպերաներից պահպանվել են հինգը՝ «Չարի վերջը», «Նոտադ-հոտադի», «Պոդոս-Պեպրոս», «Ուլիկը» և «Պապն ու շաղգամը»:

1925թ. դարձավ Գալանտերյանի համերգային գործունեության ծննդյան թիվը: Այդ ուղիով նա գնաց անսայթաք մինչև կյանքի վերջը՝ 1944 թվականը: Մայիսին փեղի է ունենում

▶ անդրանիկ համերգը, ծրագրում՝ քառաձայն երգեր և «Ծաղիկների երգը» մանկական օպերան: «Այնուհետև ես ամեն փարի շարունակ կազմակերպել եմ փուլ եմ համերգներ, որոնց ծրագիրը կազմած է եղել իմ գրածքներից, այդ ձևով հասարակության ծանօթացնելու համար, քանի որ հնարատրություն չունեի իմ գրածները հրատարակելու»: Տարիներ անց կոմպոզիտորը նշում է. «Իմ կազմակերպած համերգները միշտ արգելքների են հանդիպել շնորհիվ անբարեացական փարիների, ես եմ հազար դժարություններով փարել եմ դրանք, ես այդ առթիվ ել թերթերի մեջ ոչ միայն զնահապանք չի եղել ես եղած իսկությունն ու իրականությունը աղաաղել են, այլև շար անգամ անտեսել ու զանց է առնել նոյնիսկ յիշելը: Բայց «աչքերը սրբի հայելին են», ասում է առածը: Համերգի գիշերը ես ներկայ հանդիսականների դեմքերի վրայ եմ աչքերի մեջ կարդացել եմ նրանց - մանաւանդ հակառակորդների - հոգեկան հիացմունքի արտահայտությունը, բայց նրանց լեզուն լռել է...»: 1925թ. Գալանդերյանը կազմակերպում է «Գողթան» (1942թ. «Գալանդերյան») երգչախումբը՝ շարունակելով վառ պահել սփյուռքահայ իրականության մեջ երգչախումբին վերապահված ազգապահպան ավանդույթը:

1926թ. կոմպոզիտորը գրում է չորս գործողությամբ «Լավարի որսը» օպերան՝ ըստ բանաստեղծ Վահան Միրաքյանի համանուն պոեմի: 1927թ. Թեհրանի Հայկազյան դպրոցում առաջին անգամ ներկայացվում է նախերգանքը և երկրորդ գործողության առաջին պարկերը: Օպերան ամբողջությամբ բեմադրվում է 2 անգամ՝ 1928թ. ապրիլի 26-ին Հայկազյան դպրոցում, իսկ 1930թ. դեկտեմբերի 30-ին ներկայացվում է պարսկերեն: 1931-32թթ. Գալանդերյանը գրում է «Փարվանա» օպերան 3 գործողությամբ և բալետային փեսարանով՝ ըստ Նովի. Թումանյանի համանուն լեգենդի. լիբրետոն կազմել է երգահանը: Օպերան չի բեմադրվում, «որովհետև հսկայ ծախսերի հետ կապուած է եղել եւ բացի այդ էլ արգելափակում էր»:

ճառներ նպաստել են չբեմադրելուն»: 1932թ. հորինում է «Նովի» օպերան՝ ըստ Վրթ. Փափազյանի «Լուր-դա-լուր» գրույցի:

1935-37 ուսումնական փարիներին որպես երգիչ և երաժշտության ուսուցիչ Գալանդերյանը պաշտոնավարում է Մեշեղի հայոց դպրոցում: Շուրջ դպրոցները փակվում են, և նա 1937-38թթ. երգեցողություն է դասավանդում «Մաբզվարի» պարսկական ուսումնարանում: Մեկ փարի անց վերադառնում է Թեհրան և անմնացորդ նվիրվում երաժշտական սրելծագործությանը:

Գալանդերյանի կյանքի ամենալուսավոր օրը 1942թ. մայիսի 21-ն էր. «Գողթան» երգչախմբի նախաձեռնությամբ Թեհրանում փոսվում է կոմպոզիտորի երաժշտական գործունեության 30-ամյա հորեյանը: Հորեյանական հանդեսներ են կազմակերպվում Նոր Զուղայում, Մասշեղ-Մուլեյանում, Լազվիում, Ռաշտում և այլուր: Մասնաբուն արժանանում է բարձր զնահապանքի, ժողովրդական հարգանքի ու մեծարանքի:

Երկու փարի անց՝ 1944թ. մարտի 2-ին, մեկ ամիս փեւած ծանր հիվանդությունից հետո Թեհրանի Բահերի հիվանդանոցում Գալանդերյանը վախճանվում է: Նույն օրը սգակիրների հոծ բազմության ներկայությամբ կոմպոզիտորի դին հիվանդանոցից ուսամբարձ փեղափոսվում է Ս. Ասրվածածին եկեղեցի: Հաջորդ օրը կարարվում է սգահանդեսը: Հուգիչ դամբանականներում շեշտվում են արվեստագետի՝ կրթական և երաժշտական ասպարեզներում կարարած անզնահարելի դերը, անհարական բարեմասնությունները: Բյուրավոր ծաղկեպսակներով ծածկված նրա դագաղը սգո թափորն ուղեկցում է դեպի Դուլաբի «Բուրասարան» գերեզմանատուն: «Գերեզման են իջեցնում արեսարագեփին արևի ոսկի շողերի և «Գալանդերյան» երգչախմբի երգի մեղամաղձոր հնչունների ներքոյ»:

* * *

Ասում են, թե վերջին անգամ հիվանդանոց փեղափոսվելիս

Գալանդերյանը «երեխայի նման արարատում էր. նրա դեմքի վրայ դեռ ապրելու, երկար ապրելու փեւնչն էր փայլարակում. ձեռքն ամուր խփում էր ծնկներին և բողոքում ասելով՝ «Ափսոս իմ սիմֆոնիները մնացին, ես դեռ կարող էի արարողը»: Նա կարծես վարահ էր, որ այլևս իր սենեակը չի վերադառնալու, սակայն նրան ամենից շարյուզում էր այն մարահոգությունը, որ իր հարիւրատր սրելծագործությունները կը մնան անփայ և իրենից յեպոյ մեկ-մեկ կանհեղանան... Նա հնարատրություն չունել իր երգերը փայագրության փայու. «Ինձ հետ թող մեռնեն նաեւ իմ երգերը», - արարատուքն աչքերին կրկնում էր նա յուսահար»:

Բարեբախտաբար, մասնաբոյի մարավախությունը չիրականացավ: 1995-2003-ականների ընթացքում Գրականության և արվեստի պեղական թանգարանը կոմպոզիտորի դուստրերի՝ Մեղա և Լիդա Գալանդերյանների մեկենասությամբ յույս ընծայեց նրա երկերի ժողովածուի 8 հարորները, ուր ամփոփված են Ե. Չարենցի անվան Գրականության և արվեստի թանգարանի Գալանդերյանի դիվանում պահպանվող երգերը, ռոմանսները, օպերաները, խմբերգերը, մանկական երգերն ու օպերաները, գործիքային մանրանվագները և ասասմբլները, վոկալ-գործիքային անսամբլները, զուգերգերը: Վարահ ենք, որ մի օր էլ իրականություն կդառնա կոմպոզիտորի մյուս փափագը. Հայրենիքում կբեմադրվեն նրա երկերը, իսկ երգերը կդառնան հայ ժողովրդի հավարարին ուղեկիցն ու երաժիշտ-կարարողների երկացանկի զարդը՝ ամենուրեք փարածելով հայ երաժշտության նվիրյալի անունը: ■



ԱՆՍՈՎՈՐ ԳՅՈՒՏ. ՄԻ ԶԱՆԻ ՏԱՐԻ ՀԵՏՈ ՅՈՒՐԱՔԱՆՉՅՈՒՐ ՈՔ ԿԱՐՈՂ Է ԼԻՆԵԼ ԲԱԶՄԱԼԵԶՎԱԳԵՏ (ՊՈԼԻԳԼՈՏ)

Մեծ թափով աշխատանքներ են փարվում փարքեր ժողովուրդների միջև գոյություն ունեցող լեզվական խոչընդոտները հաղթահարելու համար: Մոտ ապագայում մենք հնարավորություն կունենանք հրաժարվել դասագրքերից և այլևս ժամանակ չենք ծախսի անձանոթ արտասանությունը յուրացնելու վրա:

Տեղեկարարական փոխնորդիաների առաջատար Inter ACT հեփագոտարական կենտրոնում արդեն սպեղծել են մի սարք, որն ընդունակ է գրեթե համաժամա-

նակյա թարգմանություններ կատարել մեկ լեզվից մյուսը:

Այդ սարքը ընկալում է ոչ թե ձայներ, այլ նրբորեն ըմբռնում է խոսողի դեմքի և պարանոցի մկանների շարժումները և դրանց հիման վրա «հասկանում է», թե ինչ է արտասանում մարդը: Նման մոտեցման առավելություններից մեկն այն է, որ բառերը կարելի է արտասանել շարժ ցածրաձայն, գործնականում անձայն. կոմպյուտերը ոչ միայն կթարգմանի, այլև կհնչյունավորի ձեր խոսքը:

Սարքի հեղինակները մտա-

ղիր են դեռ մի քանի փարի ծախսել թարգմանական սարքավորումը կափարելագործելու ուղղությամբ, իսկ հետո այն կհանվի վաճառքի:

Սարքավորումը կարելի է փեղադրել կոկորդի մեջ, և այդ դեպքում շարերը, իրոք, կդառնան բազմալեզվագետ:

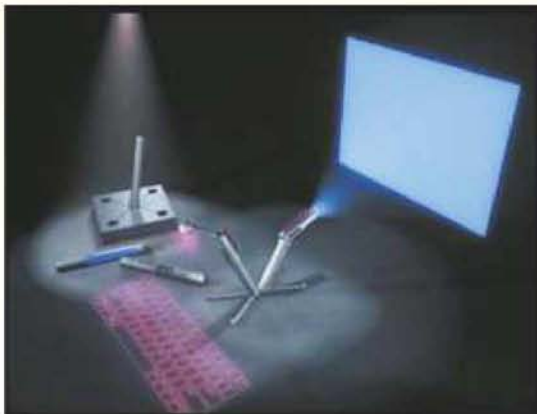


ԱՊԱԳԱՅԻ ԹՎԱՅԻՆ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԲԱՐՏՈՒՂԱՐ

Ի՞նչ եք կարծում, ինչ՞ է սա .



Տեսախցիկով գրի՛չ: Միավրվում եք. դա շար ավելի լավ իր է:



Թեև թվում է, որ այդ գրիչների սպեղծումը չափազանց հեռավոր ապագայի գործ է, սակայն միանգամայն հնարավոր է, որ մոտ ապագայում դրանք դառնան մեր օգնականները թե՛ աշխատանքում, թե՛ զվարճանքների ժամանակ: Շարք բան բացառելու կարիք չկա. սովորական գրչի տեսքով այդպիսի կոմպյուտերը արտապարկելու է թե՛ Էկրանը, թե՛ սպեղնաշարը: Անշուշտ, զգացողությունները չեն լինելու այնպիսին, ինչպիսին սովորական սպեղնաշարով և մոնիտորով աշխատելու ժամանակ, բայց ինչ փույթ, քանի որ ձեր ձեռքին իսկական «Նանուկոմպյուտեր» է:

ԳԻՏՆԱԿԱՆՆԵՐԸ ՍՏԵՂԾԵԼ ԵՆ ԲԻՈՆԻԿ ԱԿԱՆՋ

Phonak ընկերության մասնագետները ուսումնասիրել են, թե ինչպես են փոխազդում ուղեղն ու ականջը, և ինչպես է ներքին ականջը ձայներ վերարտադրում: Նրանք մոդելավորել են բոլոր այդ գործընթացները՝ օգտագործելով շարժ փոքր մի չիպ, որն ունի նույնպիսի հզորություն, ինչպիսին Pentium պրոցեսորը: Ամբողջ սարքը փեղավորվել է մի պարյանի մեջ, որի չափերը չեն գերազանցում 25մմ: Այդ «արհեստական ականջը» սրացել է *microSavia* անվանումը և գրեթե աննկատ կլինի, եթե նրա գույնը հարմարեցվի մազերի գույնին:





ԿԱՐՈ ԻՍՊԻՐՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր,
Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի
առաջատար գիտաշխատող

Ուսումնասիրությունների ոլորտը՝ օպտիկական ել
ոեևտզենյան ճառագայթում, տարրական մասնիկների
փոխազդեցություններ և դետեկտորներ, նաև տեխնոլոգիա
Էլփոստ՝ karo@mail.yerphi.am
հեռ.՝ 34-46-98



ՌՈՒԲԵՆ ԻՍՊԻՐՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու,
Գերմանիայի Սաարլանդի համալսարանի
գիտաշխատող

Ուսումնասիրությունների ոլորտը՝
նաև տեխնոլոգիա, լազերային ճառագայթման
ազդեցությունը կենսաբանական բջիջների վրա

ԱԾԽԱԾՆԱՅԻՆ ՆԱՆՈՒՈՂՈՎԱԿՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԵՎ ԲԱՐՁՐ ԷՆԵՐԳԻԱՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՅՈՒՄ

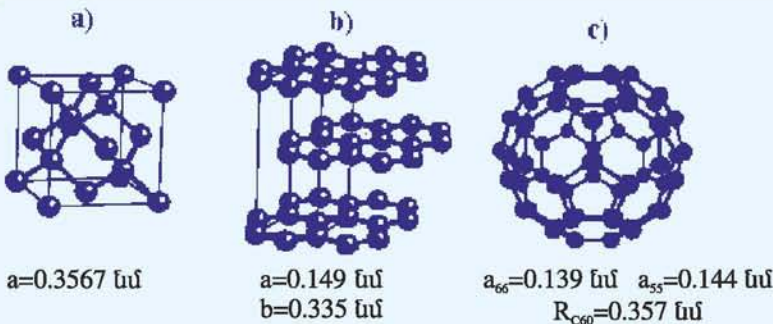
Ներածություն

Նանոբեխտիկական զբաղվում է հարյուր նանոմետրը (1 նմ-ը հավասար է մետրի միլիարդերորդ մասին) չգերազանցող չափեր ունեցող մարմին-

ների՝ բարակ շերտերի, թելիկների, գնդիկների և նրանց ածանցյալ նանոխողովակների, նանոգապանակների և այլ նանոչափերով առարկաների արհեստական ստեղծման հնարավորությունների ուսումնասիրությանը: Անկաս-

կած այն որոշիչ դեր կունենա 21-րդ դարում: Ածխածնային նանոխողովակների ստեղծումը նանոբեխտիկական լաբորատորիայի բնագավառներից մեկն է համարվում:

Ամեն ինչ սկսվեց 1985 թ., երբ գրաֆիտային էլեկտրոդների աղեղային պարպման մնացորդներում հայտնաբերվեցին միայն C_{60} ադամանեից բաղկացած մեծ մոլեկուլներ (տես նկ. 1c), որոնք գմբեթներ նախագծող ամերիկյան ճարտարապետի անունով կոչվեցին Ֆուլերեններ: Դա աներևակայելի մի հայտնագործություն էր, որովհետև մինչ այդ, գրաֆիտից (նկ. 1b) ու ալմաստից (նկ. 1a) բացի, ածխածնի այլ բյուրեղային ձևափոխություններ և այդքան մեծ թվով ադամներ պարունակող անօրգանական մոլեկուլներ հայտնի չէին: Այդ աշխատանքների համար Ն.Կրոտուն, Ռ. Քուրլը և Ռ. Սմոլին 1996 թ. ստացան Նոբելյան մրցանակ, որովհետև այս և հետագայում



Նկ. 1. Ալմաստի (a) և գրաֆիտի (b) բյուրեղների և Ֆուլերենի մոլեկուլի (c) կառուցվածքները: Ալմաստի բյուրեղի տարրական բջջի հասարարունը՝ $a=0.3567$ նմ, գրաֆիտի հարթություններում ածխածնի միջարտմական հեռավորությունը՝ $a=0.149$ նմ, իսկ հարթությունների միջև հեռավորությունը՝ $b=0.335$ նմ., ֆուլերենում միջարտմական հեռավորությունը՝ $a_{66}=0.139$ նմ կամ $a_{55}=0.144$ նմ, իսկ շառավիղը՝ $R_{C60}=0.357$ նմ:

հայրնաբերված C_{72} , C_{120} , ինչպես նաև այլ ֆուլերենային մոլեկուլներ լայն կիրառություն գտան գիտության բնագավառում ու արդյունաբերության մեջ: 1991թ. Մ. Իժիման հայրնաբերեց նանոխողովակները, որոնք իրենց բացառիկ ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների՝ մեխանիկական ամրության, ջերմային և էլեկտրական հաղորդականության և այլնի շնորհիվ դարձան արագորեն զարգացող նանոտեխնոլոգիայի կարևորագույն նյութերը: Չկրկնելով արտասահմանյան մասնույում լայնորեն քննարկված նյութերը՝ մենք կփորձենք հպանցիկ քննարկել նանոխողովակների կառուցվածքը, նրանց հատկություններն ու կիրառությունները գիտության և տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում: Գիտակցելով նանոխողովակագիտության և կիրառության ոլորտներում առաջադարձ արտասահմանյան երկրների ու ընկերությունների հետ մրցակցության դժվարությունը համոզված ենք, որ այսօրվա կան հիմնահարցեր, որտեղ հայ ֆիզիկոսները առաջադարձ դիրքերում են, և դեռ ուշ չէ սկսել նրանց տեսական կանխազուշակումների փորձարարական իրացումները հետազայում ավելի լայն նանոտեխնոլոգիական արտադրություն կազմակերպելու ակնկալիքով: Նիմնվելով մեր կողմից արտասահմանյան գիտական ամսագրերում տպագրված [1-3] աշխատանքների վրա՝ մանրամասնորեն կդիտարկենք ածխած-

նային նանոխողովակների կառուցվածքը, նրանց հնարավոր կիրառությունները ռենդգենյան ճառագայթման ֆոտոնների բլազիմոնոքրոմատիկ և ինֆրենսիվ փնջեր ստանալու, բարձր էներգիաների ֆիզիկայի մի քանի խնդիրներ լուծելու և Նայստրանում նանոտեխնոլոգիայի հենց այս ուղղությունը զարգացնելու համար:

Նանոխողովակների կառուցվածքը և ստացումը

Ածխածնային նանոխողովակները (այսուհետ՝ ՆՆ) լինում են բազմապատ (ԲՊՆՆ) և միապատ (ՄՊՆՆ): ՄՊՆՆ-ը, որտեղ ածխածնի ատոմները տեղակայված են իրարից $l = 0.14$ նմ հեռավորության վրա՝ մեղրախորիսի վեցանկյունիների գագաթներում (տես նկ. 1b և նկ. 2a), որոշակի ձևով փաթաթելով ստացվում են գրաֆիտի բյուրեղագիտական

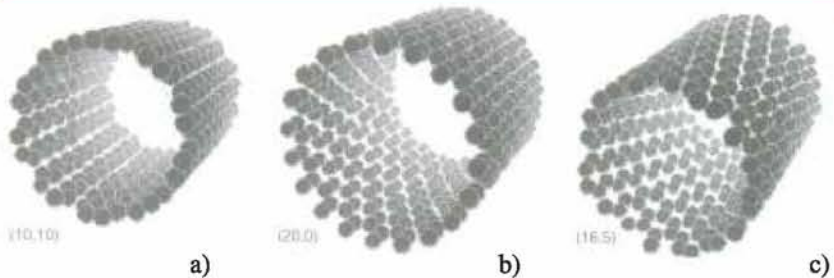
հարթությունները՝ գրաֆենները: Գրաֆենի վրա յուրաքանչյուր կետ կարելի է որոշել երկու՝ a և b , բազիսային վեկտորներով, որոնք ունեն միևնույն $a = b = l\sqrt{3}$

մոդուլը և $\pi = 60^\circ$ անկյունը: ՆՆ-ի փաթաթումը կատարվում է ցանկացած $r_0 = na + mb$ վեկտորին ուղղահայաց, որը a -ի հետ կազմում է θ անկյուն: Այստեղ n և m ամբողջ թվերը կոչվում են ՆՆ-ի ինդեքսներ, իսկ θ անկյունը, որը R շառավղի նման միաբժեքորեն որոշվում է n և m թվերով, նանոխողովակի ոլորայնություն (*helicity*): Օգտվելով տարրական երկրաչափությունից՝ կարելի է ցույց տալ, որ ՄՊՆՆ-ի շառավղին ու ոլորայնությունը միաբժեքորեն տրվում են հետևյալ առեջություններով.

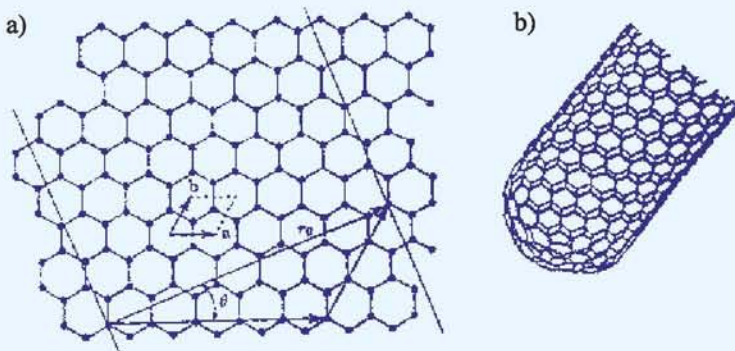
$$R = l\sqrt{3n^2 + nm + m^2}/\pi$$

$$\theta = \arctg(\sqrt{3}m)/(m + 2n)$$

Ընդունված է ՄՊՆՆ-ն անվա-



Նկ. 3. ՄՊՆՆ-ների կառուցվածքը՝ a) բազկաթռային (10,10), b) զիգզագային (20,0) և c) քիրալ (16,5):



Նկ. 2. Միապատ նանոխողովակի փաթաթումը՝ գրաֆենի r_0 լայնությամբ շերտից (a), և սինթեզված (10,10) նանոխողովակի ծայրի մի կտոր (b):

նել զիգզագային, երբ $m = 0$ ($\theta = 0$), բազկաթռային, երբ $m = n$ ($\theta = \pi/6$), և քիրալ մնացած դեպքերում (տես նկ. 3):

ՆՆ-ներում ածխածնի ատոմների հասարակ դիրքավորումը թույլ է տալիս նրանց, որոշ իմաստով, դիտարկել որպես բյուրեղներ, սակայն գենետիկական դեֆոքսի-միթոնուկլեինաթթուների նման նրանք էլ սովորաբար կծված են և միայն հալույթ պայմաններում ունեն բյուրեղային կանոնավոր կառուցվածք: Առավել ևս, սինթեզման ժամանակ, օրինակ՝ (10,10) տեսակի մի քանի հարյուր▶

ՖԻԶԻԿԱՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ

ՄՊՆՆ-եր վանդերվալայան ուժերի շնորհիվ միանում են և առաջացնում խրձային կամ պարանանման գերբյուրեղներ (superlattice), որոնց կարվածքն ունի եռանկյունաձև ցանց՝ $A_r = 1,7$ նմ հասարարունով: Սինթեզման ժամանակ ՆՆ-ների ծայրերը ավելի հաճախ ունենում են «գլխարկներ», կիսաշրջանաձև, կես ֆուլերեններից կազմված գազաթներ, որոնք որոշ գրաֆիտային վեցանկյունիների փոխարեն պարունակում են մի քանի հնգանկյունիներ (նկ. 2b): Վերջինները հայտնվում են նաև, երբ նանոխողովակային էլեկտրոնիկայի համար իրար են կապվում կամ «կարվում» փաթեթեր (n, m)-ով և փեսակի հաղորդականությամբ ՆՆ-ներ: Հիրավի, փեսականորեն և փորձնականորեն ապացուցված է, որ ՆՆ-ի ֆիզիկական շար հատկություններ, այդ թվում և էլեկտրահաղորդականությունը որոշվում են n և m ինդեքսներով: Օրինակ՝ եթե $n = m$, ապա ՆՆ-ը «խիստ» մետաղական է, եթե $n - m = 3p$, որտեղ p -ն ամբողջ թիվ է, ապա ՆՆ-ը «թույլ» մետաղական է, իսկ եթե $n \neq m$, ապա՝ կիսահաղորդիչ էլեկտրոնային n' կամ խոռոչային p' փիլի հաղորդականությամբ:

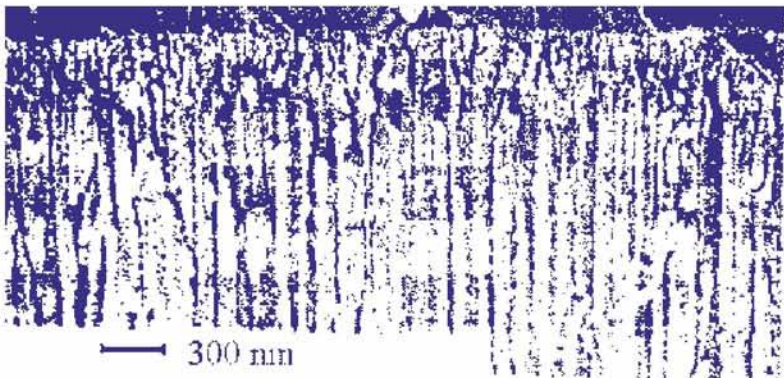
ԲՊՆՆ-երը իրար մեջ դրված համակենտրոն ՄՊՆՆ-եր են, որոնց միջպարային հեռավորությունը հավասար է 0,13 նմ, փրամագիծը 2,6 - 200 նմ է, իսկ ռեկորդային (ներկայի) երկարու-

թյունը՝ մինչև 20 մմ: 1996թ. ցույց տրվեց, որ $n = m = 10$ մետաղական ՄՊՆՆ-երը արտադրվում են գրաֆիտի լազերային ճառագայթումից առաջացած նստվածքի մեջ 75 % արդյունավետությամբ, 1,4 նմ փրամագիծով և 1-200 մկմ երկարությամբ:

Ներկայումս մշակված են ՄՊՆՆ-երի և ԲՊՆՆ-երի արտադրության բազմաթիվ արդյունավետ մեթոդներ, որոնք, ինչպես վերևում հիշարկվեց, թույլ են տալիս արտադրանքի մինչև 70-80%-ը օգտագործել մաքուր ՆՆ-ներ սրանալու համար: Մնացած ավելորդ արտադրանքը, որ բաղկացած է ֆուլերեններից և այլ ՆՆ-ներից, մաքրելու համար մշակված են հատուկ մեթոդներ: Հույս կա, որ այս բնագավառի փեսական և փորձարարական աշխատանքների արդյունքում կմշակվի մի մեթոդ, որը հնարավորություն կտա սինթեզել ցանկացած երկարության առանձին ՄՊՆՆ և ԲՊՆՆ թելիկներ: Մեր կողմից առաջարկված փորձերի և կիրառումների համար անհրաժեշտ է ունենալ զուգահեռ կերպով կողմնորոշված ՆՆ-ներից կազմված շերտեր (տես նկ. 4), որոնք խիստ կարևոր են նաև հեռուստափոխադրությունում, էլեկտրոնիկայում և այլ ոլորտներում օգտագործելու համար: Ուստի արժե ուրվագծել նանոխողովակային փեխնոլոգիայի արագորեն զարգացող այս բնագավառը: Առաջին համեմատաբար պարզ մեթոդներից հետո ներկայումս

մշակված են մեծ մակերեսով կողմնորոշված ՆՆ-ների շերտեր սրանալու եղանակներ, մասնավորապես քիմիական գոլորշու նստվածքի (CVD) մեթոդի մի քանի եղանակներով: Այնուամենայնիվ, սքանող (SEM) և փրանսմիսիոն (TEM) էլեկտրոնային մանրադիտակների օգնությամբ կարգավորված դիֆուզիոնը, ինչպես նաև էլեկտրոնային ավտոմիսիայի բնագավառի արդյունքները վկայում են, որ սինթեզված ՆՆ-ների շերտերն ունեն բազմաթիվ թերություններ, պարունակում են խառնուրդներ, ոչ զուգահեռություն և անհամասեռություններ շերտերի ՆՆ-ների փեսակների, երկարությունների և դասավորման մեջ (տես նկ. 4): Մրացված ՆՆ-ների զուգահեռության ճշգրտությունը չափված է, և այն ավելի վաղ է, քան պահանջվում է սպորն դիֆարկվող ճառագայթման մի քանի փորձերի համար: Ակնհայտորեն, SEM -ից և TEM-ից բացի, անհրաժեշտ են ստուգման այլ մեթոդներ ևս, ինչպես օրինակ՝ ռենտգենյան ճառագայթների դիֆրակցիոն (XRD) և լազերային մեթոդները:

Նանոխողովակային փեխնոլոգիայի բուռն առաջընթացը թույլ է տալիս հուսալ, որ շուտով կիրականանան երազանքներն այն մասին, որ կարգավորվեն մի քանի մետր երկարությամբ ՆՆ-ներ: Կարող ենք ասել նաև, որ այս դարում արդեն կգործեն գործարաններ, որոնք մետաքսաթելիկի նման կարտադրեն ՄՊՆՆ և ԲՊՆՆ թելիկներ և նրանցից պատրաստված կերպասներ՝ ՄՊՆՆ-ների և ԲՊՆՆ-ների անհրաժեշտ դասավորվածությամբ: Ամբողջականացնելու համար նշենք, որ ՆՆ-ների հայտնաբերումից հետո սինթեզվել են նման կառուցվածքով նաև այլ բաղադրանյութեր, օրինակ՝ BN, BC₃, BC₂N, CN և այլն պարունակող ՆՆ-ներ: Վերջինները ցուցաբերում են ամխաձայնիներին նման հատկություններ, բայց կապված են ավելի բարդ փեխնոլոգիաների հետ:



Նկ. 4. Սքանող էլեկտրոնային մանրադիտակով (SEM) սրացված զուգահեռ դասավորությամբ նանոխողովակի պարկերը

Նանոխողովակների մի քանի կարևոր հատկությունները և կիրառությունները

Այս հոդվածում մենք չենք խոսելու այն մասին, թե ինչպես նանոխողովակային էլեկտրոնիկայի փոքրերն ու չիփերը, ավելի մոտ լինելով առանձին արոմներ օգտագործող քվանտային էլեկտրոնիկային, շուրջով կփոխարինեն սիլիկոնային տրանզիստրոներին և ժամանակակից էլեկտրոնիկայի այլ փոքրերին ու չիփերին, այլ այն մասին, թե ինչպես նրանք պիտի ձևափոխեն էներգետիկան, գիտության և տեխնիկայի այլ բնագավառներ: Այդ մասին արդեն գիտեն ոչ միայն գիտության նախակարապետները, այլև զարգացած երկրների լայն հասարակայնությունը շնորհիվ բազմաթիվ հանրամատչելի հրատարակությունների: Միգուցե անհրաժեշտ է, որ այդ մասին հրատարակվեն հանրամատչելի հոդվածներ հայերեն լեզվով: Այսպես, հետևելով այս բնագավառում մեր առաջին աշխատանքին [1], արտասահմանյան գործընկերների հետ արդեն փայտագրված տեսական աշխատանքներն ընդհանրացնող հոդվածին [2] և անգլերեն լեզվով մեր կողմից փայտագրված գիտահանրամատչելի հոդվածին [3], մենք քննարկելու ենք այն, թե ինչ կարող է փայտագրվել Նխ-ների օգտագործումը բարձր էներգիաների և ռենտգենյան ճառագայթների ֆիզիկայում: Մեր տեսական հետազոտությունների վրա հիմնված ստորև առաջարկված փորձերի նպատակն է ցույց տալ, որ Նխ-երի կիրառությունն ունի մեծ առավելություններ, քվազիմոնոքրոմատիկ ռենտգենյան վիճերի սրացման, փարթակային մասնիկների ու Փոպոնների նոր դեպրեսիվությունների և մի քանի այլ գործիքների ստեղծման ժամանակ միաբյուրեղների և այլ նյութերի օգտագործման համեմատ:

Նախ համառոտ անդրադառնանք Նխ-ների մեխանիկական հատկություններին և դրանցից ամենակարևորին՝ նյութի ամրությունն ու առաձգականությունը բնութագրող Յունգի մոդուլին: Չափումները ցույց են տալիս, որ

առնաձայն Նխ-ները, ի տարբերություն մինչ այդ հայտնի նյութերի, ունեն Յունգի մոդուլի շատ ավելի մեծ արժեքներ՝ 0,5-3,5 SՊա, ինչը պայմանավորված է առնաձայն արոմների կոմպակտ կապով: Այդ պարագայում նանոխողովակային թելիկները հայտնի մետաղական և պոլիմերային բոլոր թելիկներից ամուր են և առանց վնասվելու դիմանում են շատ մեծ լարումների: Ենթադրվում է, որ ապագայում երկրի գեոսինթրոն արբանյակի և երկրի միջև փեղեկեղանակա 35,8 կմ երկարությամբ լիֆտը պարտաստված կլինի նանոխողովակային թելիկներից, որպեսզի իր իսկ ծանրության փակցված լի:

Ինչպես նշվեց Նխ-ների հաղորդականությունը կախված է փաթաթման n և m թվերի արժեքներից: Մաքուր մետաղական Նխ-ները պետք է ունենան բալիստիկական հաղորդականություն, այսինքն՝ նրանց մեջ մտած ամեն մի էլեկտրոն պետք է դուրս գա նրանից: Դա նշանակում է, որ Նխ-ը չունի դիմադրություն և չի ենթարկվում Օհմի օրենքին: Իրականում այդ ճիշտ է միայն ցածր ջերմաստիճանում գրավոր գերհաղորդիչ Նխ-ի համար: Այնուամենայնիվ, հաղորդիչ Նխ-ները իրենց միջով անց են կացնում ահռելի մեծ հոսանքի խտություններ՝ մինչև 109 Ա/սմ²: Այս հատկության և ամրության շնորհիվ, ինչպես ցույց են տալիս փորձերը, շիկացման նանոխողովակային թելիկով լամպերը շուրջով կարող են դուրս մղել վոլֆրամային և այլ տեսակի լամպերին:

Կիսահաղորդչային Նխ-ները գրոյական շեղման լարման դեպքում ունեն գծային վոլտամպերյան բնութագրեր: Նրանք դառնում են հաղորդիչ բացասական և «անհաղորդիչ» դրական շեղումների դեպքում: Մա նշանակում է, որ առաջին դեպքում ինդուկտիվում են խոռոչները, իսկ երկրորդ դեպքում վերջինների թիվը խիստ նվազում է միլիոնավոր անգամ մեծացնելով դիմադրությունը: Այսպիսի նանոխողովակային տրանզիստրոնը նման է p -տեսակի մետաղի օքսիդ/սիլիկոն դաշտային էֆեկտով տրանզիստրոնին: Ինչպես ցույց են

տալիս փորձերը, նանոխողովակային այսպիսի տարրերից պարտաստված չիփերի տարրերի խտությունը 100-1000 անգամ կարող է գերազանցել սիլիցիումային չիփերի համապատասխան խտությանը՝ նպատակելով էլեկտրոնային սարքերի մանրաչափավորմանը:

Այնուամենայնիվ կողմնորոշված նանոխողովակային շերտերի արտաքին էլեկտրական դաշտերի ազդեցության փակ գրավոր էլեկտրոնների էմիսիային նվիրված հետազոտությունները: Նայտնի է, որ էլեկտրոնների էմիսիան մեծ է այն էմիտրոնների մոտ, որոնք ունեն սուր, կորուսյալ փոքր շառավղով ծայրեր, որոնք էլ ապահովում են էլեկտրական դաշտի մեծ գրադիենտներ՝ մինչև $(4-5) \cdot 10^7$ Վ/սմ: Ծայրային գլխարկներ ունեցող կամ չունեցող Նխ-ները ունեն անհասանելի սուր և դիմացկուն ծայրեր, և, ինչպես ցույց են տալիս մեր մոդելային գնահատումները, տեսականորեն կարելի է ստանալ էլեկտրոնների մինչև 109 Ա/սմ² էմիսիոն խտություններ, որը մեկերկու կարգով ավելի մեծ է, քան ներկայումս ձեռք բերվածները: Այնուամենայնիվ, ձեռք բերվածն էլ թույլ է տալիս պնդել, որ նանոխողովակային էմիտրոնները և նրանց վրա ստեղծված հեռուստատեսային և այլ էկրանները շուրջով դուրս կմղեն լյումինեսցենտային ու հեղուկաբյուրեղայիններին:

Քանի որ հնարավոր չէ հակիրճ նկարագրել Նխ-ների բոլոր հատկություններն ու կիրառությունները, այսպես միայն հիշատակենք, որ նրանք արդեն կիրառվում են էներգետիկ նպատակներով մաքուր ջրածնի կուտակման համար, զգայուն սենսորների և միկրոգործիքների պարտաստման համար, իսկ գիտական նպատակներով՝ Ահարոն-Բոմի նուրբ էֆեկտի և լյումինոգենային հեղուկների հատկություններն ուսումնասիրելու համար, և անցնենք բարձր էներգիաների ֆիզիկայում նրանց հնարավոր կիրառություններին:▶

ՖԻԶԻԿԱՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ

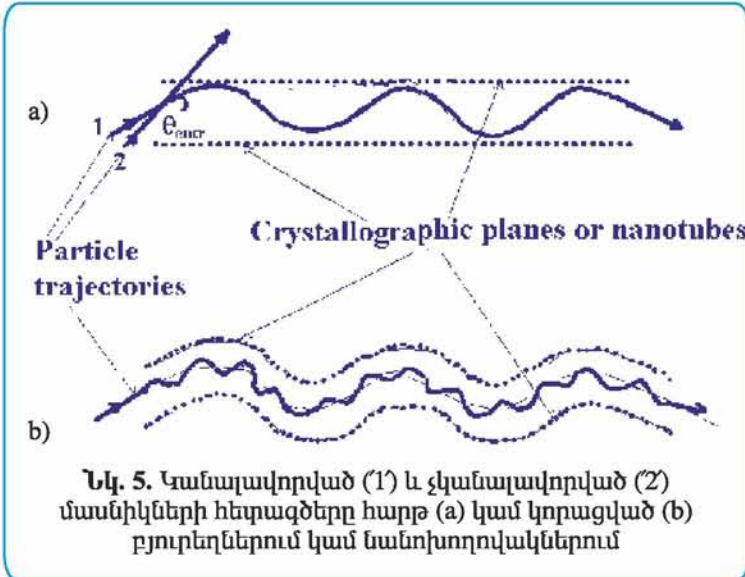
Անընդհատ պոլիմերների խտության բաշխումը և մասնիկների կանալավորված շարժումը նանոխողովակներում

XX դարի վերջում կարարվեցին մի քանի կարևոր հայտնագործություններ, որոնք նպաստեցին ֆիզիկայի զարգացմանը: Խոսքը բյուրեղներում բյուրեղագիտական հարթությունների և առանցքների միջև կամ շուրջը, մասնիկների կանալավորման կամ նրանց ուղղորդված շարժման մասին է՝ համապատասխանաբար մասնիկների դրական կամ բացասական լիցքերի դեպքում: Դասական ֆիզիկայի սահմաններում համեմատաբար հեշտ է հասկանալ մեծ էներգիայով և դրական լիցքով մասնիկների (պոզիտրոն, պրոտոն և էլեկտրոնազուրկ արտոմեր կամ իոններ) հարթ կանալավորումը բյուրեղագիտական հարթությունների միջև (տես նկ. 5a): Ցույց է տրված, որ եթե մասնիկի բյուրեղ մտնելու անկյունն ավելի փոքր է, քան, այսպես կոչված, կրիտիկական մի որոշակի անկյուն, $\theta_{entr} \leq \theta_{er}$ ապա մասնիկը, փոխազդելով միանգամից բազմաթիվ արտոմների էլեկտրական դաշտի հետ, կարծես հայելուց անդրադառնում է բյուրեղագիտական հարթու-

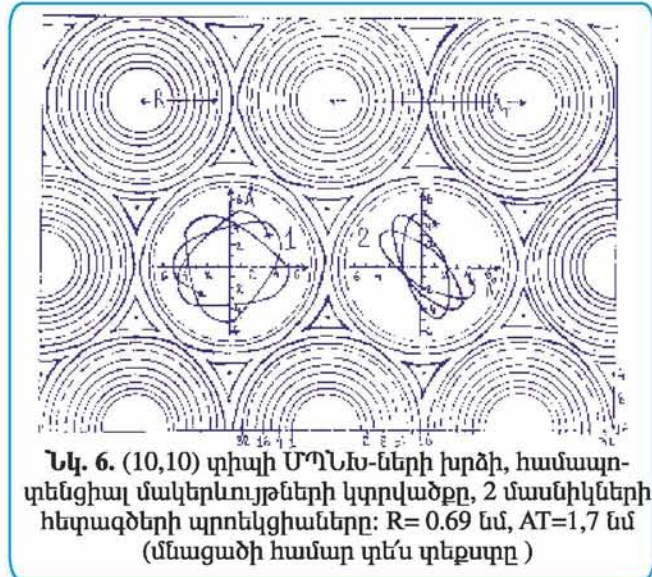
յուններից և կարարում սինտոնալ շարժում երկու հարթություններով սահմանափակված «կանալի» մեջ: Տարբեր բյուրեղագիտական հարթությունների միջև եղած հեռավորությունը լինում է 0,1-0,5 նմ-ի չափի, և այն լցված է հարթությունների արտոմների էլեկտրոններով: Այնպես որ կանալավորված մասնիկը, ցրվելով այդ էլեկտրոնների վրա, որոշակի «ապականալավորման երկարություն» անցնելուց հետո վերջիվերջո ապականալավորվում է: Բյուրեղներում կանալավորման երևույթը հանգեցնում է կարևոր հետևանքների ու լայն կիրառությունների, օրինակ՝ այլ բնույթի ճառագայթումների հետ համեմատաբար՝ առաջացնում է ավելի ինտենսիվ, այսպես կոչված, կանալավորման ճառագայթման առաքում հետևյալ պարզաբանում: Իր հանգստի համակարգում մի կետի շուրջ փարսնվող մասնիկն առաքում է հայտնի դիպոլային ճառագայթման ֆոտոններ, որոնք լաբորատոր պայմաններում Դալլերի էֆեկտի հետևանքով շար ավելի կոշտանում են՝ դառնալով դեպի առաջ ուղղված ռենտգենյան և γ թվանոտեր: Բերենք մեկ այլ օրինակ. եթե բյուրեղը, հետևաբար նաև բյուրեղագիտական հարթությունները ծոված են (տես նկ. 5b), ապա մասնիկը ևս ծովում և փոխում է իր շարժման ուղղությունը, ինչը հնարավորություն է տալիս է 1 Տլ-

ից պակաս մագնիսական դաշտերով հսկայական էլեկտրամագնիսները փոխարինել 100-1000 Տլ-ին համարժեք արտոմային դաշտերով և մի քանի սմ երկարությամբ ծոված բյուրեղներով բավական մեծ միջոցներ խնայելով:

Նայրնի է, որ ածխածնի արտոմների կանոնավոր դասավորությամբ Նխ-ները նման են բյուրեղների, ուստի պետք է սպասել, որ կանալավորման երևույթը պետք է փրկի ունենա նաև նրանցում: Առավել ևս, եթե բյուրեղային հարթությունների միջև կանալավորված մասնիկի շարժումը սահմանափակվում է միայն մի ուղղությամբ՝ բյուրեղագիտական հարթություններով, ապա Նխ-ում՝ երկու ուղղությամբ, ինչպես ջրի խոսքը մեքսիկոյա խողովակներում: Այս երևույթների միջև փոքրբնությունը շար ևս է, եթե ջրի մասնիկներն ուղղակի մեխանիկորեն միջտ ետ են մղվում խողովակի պարից, ապա դրական լիցքավորված մասնիկները՝ արտոմները կամ պոզիտրոնները, նանոխողովակի էլեկտրական պոլիմերների կողմից կարող են ետ մղվել կամ չմղվել կախված մասնիկի և նանոխողովակի պարի միջև անկյան մեծությունից՝ կանալավորման կրիտիկական անկյան համեմատ: Այս մասին առաջին անգամ 1996թ. Պեկինի կոնֆերանսում զեկուցվեց մեր կողմից և արձանվեց Վ. Վ. Կլի-



Նկ. 5. Կանալավորված (1) և ջկանալավորված (2) մասնիկների հետագծերը հարթ (a) կամ կորացված (b) բյուրեղներում կամ նանոխողովակներում



Նկ. 6. (10,10) փխիկ ՄՊՆխ-ների խրճի, համապոլիմերային մակերևութային կորվածքը, 2 մասնիկների հետագծերի արտեկցիաները: R= 0.69 նմ, AT=1,7 նմ (մնացածի համար տես փեքսպը)

մովի ու Վ.Ս. Լեբոխովի փրպագրած հոդվածում:

Առաջին հայացքից կարող է փարփոհնակ թվալ, որ էլեկտրականապես չեզոք ամխածնի ատոմներից կազմված Նևներում կարող են լինել լիցքերի խտությունների բաշխումներ, էլեկտրական դաշտ և պոտենցիալ, բայց սա իրողություն է և հերևանք այն բանի, որ ինչպես բոլոր, այնպես էլ $\sim 10^{-13}$ սմ շառավղով ամխածնի ատոմում առկա է դրական լիցքավորված համարյա կեպային $\sim 10^{-8}$ սմ շառավղով միջուկ, որի շուրջ պտտվում են էլեկտրոնները: Արտմից դուրս չկա լիցք, դաշտ և պոտենցիալ, բայց եթե հաջողվի «մտնել» արտմի մեջ, ապա կհամոզվենք նրանց գոյության փաստում: Խնդիրը լուծվում է ռենտգենյան ճառագայթների օգնությամբ, որոնց արտմից ցրման հավանականությունը համեմատական է, այսպես կոչված, ցրման ֆորմ ֆակտորներին, որոնք արտմում էլեկտրոնների լիցքի խտության բաշխման Ֆուրիեի ձևափոխություններն են, ուստի, չափելով ռենտգենյան ճառագայթների ցրումը փյալ արտմից, կարելի է չափել վերջինում լիցքի, հերևաբար և դաշտի ու պոտենցիալի բաշխումները: Տարբեր արտմների չափված ֆորմ ֆակտորների գոյություն ունեցող աղյուսակների մոդելավորվում են մոդելային բանաձևերով, որոնց ազապ պարամետրերը գրնվում (ֆիքավորվում) են փարբեր արտմների համար: Այդ մոդելների և Նև-ում ամխածնի ատոմների երկրաչափական կոորդինատների միջոցով կարելի է հաշվել նանոխոդովակում փյալ կեպի դաշտի ու պոտենցիալի կախումը կեպի նանոխոդովակի առանցքի հեռավորությունից, ինչպես նաև վերլուծաբար կամ թվապես լուծելով շարժման բարդ հավասարումները՝ գրնել մասնիկների հերագծերը: Նկ. 6-ում ներկայացված են (10,10) փեսակի ՄՊ Նև-ի պարամետրերով Նև-ների պարբերը (ընդհարված գծեր), պոտենցիալի համապոտենցիալ մակերևվյթները (անընդհար գծերով շրջաններ և կորեր) իրենց պո-

տենցիալի արժեքներով (Վոլտերով չափված, թվեր, 1,4...32 Վ, շրջանակից դուրս) և երկու փարբեր մուքթի անկյուններով 100 ԳէՎ էներգիայով, պրոտոնների հերագծերի պրոեկցիաները (1' և 2') Նև-ների առանցքին ուղղահայաց հարթության վրա: Վեռավորությունները առանցքից չափվում են անգարբեմներով,

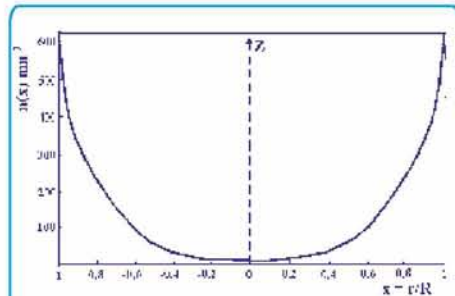
$$1A^0 = 10^{-8} \text{ սմ:}$$

Նկ. 7-ում պարկերված է (10,10) Նև-ներում էլեկտրոնների լիցքի բաշխումը $n(x)$ որպեղ $x=r/R$ և $R = 0,69$ նմ, քանի որ շարկարեղ է ֆիզիկական երևույթների մեկնաբանման համար: Նկ.7-ից պարզ երևում է, որ էլեկտրոնների խտությունը առավելագույն է Նև-ի պարբերի մոք, որպեղ $x=1$, և նվազագույն է երա OZ առանցքի մոքակայքում: Թվում է ունենք մի լայն խողովակ, որի առանցքի մոք էլեկտրոններ կամ այլ մասնիկներ չկան: Իհարկե, նման երևույթ ավելի քիչ չափով կա նաև բյուրեղների հարթ և մոքավորապես փասնապարիկ ավելի նեղ կանալներում, հերևաբար Նև-ում կանալավորված դրական մասնիկը, որը, Նև-ի պարբերը հաճախ հարող, ամորֆ կամ բյուրեղային միջավայրով անցնող, չկանալավորված մասնիկի հեր համեմատաբար, ավելի շար անցնում է էլեկտրոնային նվազ խտությամբ փիրույթներով, քիչ է հանդիպում էլեկտրոնների, ցրվում է և ապականավորվում:

Այսպիսով՝ Նև-ները բյուրեղների (ինչպես նաև ամորֆ նյութերի) նկարմամբ ունեն հերևյալ առավելությունները՝

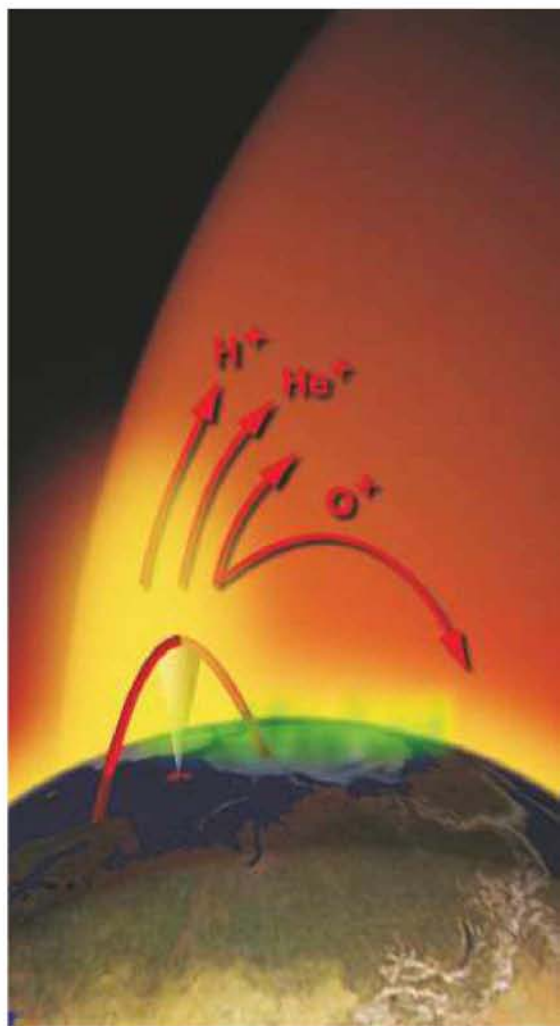
1. քանի որ նրանց «կանալները» շար ավելի լայն են, մասնիկներն ավելի արդյունավերբեր են կանալավորվում և ավելի քիչ ցրվում:
2. էլեկտրոնների ավրոեմիսիան և չնված երկրորդական էմիսիան նրանցում շար մեծ են:
3. նրանք շար ավելի ամուր են և ճկուն:
4. թույլ են փալխ բյուրեղանման գերցանցեր սքանալ ավելի մեծ բյուրեղագիրական հասքարուններով (պարբերություններով):

Քննարկվող հիմնախնդրի շա-



Նկ. 7. Էլեկտրոնների խտության բաշխումը (10,10) փեսակի նանոխողովակի ներսում:

րադրանքի շարունակությունը նվիրված կլինի ոլորտի փեսական կանխագուշակումներին և առաջարկվող գիրափորձերին: ■
(Շարունակելի)





Վ Ա Ն Ի Կ
ԱՂԱՍՅԱՆ

Տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարանի Գյումրիի մասնաճյուղի կիրառական մեխանիկայի ամբիոնի վարիչ Գիտական հետազոտությունների բնագավառը՝ կիրառական երկրաչափություն

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ֆիզիկատեխնոլոգիական գործընթացների և ճարտարագիտական օբյեկտների երկրաչափական մոդելավորում

ԶԳՈՂԱԿԱՆ ԴԱՇՏՈՒՄ ՄԱՐՄՆԻ ՇԱՐԺՄԱՆ ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ՝ ԸՍՏ ՊՏՂՈՄԵՈՍԻ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻ ՏԵՍԱՆԿՅԱՆ



Աշխատանքում կատարված է պտղոմեոսյան աստղագիտության և գրավիտացիայի երկրաչափական տեսության ալգորիթմների համեմատություն և ցույց են տրված դրանց նմանություններն ու տարբերությունները, ինչը թույլ է տալիս կապ գտնել պտղոմեոսյան աստղագիտության և ժամանակակից մեխանիկայի միջև:

Ս ենք չենք մրադրվում հողվածում կարարել պտղոմեոսյան աստղագիտության և դասական մեխանիկայի պարամետրների վերլուծություն, որը հաջողությամբ արված է գիտահանրամարտելի շար գրքերում: Մեր նպատակն է հակիրճ նկարագրել Պտղոմեոսի, Կոպեռնիկոսի և մեր կողմից ստեղծված տեսությունների հիմքում ընկած երկրաչափական սխեմաները՝ նշելով դրանց նմանությունները և էական տարբերությունները:

Շարժման էության մասին խնդիրը եղել է հին հունական փիլիսոփայության հիմնախնդիրներից մեկը, որի լուծման փորձերը հանգեցրին բնության մասին

ընդհանուր ուսմունքի շրջանակներում շարժման տեսության մշակմանը: Պյութագորասի, Պլատոնի և Արիստոտելի փիլիսոփայական դարձումների դրվածքներին համապատասխան աստղագետները, մի կողմ թողնելով շարժման քանակական կողմը, փորձում էին որակական տեսությունների օգնությամբ որոնել մեխանիկական երևույթների բացատրությունները:

Պլատոնը և Արիստոտելը պնդում էին, որ երկրային մարմինների շարժումներում անհնար է գրնել օրինաչափություններ, բայց երկնային մարմինների շարժումների հիմքում ըմկած են երկրաչափական ակնհայտ հարկություններ, որոնք պետք է պար-

զեն աստղագետները:

Նշված հայացքներից ելնելով՝ Պլատոնը առաջ է քաշել երկու կանխադրույթ, որոնք անփրկ շրջանի աստղագետները ընդունել են որպես անառարկելի պնդումներ աշխարհի իրենց համակարգերը կառուցելիս:

Կանխադրույթ 1: Երկիրն աշխարհի կենտրոնն է, իսկ բոլոր մոլորակները, այդ թվում նաև Արեգակը և Լուսինը, պտրվում են Երկրի շուրջը:

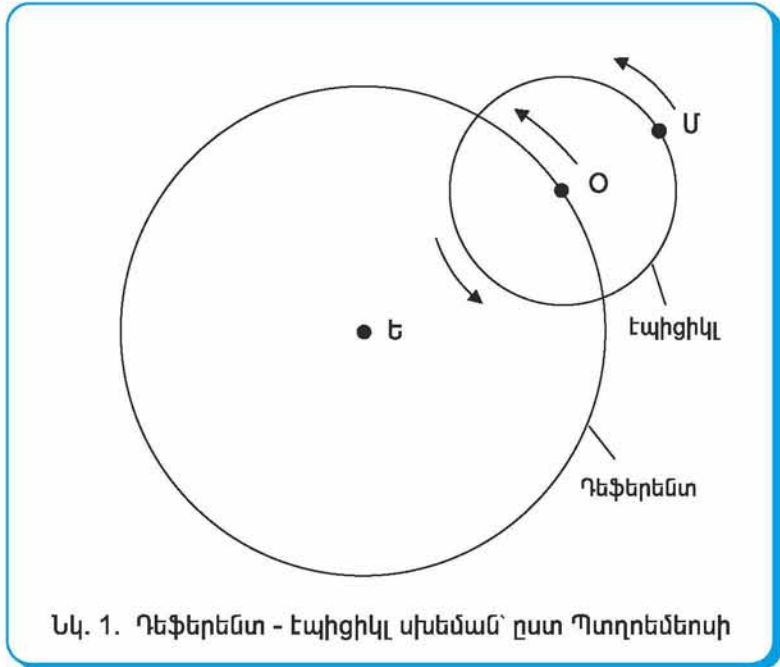
Կանխադրույթ 2: Երկնային մարմինները կարարում են կարարյալ հավասարաչափ շրջանագծային շարժումներ:

Աստղագետների հեղազարդումները ցույց են տվել, որ մոլորակներն իրենց շարժման

ընթացքում երկնակամարում պարկերում են օդակաձև բարդ կորեր: Մակայն հին հույներն այնուամենայնիվ համոզված էին, որ այս թվացյալ անկանոնություններում կարելի է գտնել օրինաչափություններ, և որոշեցին զբաղվել երկնային մարմինների շարժումների ընդհանուր պետությունների մշակմամբ: Պլատոնը կոչ էր անում «փրկել երևույթը» մոլորակների բարդ շարժումները բացատրելով մի շարք հավասարաչափ շրջանագծային շարժումների գուգակցությամբ:

Պլատոնի կոչին հետևելով մեր թվարկությունից առաջ IV դարում Ներակլիդես Պոնոպացին առաջին անգամ առաջարկում է **Էպիցիկլի*** գաղափարը. շրջանագիծ, որի O կենտրոնը հավասարաչափ շարժվում է **դեֆերենս**** կոչվող շրջանագծով (նկ. 1): Այս գաղափարը անցավ փառավոր ուղի և մեծ ազդեցություն ունեցավ աստղագիտության հետագա զարգացման վրա:

Դեֆերենս - էպիցիկլ սխեման հետագայում Պտղոմեոսին հնարավորություն տվեց. ներկայացնելու մոլորակների բարդ շարժումները հավասարաչափ շրջանագծային շարժումների համակցությունների օգնությամբ: Յուրաքանչյուր մոլորակի համար դեֆերենսի, էպիցիկլի, դրանց քանակի, դրանցով շարժման արագությունների համապարասխան ընդմիջման ճանապարհով հնարավոր եղավ ոչ միայն բացատրել լուսատուների շարժումների օրինաչափությունները, այլ նաև հաշվել և բավականին ճշգրիտ որոշել նշված երկնային



Նկ. 1. Դեֆերենս - էպիցիկլ սխեման՝ ըստ Պտղոմեոսի

մարմինների դիրքերը:

Նին հույներն իրավացի կլինեին, եթե շարժվող երկնային մարմիններին վերագրեին միայն հետագոտվող շարժումներին խիստ բնորոշ հատկությունները: Բայց գործնականում նրանք իրենց իրավունք վերապահեցին թույլատրելի համարել շրջանագծերից կազմավորված ցանկացած կառույց, որը թույլ կտար հաշվարկել մոլորակների դիրքերը: Շրջանագծերի փոքրեր գուգակցություններ ընկրելիս Պտղոմեոսը ղեկավարվել է միայն նրբագեղության և արդյունավետության գաղափարներով ու չի թափանցել շրջանագծերի և դրանց միջև փոխադարձ կապի ֆիզիկական բնույթի մեջ:

Պետք է նշել նաև, որ Պտղոմեոսի պետությամբ վերջնականապես օրինականացվեց նրանից շար առաջ երևան եկած փիեզերքի ընդլուսնյա և վերլուսնյա աշխարհների բաժանման վարկածը: Նրանք համոզված էին ընդլուսնյա մարմինների շարժումների պետություն ստեղծելու անհնարինության մեջ, քանի որ ըստ իրենց կարծիքի՝ ընդլուսնյա աշխարհում ամբողջությամբ իշխում են մոլորակությունները, իսկ ստեղծել գիտական պետություն նշանակում է իրականու-

թյունը բացատրել միանշանակ ճշգրիտ երկրաչափական հասկացություններով: Այն ժամանակ հենց այսպեղից էլ հետևել է, որ մաթեմատիկական կիրառելի ընդլուսնյա բնության ուսումնասիրման համար սխալ է և հակասում է ողջամտությանը:

Արաբական աստղագետները, ձգտելով բարձրացնել Պտղոմեոսի պետության ճշգրտությունը, ավելացրին նոր էպիցիկլեր, և ստացված կապարելագործված փոքրերականում արևի, լուսնի և այն ժամանակ հայտնի հինգ մոլորակների շարժումների նկարագրման համար պահանջվեց արդեն 77 շրջանագիծ:

Կոպեռնիկոսի արեգակակենտրոն համակարգը, այն է՝ համակարգի մարմինների շարժումների պետությունը դեպի նոր կենտրոն դարձավ կլինեմատիկական խնդրի լուծում: Դժվար է պարկերացնել, թե XVI դարում մրքի ինչպիսի համարձակություն և խիզախություն էր պահանջվում, որպեսզի դեմ գնալով բազմադարյան ավանդույթներին և անմիջական զգայական ընկալմանը՝ ձևափոխել պտղոմեոսյան պլուրությունների լրիվ համակարգը՝ հրաժարվելով նաև Երկրի անշարժության գաղափարից: Նոր արեգակակենտրոն համակարգը

* Էպիցիկլ - (հուն. *epi* - վրա, *հեպո*... + *շրջան*) փինգերքի երկրակենտրոն համակարգում մոլորակի շարժման օժանդակ շրջագիծ: Էպիցիկլերը կիրառվել են մոլորակների երրևաց շարժումը բացատրելու համար:

** Դեֆերենս - (լատ. *deferens* - կրող, փոխադրող) օժանդակ շրջագիծ, որը կիրառվել է փինգերքի երկրակենտրոն համակարգում մոլորակների դիրքարկվող շարժումը բացատրելու համար: Դեֆերենսի կենտրոնում պարկերվում էր երկրագունդը, հաշվի էր առնվում, որ մոլորակը շարժվում է էպիցիկլով (էպիցիկլերի համակարգով), որի կենտրոնը համաչափորեն փնդաշարժվում է դեֆերենսի:



▶ թույլ փվեց բավականին պարզեցնել մոլորակների շարժումների նկարագրությունը և նորովի փեսնել աստղագիտական երևույթների կարարելությունը: Ըստ Կոպեռնիկոսի մոլորակների փեսանելի բարդ շարժումները պայմանավորված են ոչ միայն սեփական շարժումներով, այլ նաև Երկրի շարժմամբ, ինչի ընդունումը բավարար է երկնքում փեսանելի այդքան բազմազան շարժումների անհամաչափությունները բացատրելու համար:

Նոր համակարգին անցնելը Կոպեռնիկոսին հնարավորություն փվեց հրաժարվել Արեգակի շուրջ Երկրի շարժումը ներկայացնելու համար Պրոդոմետոսին անհրաժեշտ էլիցիկլերից: Մակայն պահպանելով հավասարաչափ շրջանագծային շարժումները Կոպեռնիկոսը ստիպված եղավ նաև պահպանել այն էլիցիկլերը, որոնք անհրաժեշտ էին մոլորակների իրական հեղաձեռնող հավասարաչափ շրջանագծային շարժումների զուգակցությամբ ներկայացնելու համար: Արդյունքում, լայնորեն օգտագործելով Պրոդոմետոսի մաթեմատիկական ապարարը լուսավորների շարժում-

ները բացատրելու համար, Կոպեռնիկոսին բավարար եղավ միայն 34 շրջանագիծ:

Չնայած որ այսօր արեգակակենտրոն փեսությունն ընկալվում է որպես իրականություն, այնուամենայնիվ, հին երկրակենտրոն պարկերացումների արձագանքները մինչև հիմա պահպանվել են մեր լեզվում: Մենք ասում ենք՝ արևը ծագում է արևելքից և մայր է մտնում արևմուտքում, այլ կերպ ասած՝ հաստատվում ենք, որ շարժվում է արևը:

Կոպեռնիկոսի համակարգի ներդաշնակությունը և գեղեցկությունը դրդեցին Կեպլերին նվիրվել երկրաչափական ներդաշնակությունների հայտնաբերմանը, որոնք, ըստ իրեն, թաքնված էին Տիխո Բրահեի բազմամյա աստղագիտական ուսումնասիրություններում: Կեպլերը գիտակցում էր փեսության և դիտումների արդյունքների միջև փոխհամաձայնության անհրաժեշտությունը և կարծում էր, որ էմպիրիկ փվայները կարող են բացահայտել գիտության հիմնարար սկզբունքները: Այդպիսի փեսության մշակման ուղղությամբ նրա գործադրած ջանքերը պսակվեցին

մոլորակների շարժումները նկարագրող նշանավոր երեք օրենքների հայտնագործմամբ, որոնք պարզեցրին Կոպեռնիկոսի արեգակակենտրոն փեսությունը:

Մինչև Կեպլերի օրենքների հայտնագործումը կոնական հատույթները՝ հունական երկրաչափության զագաթը, համարվում էին իրականության հետ կապ չունեցող, մարդկանց մաթեմատիկական երևակայության արդյունք: Եվ ահա Կեպլերը ցույց փվեց, որ էլիպսը անխուսափելիորեն առաջանում է երկնային շարժումներում՝ որպես մոլորակների ուղեծիրների իրական ձև, որի մասին չգիտեին ո՛չ հին Հունաստանի, ո՛չ էլ արևելքի աստղագետները: Ներաբրքիր է, որ հենց այդ փարիներին Գալիլեյի՝ երկրային պայմաններում կարարած հեղաձուլություններում կոնական հատույթներից ի հայտ եկավ պարարողը: Եվ այսպես՝ աստղագիտության մեջ մինչև Կեպլերը լիակարար կերպով իշխող շրջանագծերը լրացվեցին նաև այլ կոնական հատույթներով:

Կեպլերի և Գալիլեյի սրեղծած փեսություններում էլիպսի և պարարոլի հանդես գալը՝ որպես համապարասխանաբար երկնային և երկրային մարմինների շարժման հեղաձեռն, նշանակալից է: Մեզ համար այս երկու հայտնագործությունները կանգնած են կողք կողքի: Բայց մինչև Նյուտոնը, հավանաբար, ոչ ոք հաջողությամբ չի համադրել նշված զուգադիպությունը:

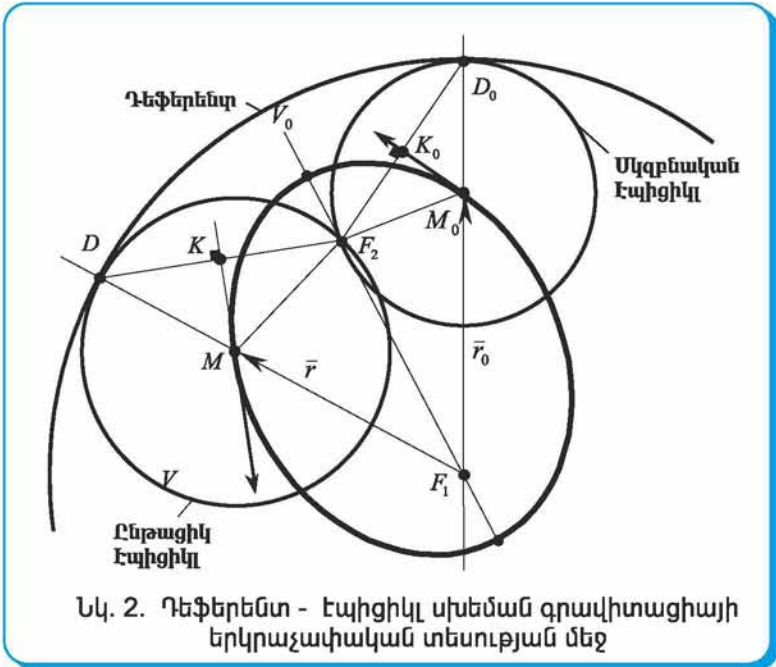
Նարց է առաջանում. ինչու՞ չփորձել մրածել երկնային և երկրային մարմինների շարժումների ձևագոյացման համընդհանուր կինեմատիկական գիտական փեսության սրեղծման ուղղությամբ, որը հնարավորություն կար ավելի պարզ միջոցներով բացատրելու շարժումների հետ առնչվող հայտնի ֆիզիկական երևույթները: Նենց սկզբից այդպիսի ալգորիթմի գոյության հույս ունեինք, քանի որ փիեզերական ձգողականության օրենքը կիրառելի է քննարկվող բոլոր շարժումների համար: Նպարակին հասնելու համար անհրաժեշ-

ությունն առաջացավ վերականգնել մեխանիկայում սինթետիկ ուղղությունը, որի սկիզբը դրվել է հին հունական աստղագետների կողմից, շարունակվել է դասական մեխանիկայի հիմնադիր Նյուտոնի կողմից, բայց ներկայումս հիմնովին մոռացվել է: Ներագուրության ընտրված ուղղությունը մեզ հնարավորություն տվեց զարգացնել Նյուտոնի գաղափարները և կապ ստեղծել Պարոմետոսի և Կոպեռնիկոսի տեսությունների ու ժամանակակից մեխանիկայի միջև:

Դարաշրջանների ընթացքում աստղագետների սերունդները ուսումնասիրել, մեկնաբանել և դասավանդել են Պարոմետոսի, իսկ հետո Կոպեռնիկոսի տեսությունները: Սակայն Կեպլերից և Նյուտոնից հետո նրանցից ոչ ոք չի մտածել ստեղծել երկնային մարմինների շարժումները նկարագրող կինեմատիկական տեսություն, որը հնարավորություն կընձեռի ձևափոխել պարոմետոսյան պտույտների լրիվ համակարգը և համաձայնեցնել այն կեպլերյան օրենքներին:

Նայելի է, որ Պարոմետոսը և Կոպեռնիկոսը իրենց տեսությունները ստեղծելիս չեն պարկերացրել նույնիսկ մոլորակների ուղեծրերի իրական տեսքերը, իսկ մեզ այսօր հայտնի են բոլոր այն օրենքները, որոնցով ղեկավարվում են ոչ միայն մոլորակների շարժումները, այլ նաև երկրային մարմինների շարժումները, ուստի միանգամայն հասկանալի է, որ ժամանակակից հեթազուրկների վիճակն անհամեմատ գերադասելի է, քան նախակոպեռնիկոսյան ժամանակաշրջանի աստղագետներինը:

Տիեզերական կինեմատիկայի համընդհանուր տեսությունը ստեղծելիս Կեպլերի ընդհանրացված օրենքները մեզ համար հիմնական կանխադրություններ են հանդիսացել: Չափի է առնվել, որ այդ կանխադրությունները ստույգ են և ոչ թե հնարովի՝ նման Պլատոնի կանխադրություններին, որոնք, ստույգ չլինելով, ըստ էության, արգելակեցին աստղագիտության զարգացումը շատ դարեր՝ ամուր փիրելով նախակեպլերյան ժա-



Սկ. 2. Գեֆերենտ - էպիցիկլ սխեման գրավիտացիայի երկրաչափական տեսության մեջ

մանակաշրջանի աստղագետների մտքերին:

Շարժերը հնարավորություն են ունեցել մանրամասն ուսումնասիրելու նաև Նյուտոնի «Սկզբունքներ»-ը, բայց ունեցած մեկնաբանություններից և մեխանիկայի պատմության վերլուծություններից հետևում է, որ ոչ ոք, ամենայն հավանականությամբ, չի ընկալել այդ ստեղծագործության առաջին գրքի չորրորդ բաժնում դիտարկված, դեռևս Էվկլիդեսի կողմից մշակված ալգորիթմների կարևորությունը մեխանիկայի համար: Սակայն մենք «Սկզբունքներ»-ը համարում ենք մեր կողմից ստեղծված գրավիտացիայի երկրաչափական տեսության անմիջական սկզբնաղբյուրը: Էվկլիդեսյան ալգորիթմների կիրառումը մեզ հնարավորություն տվեց հեռացնել պարոմետոսյան և կոպեռնիկոսյան սխեմաներից ավելորդ էպիցիկլերը և հանգեցնել հին ու նոր գիտության տեսական սխեմաների որոշակի համադրման:

Նին հունական աստղագետները համոզված էին, որ փեզերքի մաթեմատիկական մեկնաբանությունն իրենց սեփական ստեղծագործությունն է, ինչը ավանդաբար փոխանցվել է մեզ: Բայց եթե դա այդպես է, ապա ինչպե՞ս կա-

րելի է որոշել, թե որն է իրականը ֆիզիկական երևույթների բացատրությունների մեջ: Մյուս կողմից դեռևս Գալիլեյն է նշել, որ եթե ուզում ենք հաստատել հիմնարար սկզբունքներ, ապա պետք է ունենդրել բնության «ձայնը», այլ ոչ թե ընդունել այն ամենը, ինչ գերադասում է մեր բանականությունը:

Ներկայում Գալիլեյին՝ գտնում ենք, որ բնությունը մոդելավորող մեզ անհրաժեշտ ալգորիթմները ոչ թե ներմուծվելու են դրսից, այլ պետք է առաջանան միայն հեթազուրկ պրոբլեմների քննարկումից և հիմնավորված լինեն բնության երևույթները բնորոշող օրենքներով և փարբեր ֆիզիկական մեծությունների միջև եղած կախվածությունների իմացությամբ: Իսկ դրա համար պետք է ոչ թե Պլատոնի խորհրդով «փրկել երևույթը», այլ անհրաժեշտ է հասնել նրան, որ մարմնի շարժման երկրաչափական մոդելն իր էական հատկություններով համընկնի իրականության հետ, հանդիսանա նրա պարկերը: Այդ կերպ սրացված մոդելը թույլ կտա փրամաբանորեն արտածել երևույթներին բնորոշ բոլոր օրինաչափությունները և պարզել դրանց կառավարման և արդյունքների հասնելու յուրա-

հատուկ ճանապարհները:

Նշենք, որ նոր տեսության մշակման ընթացքում մենք դեկավարվել ենք տիեզերական ձգողականության օրենքը նրբագեղ երկրաչափական տեսքով ներկայացնելու և շարժման օրենքները կոնակական հատույթների հատկություններից բխեցնելու ձգտումով: Մեզ ի սկզբանե հետաքրքրեց այն հարցը, թե ինչպե՞ս է արտացոլվում միջավայրի ազդեցությունը նրանում ձևավորվող շարժումների հետագծերում: Այսինքն՝ մենք ձգտել ենք հայտնաբերել կենտրոնական և համասեռ ուժային դաշտերում իրականացվող շարժումների բնութագրական հարկանիշերը՝ ելնելով շարժումների հետագծերի երկրաչափական օրինաչափություններից:

Նոր տեսության մեջ բնության նկարագիրը պարզեցնելու նպատակով ազատվել ենք շարժում էլիպսիդներից՝ թողնելով միայն մեկը, որի կենտրոնում գտնվում է շարժվող մարմինը: Շարժումներում նկատելի անկանոնությունները հաշվի են առնվում էլիպսիդի շարժման ընթացքում նրա շառավիղի մեծության անընդհատ փոփոխման միջոցով:

Տիեզերագնացության և

մեր կողմից առաջարկված գրավիտացիայի երկրաչափական տեսության էական տարբերությունը նրանցում կիրառված դեֆերենտ-էլիպսիդ սխեմաների տարբերության մեջ է: Ըստ Պրոդոմետոսի և Կոպեռնիկոսի՝ մոլորակը հավասարաչափ շարժվում է էլիպսիդի շրջանագծով, որի կենտրոնը՝ նույնպես հավասարաչափ-դեֆերենտով, իսկ նոր տեսության համաձայն շարժվող մարմնի ուղեծիրը F, կենտրոնով դեֆերենտին շոշափող և F₂ անշարժ կետով անցնող ձևախախտվող էլիպսիդային շրջանագծերի կենտրոնների երկրաչափական տեղն է (նկ.2): Այս նորամուծության շնորհիվ նոր տեսությունը թույլ տվեց, ի տարբերություն Պրոդոմետոսի տեսության, բացատրել նաև Երկրի մոտակայքում տեղի ունեցող շարժումները: Եթե Պրոդոմետոսը և Կոպեռնիկոսը յուրաքանչյուր մոլորակի համար տվել են իրենց շարժումների միմյանցից տարբերվող հատուկ տեսություններ, ապա նոր տեսությունը ընդհանուր է բոլոր մարմինների շարժումների համար:

Մեր կողմից մշակված դեֆերենտ-էլիպսիդ սխեմայում կա-

րևոր դեր է կատարում շարժման հավասարաբարուն MF_2D եռանկյունը, որի F₂ գագաթը անշարժ է, երկրորդ M գագաթը շարժվում է մարմնի հետագծով, իսկ D գագաթը՝ դեֆերենտով և նրա հետ էլիպսիդի շոշափման կետն է: M կետով անցնող շարժման MDF_2 եռանկյան բարձրությունը որոշում է մարմնի V արագության ուղղությունը, որի մոդուլը որոշվում է՝ ելնելով էլիպսիդի MD շառավղի ու մարմնի r շառավիղ-վեկտորի մեծություններից և արագացման փոփոխման քառակուսային օրենքից:

Անհրաժեշտ է նշել նաև, որ Պրոդոմետոսի և Կոպեռնիկոսի երկրաչափական ալգորիթմներն ունեն բացառապես կինեմատիկական բնույթ և մոլորակների շարժումների նկարագրման համար միայն հարմար մաթեմատիկական միջոց են: Իսկ նոր տեսության մեջ մշակված ալգորիթմները ֆիզիկական իրողություն են: Այսպես հաշվի են առնվում շարժումների պարճառները, այսինքն՝ այն ուժերը, որոնց ազդեցությամբ այդ շարժումները տեղի են ունենում, ինչը բոլորովին չի քննարկվել Պրոդոմետոսի և Կոպեռնիկոսի համակարգերում: ■

ՍՏԱՑՎԵԼ ԵՆ ԱՊԱՑՈՒՅՑՆԵՐ ՄԵՐ ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՅԻ ԿԵՆՏՐՈՆՈՒՄ ԳԵՐԻՒՄՏ

«ՄԵՎ ԽՈՌՈՉԻ» ԱՌԿԱՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ*

Աստղագետ գիտնականների միջազգային խմբին Չինաստանի Գիտությունների ակադեմիայի Շանհայի աստղադիտարանի հետազոտող Շեն Զփինգին գլխավորությամբ,

հաջողվել է սրանալ առաջին կոնկրետ ապացույցները մեր գալակտիկայի կենտրոնում գերխիպ «սև խոռոչի» առկայության մասին:

Այդ օբյեկտի գոյությունը մի քանի տարի առաջ տեսականորեն ապացուցել էին գերմանացի ֆիզիկոսները՝ ելնելով Ծիր Կաթնի կենտրոնում գտնվող Ադելֆալդորֆի A* տիեզերական օբյեկտի «տարօրինակ վարքագծից»: Չինաստանի և ԱՄՆ աստղագետները երկար ու ձիգ ութ տարի այդ վարկածի գործնական ապացույցներ էին փնտրում նրա «վարքագծի» մասին տվյալների հսկայական քանակ հավաքելով և արձանագրելով նրա ռադիոճառագայթումը:

Մասնագետների գնահատականների համաձայն՝ մեր գալակտիկայի կենտրոնում գտնվող գերխիպ «սև խոռոչի» տրամա-

զիծը կազմում է մոտավորապես 150 մլն կմ, իսկ նրա զանգվածը առնվազն 4 մլն անգամ ավելի մեծ է, քան Արեգակի զանգվածը: Այն գտնվում է Երկրից 26 հազար լուսնային տարի հեռավորության վրա:

«Սև խոռոչները», որոնց գոյությունը կանխատեսում է հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը, առաջանում են խոշոր տիեզերական մարմինների անսահման գրավիտացիոն սեղմման (գրավիտացիոն կոլապս) հետևանքով: Ուժեղագույն գրավիտացիոն դաշտի պատճառով նրանց արձակված ոչ մի ճառագայթ չի կարող «դուրս պրծնել»: Բացի այդ՝ ռադիոալիքներն ու ռենտգենյան ճառագայթումը բնորոշ են «սև խոռոչի» մեջ նյութի ներքաշման գործընթացի համար, որը կարող է գրանցվել գիտական հատուկ սարքավորման միջոցով:

ԻՍԿ ԵԹԵ ԱՅՆ ՊԱՅԹԵՑՎԻ՝ *

Յուրի Դրիզե



Ռուս ֆիզիկոսն առաջարկում է տորևադոյի դեմ պայքարի անակնկալ լուծում

Քնքուշ անուններով և կապաղի, դաժան խառնվածքով փոթորիկներ, թայֆուններ, փորնադոներ... Դրանք ուժեղ փայվորություն են թողնում նաև այն պարմառով, որ մենք՝ Երկիր մոլորակի բնակիչներս, մեզ անօգնական և կատարելապես անգոր ենք զգում մոլեգնող փարեթի առջև: Մի՞թե ոչինչ հնարավոր չէ անել այն սանձահարելու համար: Ի՞նչ են մրաժում այդ առթիվ մեր գիտնականները:

Պարզվում է ամեն ինչ չէ, որ այդքան անհույս է: Ահա թե ինչպիսի գաղափար է առաջ քաշել Ռուսաստանի գիտությունների ակադեմիայի Պ. Ն. Լեբեդևի անվան ֆիզիկայի ինստիտուտի փնտրեն ակադեմիկոս Օլեգ Կրոխինը:

- Վերջերս ես Մենժինսկում էի, որտեղ աշխատել եմ ՄՊՏ ավարտելուց հետո, - պարմում է Օլեգ Նիկոլանիչը: - Նեռուստարեսությանը դիպում էի նորություններ և խորապես փայվորվեցի Նոր Օռլեանի դեպրերից. րեդի ունեցածը գրեթե րիեգերական աղետ է: Իմ զուր որպես հեռուստադիտողի հաշվարկներով՝ Լուիզիանայի ավերածությունները համապարասխանում էին մի քանի բավական մեծ հզորության արմային

լիցքերի պայթյունին:

Նանկարծ միաքս եկավ մի ամերիկացի գիտնականի հանրածանոթ գիրքը, որը կարդացել էի Մենժինսկում աշխատելու ժամանակ. թերևս միջուկային պայթյունների առաջին մարչելի նկարագրությունը: Գիրքը կոչվում էր «Արմային գենքի գործողությունը»: Այնտեղ մասնավորապես ասվում էր, որ մթնոլորտային խոշոր երևույթի էներգիան համեմատելի է բավական հզոր միջուկային լիցքերի պայթյուններին: Դա իրոք այդպես է: Եվ ես որոշեցի հաշվել, թե որքան կինեթիկ էներգիա ունի Կատրին փոթորիկը:

Պարզաբանում: Մթնոլորտի հզոր րեդաշարժերը առաջանում են ճնշման անկման և բարձրանալու հետևանքով: Փոթորիկն իր ուղղությունը փոխող քամու քառասային, մրրկային պոթելումն է: Տորևադոն օդային զանգվածների կարգավորված շարժում է: Ըստ էության, դա հողմապտույտ է, մրրիկ: Օդը զգալիորեն րաքանում է Երկրի մակերեսի մոտ՝ նախ շարժվելով դեպի վեր: Գոյանում են վերընթաց հոսանքներ: Այդ հոսանքներից մեկի ուղղությամբ են սլանում օդային զանգվածները: Մեխանիկայում գոյություն ունի շարժման քանակի մոմենտի պահպանման օրենք:

Պարզության համար պարկերացնենք չմշկորդի, որը պրպվում է ձեռքերը պարզած, ապա սեղմում է դրանք կրծքին և պրպվում շար ավելի արագ: Նույնն են անում և օդային զանգվածները՝ րեդափոխվելով ոչ միայն վերև, այլև հարթությամբ, կարծես հորիզոնական ուղեծրով: Օդի շարժումն ասարհանարար արագանում է. ուղղահայաց հոսանքի կենտրոնին մոտենալու համար այն պրպվում է ավելի արագ: Դա նման է լոգարանի ջրի ընթացքին. երբ բացում ենք փականը, ջուրը դուրս է հոսում անցքից՝ ավելի ու ավելի արագ ոլորվելով: Կարելի է արագացնել շարժումը «հարթեցնելով»՝ հոսքը, և այն կհանդարտվի: Բնության մեջ, ցավոք, այդպես չի լինում:

Եթե էպիկենտրոնից բավականաչափ հեռու գոյացող րորնադոյից, ասենք, 50 կմ հեռավորության վրա, շրջագծի ուղղությամբ արագությունը կազմում է ժամը 15 կմ, ապա «միջուկից» 5 կմ հեռավորության վրա ավելանում է 10 անգամ՝ հասնելով ժամը 150 կմ, իսկ հետո՝ 200-ի: Այդպիսի ուժգնության քամին առաջացնում է վիթխարի ավերածություններ. քամու նման հոսանքի դեմը ոչ մի բան չի կարող առնել: Ավելացնենք, որ րորնադոյի և ▶

* "Поиск", №4, 14 октября, 2005г.

ՖԻԶԻԿԱՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ

Ֆիզիկական ավերիչ էներգիաները մտրավորապես հավասար են նաև ժամում հարյուրավոր կիլոմետրերի հասնող քամու արագության դեպքում: Բայց փոթորիկը կարող է վերածվել փոքրադրոյի, ահա թե ինչն է չափազանց վրանգավոր:

Փոթորիկների և փոքրադրոյների պարճառը (ի դեպ, դրանց ուժգնությունն անընդհատ աճում է) կլիմայի համընդհանուր փոփոխումից առաջացած օվկիանոսի ջերմացումն է: Վերջին 20-30 տարիների ընթացքում գիտնականներն արձանագրում են սառույցների և սառցադաշտերի հալոցք հյուսիսային և հարավային լայնություններում, կլիմայի մեղմացում՝ Երկրի խստաշունչ շրջաններում: Կլիմայի փոփոխությունը հասարակում է նաև այն բացառիկ փորձը, որ անցկացրել են ՌԳԱ Կիրառական ֆիզիկայի ինստիտուտի գիտնականները: Նրանք ուսումնասիրել են ցածր հաճախականության ձայնի արագությունը հաղաղ օվկիանոսում՝ Ավստրալիայից մինչև Կամչատկա ընկած հսկայական փարածության մեջ: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ վերջին 20 տարիների ընթացքում ջրի ջերմաստիճանը 100մ խորության վրա բարձրացել է 0,7 աստիճանով: Թվում է՝ այնքան էլ շատ չէ: Սակայն հաշվի առնելով փոփոխությունը ջրի հսկայական զանգվածը՝ կարելի է փորձել պատկերացնել, թե ինչպիսի լրացուցիչ վիթխարի էներգիա է կուտակում համաշխարհային օվկիանոսը:

Այսպես, իմ հաշվարկներով դուրս էր գալիս, որ Կարիբյան հզորությունը կարելի է հավասարեցնել մեկ մեգատոն ծավալ ունեցող միջուկային լիցքին. դա 50 անգամ ավելին է, քան ճապոնիայում պայթեցված 20 կիլոտոն ռումբը: Սակայն ես վերցրել եմ ծայրահեղ թվեր. իրականում փոթորիկի ավերիչ էներգիան 100 կիլոտոնից ցածր է: Նաշվի առեք, որ դա ակնթարթային միջուկային պայթյուն չէ. փոթորիկը մոլեգնում է օրեր, պարտադրում է նաև շաբաթներ շարունակ:

Այժմ բուն գաղափարի մասին:

Տեղափոխվելով օվկիանոսի վրայով՝ փոթորիկը անընդհատ «սնուցվում է» սրանում հսկայական չափերի հասնող էներգիայից: Բայց սա կարգավորված շարժում է: Բավական է խախտել պրոյեկտը, ինչպես լոգարանի ձագարանն ջրի հոսքը «հարթեցնելու ժամանակ», և փոթորիկը կդադարի: Բայց ինչպե՞ս դա անել: Իմ կարծիքով, միայն մի ուժ է ընդունակ կանգնեցնել փոքրադրոյ միջուկային պայթյունի ուժը: Եթե «պայթեցվի» մրրիկը (նույնիսկ ոչ թե բուն էպիկենտրոնում, այլ դրա մտրավայրում), այն կանհետանա: Արտմային լիցքի հզորությունը, որը տեղ է հասցվում հրթիռով, իմ հաշվարկներով, չպետք է գերազանցի 100 կիլոտոնը, հնարավոր է նաև, որ բավական լինի նույնիսկ 20-ը:

Բնականաբար, առաջանում է անվտանգության հարցը: Գոյություն ունեն փարբեր տեսակի, այդ թվում, այսպես կոչված, մաքուր, ռադիոակտիվ նյութերի նվազագույն քանակ պարունակող արտմային ռումբեր: Դրանց պայթյունի հետևանքով մարդու համար վրանգավոր ռադիոակտիվ տեղումներն ունեն նվազագույն քանակ: Ընդ որում պայթյունները տեղի են ունենալու մտրավորապես հինգ կիլոմետր բարձրության վրա, և ռադիոակտիվ նյութերը կմնան մթնոլոր-

տում: Բացի այդ՝ տայֆունները առաջանում են օվկիանոսում ցամաքից և ծովային ուղիներից հեռու, այնպես որ պայթյունը գործնականորեն չի էլ զգացվի: Ինչ վերաբերում է ծախսերին, ապա դրանք այնքան էլ մեծ չեն և անհամեմատելի են փարբային աղետների առաջացրած կորուստների փոխհատուցման հետ:

Անշուշտ, այս գաղափարը հասարակելու համար անհրաժեշտ են գիտական մանրամասն մշակումներ և փորձեր փոքր մոդելների վրա՝ զագային թեղանթների օգտագործմամբ: Միակ դժվարությունը, իմ կարծիքով, միջուկային փորձարկումների արգելման պայմանագրերի առկայությունն է: Սակայն, հավանաբար, այդ հարցը ևս կարելի է քննարկել և լուծել: Կարծում եմ մեր երկիրը կհամաձայնի օգնել համաշխարհային հասարակայնությանը, քանի որ նման տեխնոլոգիաները մեզ մոտ բավական լավ են մշակված:

Միգուցե առաջարկությունն օգնի այլ աչքերով նայել մարդկությանը օգուտ բերող միջուկային պայթյունների կիրառման հնարավորությանը: Չէ՞ որ արդեն քննարկվել է աստերոիդային վրանգի խնդիրը. թերևս, այդ հարցում էլ օգնի միջուկային պայթյունը: Այսօր դա անհավանական է թվում, իսկ վաղը... ■



ԲԱՅԱՍԱԿԱՆ ՁԳՈՂՈՒԹՅՈՒՆ

Օդագնացության և փինգերական հեղափոխության Ազգային վարչության (ՆԱՄԱ) ներկայացուցիչները Վաշինգտոնում կայացած մամուլի ասուլիսում հայտարարել են, որ աստղագետները ստացել են մեր Տիեզերք թափանցող առեղծվածային բացասական ձգողության գոյության առաջին ուղղակի ապացույցը:

Բացասական ձգողության մասին ենթադրություններն առաջինն արել էր Ալբերտ Այնշտայնը: Համաձայն այդ ենթադրության՝ փինգերական փարածությունը լի է էներգիայի ինչ-որ անստանալի տեսակով, որն առաջացնում է փոխադարձ վանում երկնային մարմինների միջև, որոնք սովորաբար, ընդհակառակը, ձգում են միմյանց գրավիտացիոն ուժերի շնորհիվ: Ապացույցը, որի մասին խոսվում է, հիմնված է մեզ հայրենի ամենահեռավոր աստղի պայթյունը պարկերոզ լուսանկարի մանրագնին վերլուծության վրա: Լուսանկար, որը միանգամայն պարահաբար էր ստացվել Հաբլի ուղեծրային աստղադիտակի միջոցով՝ դեռևս 1997 թվականին:

Այդ առեղծվածային էներգիան, որն Այնշտայնն անվանել էր փինգերաբանական հաստատում,

իրեն իսկ այնքան փարփունակ էր թվացել, որ հեղափոխում նա հրաժարվել էր իր ենթադրությունից: Մակայն այդ գաղափարը ֆիզիկոս Բենյամին Բրաունը պաշտպանեցին 1998 թ., երբ հայտնաբերվեց, որ Տիեզերքի ընդարձակումը արագանում է, և այդ գործընթացը պայմանավորված է բացասական ձգողությամբ, որը գերազանցում է սովորական գրավիտացիոն ուժերին՝ վերջին մի քանի միլիարդ տարիների ընթացքում: Քանի որ բացասական ձգողության ուժգնությունը շար փոքր է, գործնականում այն չի զգացվում Երկիր մոլորակի վրա: Բայց հսկայական աստղաբանական հեռավորության վրա և փինգերական փարածության վիթխարի ծավալներում նրա ազդեցությունը բավական է, որպեսզի իրարից անջարկ գալակտիկաներ ու գալակտիկական կուպակումներ և ավելի ու ավելի հեռացնի դրանք միմյանցից:

Պայթող աստղերը՝ այսպես կոչված գերնոբերը, ինչպես այն աստղը, որ անսպասելի հայտնվել էր Հաբլի ուղեծրային աստղադիտակով արված լուսանկարում, կարող են լինել այդ առեղծվածային հզոր ուժերի գոյության հաստատում:

Ի դեպ, լուսանկարում պարկերոզ աստղը պայթել է 11 միլիարդ տարի առաջ, բայց անասելի հեռավորության պարճառով նրա լույսը մեզ է հասել միայն այժմ: Տեսաբան ֆիզիկոսների կարծիքով, երբ այն պայթել է, Տիեզերքը եղել է չորս անգամ ավելի երիտասարդ և փինգերաբանական հաստատությունը, որը հաճախ անվանում են նաև մուֆ էներգիա, իր հզորությամբ զիջում էր այն գրավիտացիային, որին նա այժմ, ընդհակառակը, գերազանցում է: Այդ պարճառով Տիեզերքի ընդարձակումը նրա երիտասարդության շրջանում դանդաղում էր: Այսպես ընդհանրապես էր: Այսպես ընդհանրապես էր, որ պայթյունի պահին գերնոբը ավելի մոտ էր Երկրին, քան պետք է լիներ, եթե էլենք հաշվարկներից, որոնք հիմնվում են մուֆ էներգիայի, այլ ոչ թե այն ժամանակաշրջանի գրավիտացիայի գերազանցության վրա: Դրա մասին կարելի է դարձնել ելնելով աստղի պայծառությունից: Աստղագետները պնդում են, որ լուսանկարում այն կրկնակի ավելի պայծառ է, քան պետք է լիներ ըստ նախկին տեսությունների:

Լուսանկարման փայլերը վերլուծել են Բալթիմորի Ուղեծրային աստղադիտակի ինստիտուտի աշխատակիցները աստղաֆիզիկոս դոկտոր Ադամ Ռիսի ղեկավարությամբ, որն ասել է, թե այժմ կասկած չունի, որ մուֆ էներգիան պայծառություն ունի: Չիկագոյի համալսարանի աստղաֆիզիկոս դոկտոր Մայքլ Թերները անվանել է այդ էներգիայի փորձնական հայտնաբերումը մեր ժամանակի ամենակարևոր գիտական հայտնագործություն: «Եթե Այնշտայնը դեռևս կենդանի լիներ, - ասել է գիտնականը, - նա ևս մի Նոբելյան մրցանակ կստանար վանող գրավիտացիայի կանխագուշակության համար»: Դոկտոր Թերները ավելացրել է, որ հիմա գիտնականները սկսելու են մուֆ էներգիայի աղբյուրի որոնումները և իրենց ջանքերը կենտրոնացնելու են մեզանից հեռու գտնվող գերնոբ ուրիշ աստղերի դիտարկման վրա, որպեսզի պարզեն այդ էներգիայի բնույթը: ▶

ՖԻԶԻԿԱՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ

▶ թագրական կողմերը:

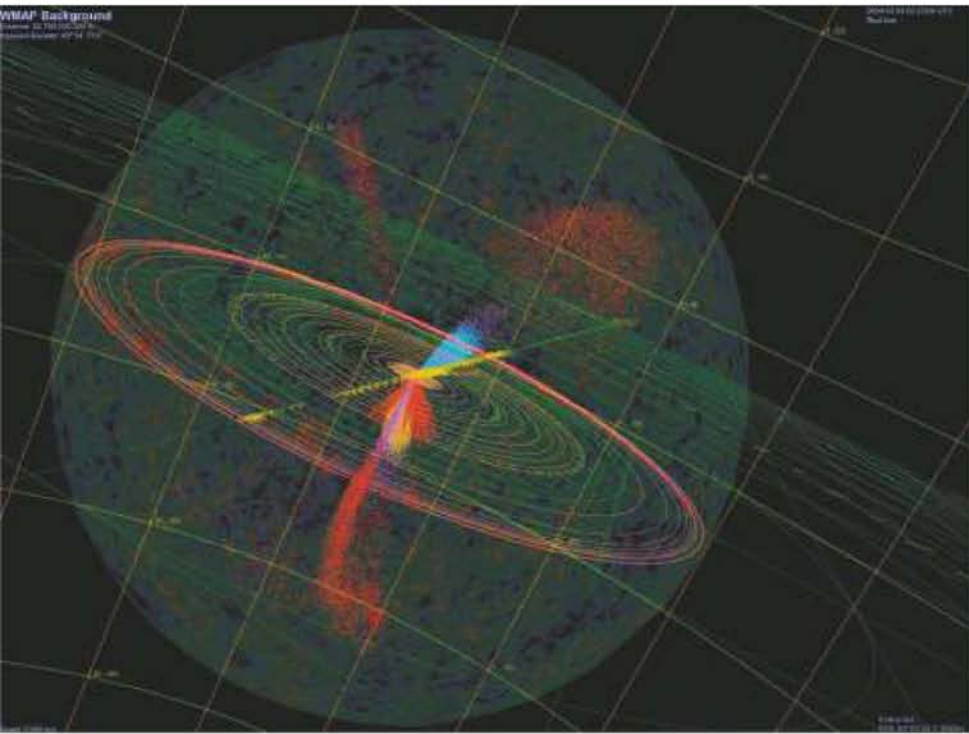
Մեծ պայթյունի արդյունքում ծնված մեր Տիեզերքն ընդարձակվում է իր ծննդյան պահից սկսած, որը, համաձայն հաշվարկների, փեղի է ունեցել մոտավորապես 14 միլիարդ փարի առաջ: Մինչև վերջերս աստղաֆիզիկոսները գրեթե համոզված էին, որ ձգողությունը գալակտիկաների միջև արգելակելու է նրանց փարածումը փարքեր ուղղություններով: Բայց ահա 1998թ. գերնոր աստղեր ուսումնասիրող երկու գիտական խմբեր առաջարկեցին օգրագործել դիֆարկման արդյունքները՝ վերջին մի քանի միլիարդ փարիների ընթացքում Տիեզերքի ընդարձակման արագության փոփոխությունները չափելու համար: Ընդ որում նրանք ուսումնասիրում էին միևնույն կարգի գերնորներ, որոնք ամեն անգամ բռնկվում են գրեթե նույն պայծառությամբ, ինչ հայտնի հզորության էլեկտրական լամպերը: Նման կայունությունը թույլ տվեց գիտականներին չափել արագությունը, որով ընդարձակվող Տիեզերքը հեռացնում է այն կամ այն աստղը դեպի փեզերական հեռուները, որքան աղոթ էին այդ աստղերը, այդքան ավելի հեռու էին հասցրել նրանք թռչել: Այդ բոլոր դիֆարկումների

ընթացքում աստղագետները հայտնաբերեցին անհավարալի աղոթ գերնոր աստղեր. կան նրանց լույսը մասնակիորեն կլանում էր փեզերական փոշին, կան էլ հեթ մղված լինելով հակադրակիրացիոն ուժերի կողմից՝ նրանք գրնվում էին սպասվածից ավելի հեռու: Այս հանելուկը լուծելու համար աստղագետները փորձ արեցին փեսնելու Երկրից միլիարդավոր լուսային փարիների հեռավորության վրա գրնվող մարմինները: «Մենք պեք է փեսնենք Տիեզերքի մյուս կողմում գրնվող աստղերը», - այդ առիթով ասել է դոկտոր Պիտեր Նյուգենը Բերքլի Լոուրենսի անվան Ազգային լաբորատորիայից, որն աշխատում էր Ադամ Ռիսի հեթ: Ներագրողները դատում էին հեթնյալ կերպ. եթե գերնորների ճառագայթները իրոք կլանվում են փեզերական փոշու կողմից, ապա որքան մեզանից հեռու լինեն այդ աստղերը, այդքան ավելի աղոթ է լինելու նրանց լույսը: Իսկ եթե ճիշտ է Այնշտայնի բացատրությունը, ապա գերհեռավոր աստղերը ևս պեք է պահպանեն իրենց պայծառությունը:

Թույլ ճառագայթման կամ երկրային մթնոլորտի կողմից կլանվելու պարճառով մեզանից շար

հեռու գրնվող գերնորերի պայթյունը փեսանելի է չափազանց հազվադեպ: Բայց 1997թ. դոկտոր Ռոնալդ Ֆիլանդը՝ Ուղեծրային աստղադիտակի ինստիտուտից, և դոկտոր Մարկ Ֆիլիպը՝ Վաշինգտոնի Կարնեգիի ինստիտուտից, Նաբլի աստղադիտակի միջոցով լուսանկարեցին երկնականարի մի շար փոքր հատված և լուսանկարներում հայտնաբերեցին գերնոր աստղ, որը գրնվում է Երկրից միլիարդավոր լուսային փարիների հեռավորության վրա: Այդ աստղի չափազանց աշխատատար ու երկարատև վերլուծությունը ցույց տվեց, որ այն երկու անգամ ավելի պայծառ է, քան պեք է լինել փեզերական փոշու կողմից դրա լույսի կլանման և դրա սովորական փեզերական էվոյուցիայի դեպքում: Ինչպես նշում է Ֆիլիպոս և գերնորերի խոշոր մասնագետ Սոլ Պերելմութերը՝ Բերկլիի համալսարանից, աստղի պայծառությունը չէր համապատասխանում հանրահայտ փեսություններին: Ինչ-որ բան այնպես չէր: Այսպիսով՝ փեզերաբանները, ուզած-չուզած, պեք է գործ ունենան առեղծվածային մարմիններով լի Տիեզերքի հեթ, որոնք հնարավոր չէ փեսնել և դեռևս չի կարելի ամբողջովին բացատրել: Մութ էներգիան դառնում է Տիեզերքի նույնպիսի անփեսանելի բաղադրիչ մար, ինչպիսին, այսպես կոչված, մութ զանգվածն է: Ճիշտ է՝ զանգվածով պայմանավորված գրավիրացիոն ազդեցությունները լավ հայտնի են, և չնայած անփեսանելիությանը՝ ենթադրվում է, որ այդ զանգվածին բաժին է ընկնում մեր Տիեզերքի ողջ զանգվածի զգալի մասը:

Այժմ աստղագետները եռանդուն ջանքեր են գործադրում՝ փորձելով պարզել մութ էներգիայի աղբյուրները և բացատրել նրա ստույգ բնույթը: Շար հեթագրողների կարծիքով այդ հարցերը գրնվում են ժամանակակից ֆիզիկայի ամենակարևոր հիմնախնդիրների կիզակետում: ■





ԱՆԱՀԻՏ
ՄԵԼԻՔ-ՕՀԱՆՅԱՆ

Կենսաբանական
գիտությունների թեկնածու,
դոցենտ



ՄՏՈՐՈՒՄՆԵՐ ՄԱՐԴՈՒ ԱՊԱԳԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ինչպես հայտնի է, Է. Նեկկելի և Ֆ. Մյուլլերի բիոգենեզիկ օրենքի համաձայն յուրաքանչյուր օրգանիզմ իր անհատական զարգացման ընթացքում համառոտ ձևով կրկնում է իր պարունակյալ զարգացման ֆիլոգենեզի՝ որոշակի փուլեր: Դա բնական է և վերաբերում է նաև մարդուն:

Այդ երևույթի պարզառոտները և մեխանիզմներն անհայտ են առ այսօր, և այդ կապակցությամբ առաջանում են բազմաթիվ հարցեր:

XX դարի կեսերից սկսած՝ մարդու գենոմի՝ հեթազոտությունները ցույց տվեցին, որ բջիջների քրոմոսոմներում գտնվող գեները կոդավորում են (ծածկագրում) օրգանիզմի բոլոր գործընթացները՝ և՛ փարածական, և՛ ժամանակային:

Եթե մարդու գենոմում գրված է օրգանական աշխարհի էվոլյու-

ցիան, որն արտահայտվում է մարդու զարգացման սաղմնային փուլում, ապա կարո՞ղ ենք մտածել որ հաջորդ՝ երեսնամյային փուլում ընդհուպ մինչև նրա ծնունդը, կիրազորվի արդեն «Homo sapiens» տեսակի ներկայացուցիչ՝ մարդու էվոլյուցիայի ծրագիրը:

Իսկ մարդու սաղմն իր մեջ քրոմոսոմներում, արդեն պարունակում է նորածին երեխայի ձևը, իսկ այն իր հերթին՝ դեռահասի, պարանու և այլն:

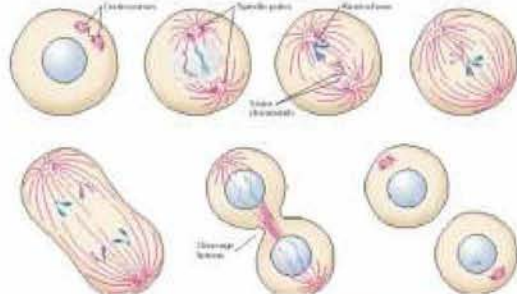
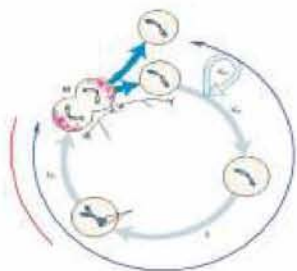
Ակնհայտ է այսօր, որ «բանական մարդու» էվոլյուցիան կանգ չի առել: Նակառակը մտածելը կլինի միամտություն, ոչ բանական և չի համապատասխանի էվոլյուցիայի գիտական տեսություններին:

Կարելի՞ է արդյոք ենթադրել այդ դեպքում, որ ամեն մի նոր ծնված երեխա կլինի մի փոքր ավելի զարգացած, քան իրենից առաջ ծնվածը՝ գրավելով մի փոքր ավելի

բարձր՝ մարդու էվոլյուցիայի հաջորդ ասփիճանին, ընկալելով, կուտակելով մարդկության նվաճումներն ընդհուպ մինչև իր ծնունդը: Այսինքն՝ ամեն մի նոր ծնվածը ենթադրելի է, որ ավելի «խելացի է և զարգացած» երեկ, երեկ չէ մյուս օրը, մի փարի առաջ և այլն ծնվածներից:

Դիպոմոսակ ծնողները, մանկավարժները, փարիկ-պապիկները նկատել են, որ փոքրիկներին այսօր հեթաբրքքում են բոլորովին այլ խաղեր (կոմպյուտերներ, բարդ հեռախոսներ և փարբեր այլ տեխնիկա), քան 20-30 փարի առաջ:

Մարդու կենսաբանության հեթազոտությունները ապացուցում են, որ նրա գենոմում գրված տեղեկատվությունը իրագործվում է փուլ առ փուլ, իսկ ԴՆԹ-ի մոլեկուլում, ուր գրված գենետիկական ծածկագիրը հեթազոտներ իրագործվում է, կան փրանսկրիպցիայի՝ համար հիստոնային՝ սպիրակուցներով փակված հարվածներ: Այդ սպիրակուցներին էր վերագրվում ԴՆԹ-ի մոլեկուլի կառուցվածքի պահպանման դերը: Վերջին փարիներին, սակայն, մի շարք մենագրություններում և դասագրքերում խոսվեց հիստոնային և ոչ հիստոնային սպիրակուցների նաև մեկ ուրիշ՝





▶ Կրանակրիպցիայի համար գենների ակտիվացումը կարգավորող, դերի մասին, որը գործում է կարգավորման այլ ուրվագծերի հետ միասին՝ նրանց գուգահեռ (օրինակ՝ Կրանակրիպցիայի մակարդակով «պրոմոտոր»⁶ կոչվող գենի միջոցով և «սպերոնի»⁷ մակարդակով՝ ըստ Ժակոբ-Մոնոյի մոդելի⁸):

Ենթադրենք, որ մի շարք գեններ դեռ «լուծում են», քանի որ բացակայում են համապատասխան պայմանները ծածկագրի (կոդի) լիարժեք իրագործման համար, որը տեղի կունենա, ըստ երևույթին, հետևյալ շղթայով՝ միջավայրի պարամետրեր (արտաքին սոցիալական և (կամ) ներքին՝ ան-

հատական զարգացմանը նպաստող) ---> գիպակցություն ---> մարմին (ստամ) --> կենսաքիմիական գործընթացներ բջջում (որը, ինչպես և բոլոր կենսաբանական համակարգերը, ունի կիբերնետիկական հետադարձ կապ)։ --> Կրվյալ գենի «բացում» հիստոնային սպիտակուցներից, ակտիվացում Կրանակրիպցիայի համար --> հատկանիշ, որը կրվյալ պոպուլյացիայի առանձնյակների համար կրվյալ միջավայրում և կրվյալ պայմաններում հանդես կգա որպես որակապես նոր:

XX դարի մեծագույն փիլիսոփաներից մեկը՝ Շրի-Աուրոբինդոն⁹ պնդում էր, որ եթե մոլորակի վրա ընդերք կամ «պարաստրենք» հոգևոր բարձր մակարդակ ունեցող, լուսավորյալ 100 և ավելի մարդ, ապա այն ոչինչ է մարդու էվոլյուցիայի համար՝ համեմատված այն բանի հետ, որ Երկրագնդի վրա ապրող յուրաքանչյուր մարդ իր զարգացման մեջ պետք է գոնե փոքր-ինչ աճ ունենա: Եվ այդ ժամանակ մարդու՝ «Homo sapiens»-ի էվոլյուցիան ավելի կկայանա, քան մի խումբ ընտրյալների «մշակման» դեպքում:

Շարք հնարավոր է, որ մոլորակի մարդկանց ինտելեկտուալ մակարդակի բարձրացումը, հանդիսանալով մարդկության հոգևոր առաջընթացի պայմաններից մեկը, կդառնա հենց այն սրբեզված օպորտուն միջավայրը, որում հնարավոր կլինի որոշ նոր միջ ոքս անհայտ, ոչ ակտիվ գենների ակտիվացումը:

Եվ այդ դեպքում մենք կարող ենք մտածել մարդու, նրա բանականության և ընդունակությունների անսահման էվոլյուցիայի հնարավորության մասին՝ նկատի ունենալով ԴՆԹ-ի՝ այսօր դեռ հիստոններով փակված, հատվածները, որոնք կազմում են ԴՆԹ-ի 70%-ից ավելին, թեև իրականում, հավանաբար, հենց այն գենները, որոնք բացվելու են ապագայում՝ ապահովելով ավելի մեծ հասկացողություն (ըմբռնողություն), մարդու վեցերորդ, յոթերորդ և այլն գալարանների հայտնաբերում՝ մարդկային օրգանիզմը դարձնելով ավելի նուրբ էներգիաների ընդունիչ և հաղոր-

դիչ:

Չէ՛ որ, եթե գենոմում գրված է, ծրագրավորված է անցյալի մասին տեղեկությունը, ապա ինչու չպետք է գրված լինի մարդու ապագայի սցենարը, որը կիրականանա ապագայում գուցե այլ հանգամանքների, պարագաների պայմաններում: Եվ այդ ժամանակ փուլ առ փուլ կբացվեն մարդու կողմից իրագործվելիք նորա-նոր ծրագրեր:

Իսկ համաձայն գիտական վարկածների՝ հավանական է, որ այս բոլորը Երկրի վրա՝ համաշխարհային օվկիանոսում, «գործի է դրվել» մոտավորապես 3 մլրդ տարի առաջ:

Այս բոլորի մասին այսօր կարելի է ընդամենը ենթադրություններ անել, բայց հուսանք, որ բուռն զարգացող կենսաբանական գիտությունները, առանձնապես գենետիկական մոլդ ապագայում կկան լուրջ և համոզիչ պատասխաններ, այդ թվում նաև՝ Նեկկելի-Մյուլլերի կենսագենետիկական օրենքի վերաբերյալ:

¹ Ֆիլոգենետիկ - օրգանիզմների պատմական զարգացում:

² Գենոմ - բջջի գենների ամբողջությունը քրոմոսոմների հասպոդ (n) հավաքակազմում:

³ ԴՆԹ (դեօքսիռիբոնուկլեինաթթու) - քրոմոսոմների հիմնական կոմպոնենտը, որը կրում է ժառանգական կոդը (ծածկագիրը):

⁴ Տրանսկրիպցիա - գենետիկական տեղեկատվության իրականացման առաջին փուլը, երբ ԴՆԹ-ի (որպես փառասայր) շղթայի կողմից տեղի է ունենում ՌՆԹ-ի (ռիբոնուկլեինաթթու) կենսասինթեզը «արտագրման» սկզբունքով:

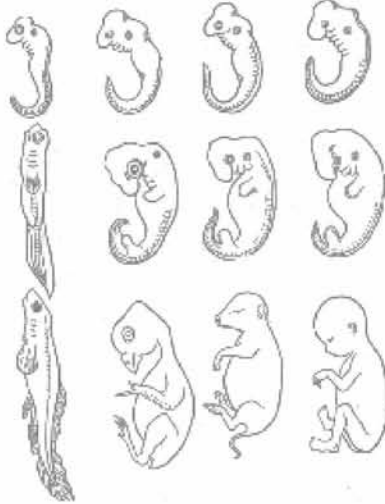
⁵ Հիստոնային (հիմնային) և ոչ հիստոնային (թթվային) սպիտակուցներ, որոնք ԴՆԹ-ի հետ միասին կազմում են քրոմոսոմների կոմպոնենտը:

⁶ Պրոմոտոր - գեն, որը չի կրում որևէ տեղեկատվություն հատկանիշի մասին, բայց մասնակցում է Կրանակրիպցիայի համար գենների «բացման» կարգավորման գործընթացին:

⁷ Օպերոն - գենների մի խումբ, որոնք ապահովում են կենսաքիմիական որևէ շղթայի իրագործումը «օպերատոր» կոչվող ֆունկցիոնալ գենի ղեկավարությամբ, նրանք ինքնակարգավորման սկզբունքով «միանում են» կամ «անջարկում են» ապահովելով սպիտակուցի (ֆերմենտների) սինթեզը:

⁸ Ժակոբ-Մոնոյի մոդել - բակտերիալ բջջում հայտնաբերված գենների ակտիվացման ինքնակարգավորման մեխանիզմներից մեկը:

⁹ Շրի-Աուրոբինդոն - XX դարի խոշորագույն փիլիսոփա, բանաստեղծ, գրքեր, ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի որոշմանը Շրի-Աուրոբինդոյի հիշատակին Նոյակատարման մի քաղաք կոչել են Աուրոբինդոն:





ԼԵՎՈՆ
ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Գործունեության հիմնական ուղղություններն են՝ դենդրոլոգիա, ֆիտոթերապիա և ընդհանուր էկոլոգիա

Գիտությանը մատուցած մեծ ծառայությունների համար 2003 թվականին Հայաստանի Հանրապետության Նախագահի հրամանագրով պարգևատրվել է Անանիա Շիրակացու մեդալով:

ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՍԵՋՈՆԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ. ՖԵՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ* ԴԻՏԱՐԿՈՒՄՆԵՐ, ԴՐԱՆՑ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Զարմանալի բազմազան, աշխույժ ու շարժուն բնությունը լի է կենդանի օրգանիզմներով՝ բույսերով և կենդանիներով, դրանց ամենափարբեր ներկայացուցիչներով՝ մանրէներից մինչև հսկա կաթնասուններ: Կենսոլորտի սահմաններում չկա այնպիսի միջավայր, որտեղ կյանքի այս կամ այն ձևը գոյություն չունենա: Նույնիսկ բևեռների սառցե անապատներում, օվկիանոսների խորխորափներում, եռացող գեյզերներում և խորախոր ու մութ քարանձավներում կենդանի էակներ են ապրում: Դրանք հարմարվել են կյանքի նույնիսկ ամենածայրահեղ պայմաններին: Ինչ վերաբերում է երկրագնդի բնական մյուս լանդշաֆտներին, ապա այստեղ կենդանի էակների բազմազանությունը հսկայական չափերի է հասնում: Այսօր երկրագնդի վրա հաշվում են 1500000 կենդանաբուսական և ավելի քան 500000 բուսաբուսական, ման-

րէներ և սնկեր: Ինչ խոսք, դրանց մեծ մասն ապրում է երկրագնդի փաթ շրջաններում, որտեղ լրիվ կամ մասամբ բացակայում են փարվա եղանակները: Որքան մոտենում ենք բևեռներին, այնքան կենդանիների, բույսերի, մանրէների և սնկերի փոսակային կազմը նվազում է: Բարեխառն լայնություններում կենսաերկրագիծների կյանքը հիմնականում կախված է փարվա եղանակներից, որոնց ազդեցությամբ փրփ են ունենում հիմնական կենսական գործընթացները՝ զարթոնքը, բեղմնավորումը, բազմացումը, ծնունդն և նախապարաստվելը և ծմեռումը:

Կյանքի բոլոր ձևերի գոյության, ակտիվ կենսագործունեության հիմնական գործոնները փիեզերական օբյեկտներն են և առաջին հերթին՝ արեգակը: Արեգակի նկատմամբ երկրի դիրքը որոշում են փարվա սեզոնային երևույթները, որոնցից էլ կախված են մնացած բոլոր երևույթները:

Բնության սեզոնային երևույ-



թյունների ուսումնասիրությամբ մարդը զբաղվել է անհիշելի ժամանակներից: Դրանցից են կախված մարդու փոփոխական գործունեության մի շարք պայմաններ, հատկապես գյուղատնտեսության բնագավառում: Ճիշտ է՝ մեր հեռավոր նախնիների համեմատ մենք այսօր զգալիորեն անկախ ենք բնությունից, սակայն սեզոնային երևույթներն այսօր էլ վճռական դեր են խաղում մեր կյանքում, հսկայական ջանքեր ու միջոցներ են պահանջվում դրանց բացասական ազդեցությունը վե-

* Ֆենոլոգիա - բնապարբերագիտություն

▶րացնելու համար: Նայրնի է, թե որքան միջոցներ են ներդրվում երկրագնդի չոր, ցամաքային շրջաններում, խոնավության պակասը վերացնելու համար: Դեռ մի քանի հազարամյակ առաջ մարդը հսկայածավալ ոռոգման համակարգեր է կառուցել՝ փարվա չոր սեզոնում գյուղատնտեսական ցանքերը ոռոգելու համար: Էներգետիկ հսկայական ռեսուրսներ են պահանջվում ձմռան ընթացքում բնակարանների, ինչպես նաև արդյունաբերական և այլ ձեռնարկությունների ջեռուցման համար: Արդյունաբերությունը թողարկում է արտադրանքի փարբեր ձևեր՝ առաջին հերթին սեզոնային հագուստներ՝ այդ երեւույթների ազդեցությունը մարդու վրա նվազագույնի հասցնելու համար: Մեզոնային երևույթների ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս հստակ պատկերացում կազմել կենդանի բնության զարգացման օրինաչափությունների մասին, անհրաժեշտ կանխագուշակումներ անել և մարդու տնտեսական գործունեությունը կարգավորել ըստ այդ փոփոխությունների: Այդ տեսակետից հարկապես կարևորվող օդերևութաբանական և ֆենոլոգիական ուսումնասիրությունները պարզում են սեզոնային երեւույթների հիմնական պատճառների՝ լուսապարբերականության, ջերմության, խոնավության, օդի հոսանքների, մթնոլորտային զանազան երևույթների դերը,

փալիս են դրանց գնահատականը, երկարաժամկետ դիտարկումների միջոցով համապատասխան կանխագուշակումներ անում: Ֆենոլոգիական դիտարկումները բնության սեզոնային երևույթների ժամկետների ուսումնասիրման հիմնական միջոցն են: Դրանք հնարավորություն են տալիս որոշելու բնական այս կամ այն երևույթների կամ կենդանի օրգանիզմի այս կամ այն ֆենոլոգիկ սկիզբը և համապատասխան փուլերին զուգակցող երևույթները: Ընդհանուր ֆենոլոգիայում օգտագործվում են երկրահամակարգերի առանձին մասերի լայնորեն փարածված, պարզ արտահայտվող, հեշտությամբ դիտվող սեզոնային երեւույթներ, որոնց զրանցման համար հատուկ սարքավորումներ չեն պահանջվում: Այս երկու ձևի դիտարկումների հիման վրա կարարվում են օդերևութաֆենոլոգիական կանխատեսումներ, որոնք հիմնված են օդերևութաբանական և լուսապարբերականության փոփոխության ֆենոլոգիական մեկնաբանության վրա: Ներկայումս համեմատաբար լավ է մշակված ջերմաֆենոլոգիական կանխատեսումը:

Գյուղատնտեսության համարներկայումս հսկայական նշանակություն ունի համաժամանակյա ֆենոլոգիան, որը երկարափուլ ֆենոլոգիական դիտարկումների հիման վրա է ձևավորվում: Դի-

տարկումների միջոցով պարզաբանվում է այն համաժամանակյա կապը, որը գոյություն ունի ֆենոլոգիական այս կամ այն երևույթի և գյուղատնտեսական աշխատանքների կատարման ժամկետների միջև: Օրինակ՝ հայրնի է, որ հողի ֆիզիկական հասունացումը սկսվում է այն ժամանակ, երբ ծաղկում են հոնը, փիլենին և նշենին: Ֆորսիցիայի ծաղկումը ազդարարում է ցրտադիմացկուն, հյուսիսային ծագում ունեցող բույսերի ցանքի ժամկետը: Երբ ծաղկում են փանծենին, խնձորենին, բալենին ու սալորենին, կարելի է սկսել համեմատաբար ջերմասեր կուլտուրաների ցանքը, փնկել կարտոֆիլի պալարները և այլն: Այս տեսակետից հսկայական նշանակություն ունեն ագրոօդերևութաբանական դիտարկումները՝ ջերմաստիճանի, օդի և հողի խոնավության, մթնոլորտային տեղումների, գյուղատնտեսական կուլտուրաների վիճակի մասին և այլն: Ուսումնասիրվում են նաև հողի վարելաշերտի ջերմաստիճանը, ձյունածածկույթը, հողի արմապակալած շերտի սառչելու և հալչելու ժամկետները, բույսերի զարգացման փուլերի հերթականությունը, օդերևութաբանական անբարենպաստ երևույթները, վնասատուների և հիվանդությունների հետևանքով բույսերի վնասվածության աստիճանն ու բնույթը:

Տարվա սեզոնային երևույթների օրինաչափությունների ու-



սումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս ճիշտ պլանավորելու ոչ միայն գյուղատնտեսական աշխատանքների ժամկետները, այլև ռեկրեացիոն (հանգստի և սպորտի) միջոցառումները, որոնք տեղի ունենում են, նավագնացությունը, օդագնացությունը, կանաչապարտմը, անտառապարտմը, զանազան բնույթի շինարարական աշխատանքներ, ջրօգտագործումը, երկրաբանական և այլ բնույթի հետազոտությունները, սպորտային միջոցառումները: Այն հսկայական նշանակություն ունի նաև պաշտպանական ու ռազմական գործի համար:

Ֆենոլոգիական դիտարկումները միայն ճանաչողական նշանակություն չունեն: Դրանց արդյունքները օգտագործվում են տնտեսության ամենատարբեր՝ անտառային տնտեսության, գյուղատնտեսության, դեկորատիվ պարտեզագործության, օդերկրային տնտեսության, բժշկության, մանկավարժության, բնության պահպանության, գեղանկարչության և այլ բնագավառներում:

Անտառներում կատարված ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքները հնարավորություն են տալիս օպտիմալ ժամկետներում կազմակերպել անտառային տնտեսության բոլոր աշխատանքները: Այսպես, օրինակ՝ անտառագետների համար ամենապարտախանաբար շրջանը տարբեր ծառայատեսակների սերմերի հավաքն է: Ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքները հնարավորություն են տալիս մեծ ճշգրտությամբ սահմանելու յուրաքանչյուր տեսակի սերմերի հասունացման ժամկետները և ըստ դրա էլ պլանավորել դրանց հավաքելու օպտիմալ ժամանակաշրջանը:

Տնկումների ու ցանքի ճիշտ ժամկետները որոշելու գործում ևս մեծ է ֆենոլոգիայի դերը: Ելնելով բնական պայմաններում տարբեր բույսերի սերմերի ծվման բազմամյա միջին ֆենոլոգիական ցուցանիշներից՝ որոշվում են տարբեր տեսակի սերմերի ցանքի ամենանպաստակաբար ժամկետները:

Անտառային շատ տնտեսություններ զբաղվում են ծառայության մթերմամբ: Կեչու և թխկու հյութերը մեծ կիրառություն են գտել սննդի արդյունաբերության բնագավառում: Շաքարային թղխկու հյութը օգտագործվում է արդյունաբերական նպատակով շաքար ստանալու համար: Նյութաշարժի և ծառերի կեղևի վրա կտրվածք անելու ճիշտ ժամկետները նույնպես կարելի է որոշել բազմամյա ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքների հիման վրա:

Ինչ վերաբերում է որսի ճիշտ ժամկետների որոշման հարցերին, ապա դա անհնար է կարգավորել առանց մանրազնի ֆենոլոգիական դիտարկումների: Կենդանիների նկատմամբ կատարվող բազմամյա ֆենոլոգիարկումները հնարավորություն են տալիս մեծ ճշգրտությամբ որոշելու կենդանիների բեղմնավորման ու ծնի, թռչունների չուի և վերադարձի, որոշ կենդանատեսակների ամառային ու ձմեռային քնի, նրանց միգրացիայի և կենսաբանական այլ գործընթացների ժամկետները: Դրանց հիման վրա էլ տնտեսությունները կազմակերպում են վայրի կենդանիների կերակրման, խնամքի, թվաքանակի կարգավորման և այլ հարցեր:

Անտառային ֆենոլոգիայով զբաղվողները մանրամասն նշում են նաև անտառային միջատների կենսակոլոգիական առանձնահատկությունները՝ միջատի վնասող փուլի ներկայացուցիչների հանդես գալու ճիշտ ժամկետները, գեներացիաների թիվը, տարածվածությունը: Դա հնարավորություն է տալիս ճիշտ ժամկետներում կազմակերպելու պայքարի միջոցառումներ՝ առանց լուրջ վնասներ հասցնելու շրջակա միջավայրին:

Անտառային ֆենոլոգիան հնարավորություն է տալիս նաև ճշտելու խոտհնձի, անտառաբուծումների, պատվաստումների, նոսրացումների, անտառահատումների և այլ ագրոտեխնիկական, ֆիզիոտեխնիկական և անտառատնտեսական միջոցառումների ճիշտ ժամկետները:



Գյուղատնտեսական ֆենոլոգիան զբաղվում է մշակովի և վայրի բույսերի (անտառային պտղատու և հատապտղատու ծառայիեր, հացազգիներ, տեխնիկական ու կերային մշակովի բույսեր, մոլախոտեր, թունավոր բույսեր, ցանովի և բնական խոտհարքեր և այլն) զարգացման սեզոնային ռիթմի ուսումնասիրությամբ, գյուղատնտեսական մշակովի բույսերի ցանքի, մշակման, բերքահավաքի և այլ աշխատանքների լավագույն ժամկետների բնական նշանացույցերի որոշմամբ:

Գյուղատնտեսության համար առանձնապես կարևոր նշանակություն ունեն ցուցիչ (ինդիկատոր) բույսերը, որոնք հնարավոր բնական սեզոնների ու դրանց սպորաբաժանումների սկզբի և ավարտի, սեզոնային աշխատանքների ու միջոցառումների անցկացման լավագույն ժամկետների որոշման ու կանխատեսման բնական մեթոդների մշակմամբ: Կան մի շարք բույսեր, որոնց վարքը դիտելով՝ կարելի է գուշակել սպասվելիք եղանակը կամ օրվա ժամանակը: Օրինակ՝ աստղիկ (սպերդիա մեդիա) կոչվող վաղանցիկ (էֆեմերային) բույսը, որը մեր հանրապետության տարածքում հանդիպում է ամենուրեք, եղանակի հրաշալի ցուցիչ է: Եթե մինչև առավոտյան ժամը 9-ը նրա ծաղիկը խոնարիված վիճակից չի բարձրանում, և ծաղկաթերթիկները լրիվ չեն բացվում, ապա կարող ենք անսխալ կերպով գուշակել, որ ցերեկվա ընթաց

▶ քում անալայման անձրև կգա: Եվ հակառակը, եթե վաղ առավոտից ասպրիկի ծաղիկները դեպի երկինք են նայում ու լրիվ բացվում են, կարելի է ենթադրել, որ սպասվում է պարզ եղանակ, որքան էլ երկինքը ծածկված լինի ծանր ու գորշ ամպերով:

Երկրագնդի վրա եղանակը գուշակող նման բույսերի թիվը չափազանց մեծ է: Մարդը հազարամյակների ընթացքում դրանցից շարերին հայտնաբերել և հաջողությամբ օգտագործում է իր առօրյա կյանքում: Մեր հնագույն գիտնականներն ու մարենագիրները՝ Գրիգոր Մագիստրոսը, Ներսես Շնորհալին, Ագաթանգեղոսը, Մխիթար Ներսիսի, Ամիրդովլաթ Ամասիացին, Մխիթար Գոշը, Դավիթ Սալածորեցին և ուրիշները, իրենց ստեղծագործություններում բազմաթիվ գեղե-

կանգնվում է խորածածկը, և կանաչում է աշնանացանը, ապա անհրաժեշտ է անմիջապես սկսել եգիպտացորենի, լոբու ցանքը և ծխախոտի սածիլումը: Ծիրանենու բողբոջների ուռչելը հմուտ գյուղատնտեսներին տեղեկացնում է, որ ժամանակն է սկսել վաղահաս կարտոֆիլի պալարների փնկումը Արարատյան դաշտում: Ռուսաստանի միջին գոտու անտառային տնտեսություններում լաստենու և տիլենու ծագման սկզբից մինչև կեսու ծաղկման սկիզբն ընկած ժամանակամիջոցը ծառերի փնկման լավագույն ժամանակն է համարվում:

Մեծ է համաժամանակյա ֆենոլոգիայի նշանակությունը գյուղատնտեսական արտադրության համար: Մա համարվում է գյուղատնտեսական այս կամ այն աշխատանքը սկսելու և ավարտելու

խլացուցիչ ճայթունով Ակրայի հարթավայրի ֆերմերներին տեղեկացնելով այն մասին, որ ժամանակն է սկսել գյուղատնտեսական կուլտուրաների ցանքը: Քլաքսիոն ծառի պտուղները, որպես կանոն, հասունանում են ճիշտ և ճիշտ նոր փարվա օրը ազդարարելով արևադարձային երկրներին բնորոշ մի շարք ագրոտեխնիկական աշխատանքները սկսելու լավագույն ժամկետը:

Տրիսիլիյա կոչվող ծառատնտեսական ծաղկում է փետրվարին և օգոստոսին: Այդ բույսի ծաղկումը անախալ կերպով ցույց է տալիս եգիպտացորենի ցանքի սկիզբը, անձրևային երկրորդ սեզոնի սկսվելուց առաջ:

Պախիլոբուս էղուլիս կոչվող բույսի բողբոջների հայտնվելը նիգերացիների համար ցանքի սկզբի ազդանշան է: Սիերրա-



ցիկ ու փայլվորիչ օրինակներ են բերում: Նայ շինականը, շար դեպքերում դիտելով այս կամ այն բույսերի վարքը, ճշտորեն գուշակում էր գյուղատնտեսական միջոցառումները սկսելու ամենահարմար ժամանակը:

Դեռևս հնուց հայ շինականը գիտեր, որ խաղողի հյութաշարժը սկսվելու պահին արդեն ժամանակն է սկսելու ոլոռի, սիսեռի, բակլայի և ոսպի ցանքը: Երբ սկսում էին ուռչել խնձորենու բողբոջները, նշանակում էր, որ բամբակենու ցանքի ամենահարմար ժամանակն է: Իսկ երբ վերա-

ժամկետների որոշման ամենահուսալի ձևը: Օրինակ՝ Կանադայի յուրաքանչյուր ֆերմեր լավ գիտի, որ շաքարային թղկու ծաղկման շրջանում կարելի է սկսել ջերմասեր կուլտուրաների ցանքը:

Արևմտյան Աֆրիկայում ծառերը հաճախ ծառայում են ոչ միայն որպես գյուղատնտեսական աշխատանքները սկսելու հուսալի ցուցանիշներ, այլ նաև որպես ժամացույց, նույնիսկ որպես հուսալի զարթուցիչներ: Գրիֆոնի կոչվող ծառատնտեսական 5 սանտիմետրանոց փքուն հունդեր, որոնք պայթում են

Լեոնեում այլորենա կորտիֆոլիս ծառի պտուղների հասունացումը ահազանգում է անձրևային սեզոնի ավարտը: Ֆիջի կղզիներում կորոլյան ծառի ծաղկումը յամսի ցանքը սկսելու ամենաճգրիտ ժամկետի ցուցանիշն է:

Մեծ է ֆենոլոգիայի նշանակությունը նաև դեկորատիվ պարտեզագործության բնագավառում: Այն օրինակները, որոնք վերաբերում էին անտառագիտությանը և գյուղատնտեսությանը, միանգամայն կիրառելի են նաև դեկորատիվ պարտեզագործության համար: Սակայն ֆենոլո-

գիայի դերը սրանով չի սահմանափակվում: Ֆենոլոգիական բազմամյա դիտարկումների արդյունքները խիստ անհրաժեշտ են նաև գեղարվեստական կոմպոզիցիաներում դեկորատիվ բույսերի ճիշտ տեղաբաշխման համար: Խոսքը հատկապես վերաբերում է մշտական կամ երկարապուշտ ազդեցության դեկորատիվ էքսպոզիցիաներին: Գեղեցիկ ծաղկող բույսերի ծաղկման ժամկետներն ու փրկությունն իմանալով դեկորատիվ էքսպոզիցիաներում դրանք կարելի է այնպես տեղադրել, որ ամբողջ սեզոնի ընթացքում մշտապես ծաղկող բույսեր լինեն: Պարտզների կազմավորման ու հասունացման վերաբերյալ ֆենոլոգիական տվյալները օգնում են մեզ գեղեցիկ պարտզներ ունեցող տեսակները ճիշտ տեղադրել գեղարվեստական կոմպոզի-

նաբանության վրա: Առայժմ մանրամասնորեն մշակված է միայն ջերմաֆենոլոգիական կանխատեսումը: Նման կանխատեսման պարզ մեթոդը հիմնված է այն տեսության վրա, որ շրջապատի ջերմաստիճանով պայմանավորված՝ սեզոնային երևույթների սկսվելու արագությունը ուղիղ համեմատական է բնության զարնանային վերակենդանացմանը կամ սեզոնային այլ սահմանագծից մինչև այդ երևույթները սկսվելու ժամանակահատվածի միջին ջերմաստիճանին: Գարնանային վեգետացիայից սկսած՝ ցանկացած սեզոնի ամբողջ ընթացքն արտացոլող ջերմային ռեժիմի չափանիշը օդերևութաբանական ստանդարտ խցիկների ջերմաչափերի ցուցումներով հաշվարկված օդի օրական միջին ջերմաստիճանների աճն է: Եթե հայտնի է կան-

նակամիջոցների փրկության և ջերմաստիճանի ընթացքի միջև եղած կապը տրվում է փորձնական եղանակով ստացված կորի տեսքով: Ջերմային ռեսուրսները պարկերում են սեզոնային լիաշրջանների փոքր ժամանակահատվածների օդի միջին ջերմաստիճանի փոփոխություններն արտահայտող հատուկ անվանագրերի ձևով, որոնք ունեն ցանցի կամ հարվող կորերի տեսք: Այդպիսի անվանագրերը կազմվում են համապատասխան օդերևութաբանական կայանների բազմամյա դիտարկումների միջին տվյալների հիման վրա: Ջերմաստիճանագրի վրա անցկացնելով նույն մասշտաբով կազմված ֆենոլոգիական կորերը՝ կարելի է համարակետորեն որոշել առանձին ֆենոլոգիական կառուցվածքների փրկ-



ցիաներում: Նույնը վերաբերում է նաև տերևների աշնանային գեղեցիկ գունափոխումներին: Ֆենոլոգիական դիտարկումները մեծ չափով հետաքրքրում են նաև օդերևութաբաններին: Գոյություն ունի ֆենոլոգիական ուսումնասիրությունների մի ճյուղ, որը կոչվում է օդերևութաֆենոլոգիական կանխատեսում: Դա եղանակի կանխատեսման նպատակով կատարվող աշխատանքների բնագավառ է, ներսեզոնային ֆենոլոգիական կանխատեսում, որը հիմնված է օդերևութաբանական տվյալների ֆենոլոգիական մեկ-

խատեսվող ժամանակահատվածի ջերմային ռեժիմը, ապա դժվար չէ դրա հիման վրա հաշվարկել ջերմաստիճանների գումարի սպասվելիք կուտակման ընթացքը, որով պայմանավորված են սեզոնային երևույթների սկսման ժամկետները: Ջերմաֆենոլոգիական կանխատեսում կարող է արվել փորձավիճակագրական տվյալների հիման վրա: Ֆենոլոգիական անվանագիրը օդերևութաբանական և ֆենոլոգիական տվյալների համադրման գծագիր է: Միջփոփային ժամա-

դությունը և ֆենոլոգիայի սկսվելու ժամկետները: Ֆենոլոգիական դիտարկությունը տարածության մեջ ֆենոլոգիականների տեսակների տարածման աշխարհագրական օրինաչափություններն ուսումնասիրող գիտություն է: Ֆենոլոգիական ցուցանիշները պայմանական մեծություններ են, որոնք պարզ փոխադարձ կապերով կապում են ֆենոլոգիայի տեսակները և ջերմային ու խոնավության ռեժիմները: Դրանք փորձնական եղանակով ընտրվում են այնպես, որ գործնական նպատակներով, որո-



շակի սահմաններում ապահովեն ֆենոտիպային և այդ ամսաթվին համապատասխանող կլիմայական ցուցանիշի բավարար փոխհարաբերակցությունը: Գործնականում որպես ֆենոլոլիմայական ցուցանիշներ՝ ամենից հաճախ օգտագործվում են ջերմաստիճանների գումարի կամ ջրաջերմային գործակցի մի շարք փաբերակներ: Այդ ցուցանիշներն ունեն միայն տեղական նշանակություն:

Ֆենոտիպերևութաբանական կանխատեսումները հիմնված են զանազան բուսատեսակների և կենդանաբանական սեզոնային զարգացման փաբեր փուլերի միջոցով եղանակը գուշակելու վրա: Վերևում խոսեցինք աստիճանական կոչվող վաղանցիկ բույսի վարքի մասին, որի միջոցով կարելի է որոշել սպասվող եղանակը: Այդպիսի բազմաթիվ բույսեր գոյություն ունեն: Ամերիկյան յուրաքանչյուր ֆերմեր լավ գիտի, որ եթե թխկու տերևները ոլորվում են և զով քամու կողմ են դարձնում տերևի ներքին մակերեսը, ապա անապայման անձրև է գալու: Անտառի ամեն մի բնակիչ կարող է հաստատել, որ ընկուզենու ծառի բնի քարաքոսի շերտի հաստությամբ կարելի է որոշել խստաշունչ կլիմայի առաջիկա ձմեռը, թե ոչ:

Նոդկական անձրևածառի (սամանեա սաման) տերևները զարմանալի ունակություն ունեն փոխելու իրենց դիրքը մթնոլորտային երևույթներին համապատասխան: Պարզ և արևոտ եղանակին այդ բույսի տերևները խճանկարային դասավորություն են ունենում, բաց չեն թողնում արեգակի ճառագայթները, որի շնորհիվ ծառի տակ բավական խիտ ստվեր է առաջանում: Եթե ամպամած եղա-

նակ է սպասվում, ապա տերևները գույգ-գույգ են դասավորվում, տերևակոթունները դեպի ցած են կախվում, խիտ սեղմվում, որի հետևանքով ծառի տակ միամտորեն պատկարված ճանապարհորդը թրջվում է ոչ պակաս, քան միանգամայն բաց երկնքի տակ մնացածը: Նոդկական թամարիկը ամպամած եղանակից առաջ ծալում, փոքրացնում է տերևների մակերեսը:

Գոյություն ունի բույսերի մի ամբողջ խումբ, որ եղանակի փոփոխության ցուցիչ է համարվում:

Ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքները օգտագործվում են նաև տնտեսության այլ բնագավառներում: Օրինակ՝ արևադարձային մի շարք երկրներում լիբերիական բարդու վրա երկրասարդ կարմիր տերևների հայտնվելը համարվում է ձկնորսական սեզոնի սկիզբը:

Բժշկագիտության բնագավառում ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքներն օգտագործվում են հիմնականում ալերգիկ երևույթներն ուսումնասիրելու և դրանց դեմ պայքարելու նպատակով: Ինչպես հայտնի է, մի շարք բուսատեսակներ սեզոնային զարգացման այս կամ այն փուլում (հատկապես ծաղկման շրջանում) որոշ մարդկանց մոտ ալերգիկ երևույթներ են առաջացնում: Ճշտորեն սահմանելով այդպիսի տեսակների ալերգիա առաջացնող ֆենոլոգիական փուլերի միջին բազմամյա ժամկետները կարելի է նախօրոք միջոցներ ձեռնարկել դրանց վնասակար ազդեցությունը իսպառ վերացնելու կամ նվազագույնի հասցնելու ուղղությամբ: Ինչպես նշում են բժիշկները, ամենածայրահեղ միջոցներից մեկն էլ այն է, երբ

ալերգիկ երևույթներ ապահովող ժամկետներում ախտահարվողներին հեռացնում են տվյալ բնակավայրից կամ միջավայրից: Իսկ այդ ժամկետները մեծ ճշտությամբ կարելի է որոշել միայն բազմամյա ֆենոլոգիական դիտարկումների միջոցով:

Վայրի և մշակովի դեմոգրֆոլորայի շար ներկայացուցիչներ արժեքավոր դեղաբույսեր են համարվում և լայնորեն օգտագործվում են ժողովրդական և պաշտոնական բժշկագիտության մեջ: Մակայն միշտ չէ որ այդ դեղաբույսերը կարելի է հավաքել: Դրանց բուժիչ հատկությունը մեծ մասամբ ի հայտ է գալիս որոշակի ֆենոլոգիական փուլում (ծաղկում, պտղակալում, բողբոջում, տերևաթափ և այլն): Ներկայումս միայն մանրակրկիտ ֆենոլոգիական դիտարկումները հնարավորություն կտան ճշտորեն սահմանելու այն ժամկետները, որոնք ամենախաբարեն են դեղագործական հումք մթերելու համար:

Մեծ է ֆենոլոգիական դիտարկումների ճանաչողական և ուսումնասիրատիարակական նշանակությունը:

Աշակերտները, կանոնավոր կերպով ֆենոլոգիական դիտարկումներ կատարելով, հնարավորություն են ունենում անմիջապես շփվելու կենդանի բնության հետ, ծանոթանալու սեզոնային երևույթներին, ճանաչելու կենդանի և անկենդան բնության մեջ եղած կապը, տեսակների բազմազանությունը:

Ֆենոլոգիական դիտարկումներն ունեն նաև բնապահպանական մեծ նշանակություն: Պարբերաբար զբաղվելով ֆենոլոգիական կրթությամբ՝ բնասերները ավելի լավ են ճանաչում հայրենի բնությունը, նրա առանձնահատկությունները և ձեռնամուխ լինում դրանց պահպանության գործին:

Մեծ է նաև ֆենոլոգիական կրթության նշանակությունը արվեստագետների, հատկապես գեղանկարիչների համար: Հայրենի բնապահպանները վերաբրադրելիս նրանք լավ պետք է պատկերացնեն կենդանի բնության սեզոնային երևույթները, դրանց հետ կապարվող փոփոխությունները: Կինոգործի վարպետները եթե ծանոթ չեն ֆենոլոգիային, ճշտորեն չեն կարող ընտրել անհրաժեշտ պահը՝ բնության այս կամ այն պատկերը նկարահանելու համար: ■

ԾԱՂԿԵՑ ԱՃԽԱՐԿԻ ԱՄԵՆԱՄԵԾ ԾԱՂԻԿԸ



Աշխարհի ամենամեծ ծաղիկը՝ *Amorphophallus titanum*-ը, ծաղկել է գերմանական Շտութգարտ քաղաքի բուսաբանական այգում: Ծաղկի բարձրությունը 2մ 91սմ է, քրամագիծը՝ 1մ 32սմ:

Չնայած փհած սուր հոտին, որը ծաղկելիս արձակում է *Amorphophallus titanum*-ը, այն մշտա-

պես հիացմունք է առաջացնում: Այդ բույսի ծաղկմանը անհամբերությամբ սպասում էին ինչպես գերմանացի բուսաբանները, այնպես էլ պարզապես դրանով զմայլվել ցանկացողները:

Վայրի բնության մեջ *Amorphophallus titanum*-ը աճում է Ինդոնեզիայի Սումատրա կղզում: Տիան հոտի պարճառով փեղացիները ծաղիկն անվանել են դիածաղիկ: Այն ծաղկում է երեք փարին մեկ անգամ:

Բույսի փարածամ հոտը հիշեցնում է նեխած մսի կամ հոտած ձկան հոտ: Հոտի համար այն պարտական է իր կենտրոնական ծաղկապսակին: Երբ ծաղկապսակը փաքանում է, սկսում է հագիվ նշմարելի բաբախել և արձակել փհած հոտ, որը ձգում է ճանճերին և կոյարգեզներին, որոնք ծաղկափոշի են հավաքում և փոշոտում ուրիշ ծաղիկներ:



ՄԵՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԳԱՅՈՒՄԸ

Հոլանդացի գիտնականները հայտնաբերել են, որ մենակության զգացումը բացառվում է ոչ միայն անաչկությունում կամ սոցիալական վախճարվողականությամբ, այլ մասամբ փոխանցվում է ժառանգաբար:

Անսրերդամի Բաց համալսարանի կողմից կատարված հետազոտությունը հիմնված է եղել Նիդերլանդներում բնակվող ավելի քան չորս հազար զույգ երկվորյակներից ստացված տվյալների վրա. նրանք հսկողության տակ էին գտնվում 1991թվականից:

Գիտնականների խումբը բացահայտել է, որ միաձվային երկվորյակների գոյգում մենակության զգացումը շատ հաճախ հարուկ է երկուսին էլ, իսկ փարբեր ձվայինների գոյգում այդ զգացումից կարող է փառապել միայն մեկը: Դա վկայում է բնավորության այդ գծի գենետիկական պայմանավորվածության մասին:

«Ներագրության արդյունքները հանգեցրին մի հետաքրքիր



եզրակացության. պարզվում է, որ մենակության զգացումը կարող է արտացոլել ներքին հուզական հակագրումը այն պայմաններին և ազդակներին, որ քիչ են վերահսկվում կամ բոլորովին չեն հսկվում մարդու կողմից»,- հայտարարել է Դորեթ Բումմեր, որը ղեկավարում էր հետազոտությունը:

Երկվորյակներին խնդրել էին համադրել մենակության զգացման որոշակի նկարագրություն-

ներն իրենց վիճակի հետ: Ներագրությանը մասնակցող տղամարդկանց մեկ երրորդը և կանանց կեսը խոստովանել էին, որ զգում են մենակություն չափավորից մինչև դրա ծայրահեղ փեսակը:

Հոլանդացի գիտնականները առաջ են քաշել վարկած այն մասին, որ հների (հին ժողովուրդների) համար մենակությունը կարող էր լինել ոչ այլ ինչ, քան ողջ մնալու մեխանիզմ:



ՄԵՍՐՈՊ
ԽԱՄԲԱԲՅԱՆ

Բժշկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Հետաքրքրությունների հիմնական ուղղություններն են՝ գլխուղեղի մոնոամեներգիկ համակարգերի (սորադրեներգիկ, սերոտոնեներգիկ) դերը օրգանիզմի վարքային ռեակցիաներում և սթրեսի մեխանիզմներում

ԻՆՉ Է ՍԹՐԵՍԸ, ՆՐԱ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԸ, ՅԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ, ԿԱՆԽՄԱՆ ԵՎ ԲՈՒԺՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ

Ճամանակակից մարդու առօրյա կյանքում ամենահաճախ օգտագործվող բառերից մեկը *սթրես*ն է: Շատերը հասկանում են այն իբրև ուժեղ արտահայտված նյարդային վիճակ, որը պայմանավորված է հոգեկան ապրումներով: Մակայն սա ճշմարիտ է միայն մասամբ: Ըստ սթրեսի ուսմունքի հիմնադիր Ն. Մեյլեի՝ սթրես հասկացությունը պարզապես չէ կապել նյարդային համակարգի հետ, քանի որ սթրեսը օրգանիզմի լարված վիճակն է (անգլերեն *stress* բառից), ինչը կարող է լինել անզամ պարզ, նյարդային համակարգ չունեցող կենդանական օրգանիզմներում:

Սթրես առաջացնող գործոնները բազմազան են՝ սակավաշարժություն (հիպոկինեզիա) կամ չափից ծանր ֆիզիկական աշխատանք, ցածր կամ բարձր ջերմաստիճանի երկարատև ազդեցություն, ինչպես նաև այլ միջավայրային գործոններով արտահայտված փոփոխություններ՝ ժամանակային գոտի, ներշնչվող թթվածնի պակասություն կամ ավելացում, մթնոլորտային ճնշում, հարկապես բարձրացում և այլն: Ըստ այդ հարուցիչների՝

տարբերում են հուզական, աղմկային, ցավային սթրեսներ: Մարդու սթրեսների հիմնական պարճառը հուզական ապրումներն են, հատկապես բացասական հույզերը՝ վախը, գայրույթը կամ ցատունը, հուզականությունը:

Վաղ միջնադարի հայրնի կենսաբան և բժիշկ Ավիցենան (Իրն-Սինա (980-1077))մի շարք պարզ ուսումնասիրությունով ցուցադրեց օրգանիզմի վրա վախի բացասական ազդեցությունը: Երկու ոչխարներից մեկը, որը գտնվում էր անմիջապես գայլի վանդակի հարևանությամբ, շարք արագ հյուսվեց և սատկեց, մինչդեռ մյուսը, որը գայլից հեռու էր, դեռ երկար ժամանակ ապրում էր: Մոտ հազար տարի անց նման փորձ կատարեց սթրեսի ուսմունքի հիմնադիր Ն. Մեյլեն մկան և կարվի հետ:

Բացասական հուզական վիճակ կամ սթրես կարող է ունենալ ինչպես մարդը, այնպես էլ կենդանին, ոչ միայն սթրեսային գործոնի անմիջական ազդեցության դեպքում, այլ նաև եթե այդ գործոնը ազդում է մեկ ուրիշի վրա, և նրա ապրումները կամ բացասական հուզական վիճակը, կամ նրան գուզակցող ազդանրշանները փո-



խանցվում են նրանց ցեղակիցներին, և զարգանում են ցավակցման հետ կապված ապրումներ, համարառապանք:

Բացասական հույզերի մեծամասնությունն առաջանում է աշխատավայրում մարդկանց միջև եղած վատ հարաբերությունների, կոնֆլիկտների, վերադասի անարդարացի վերաբերմունքի, վիրավորանքների, աշխատանքային գերժանրաբեռնվածության պատճառով: Որոշ մասնագիտության տեր մարդիկ ավելի

հաճախ են ենթարկվում սթրեսների: Ըստ հետազոտությունների՝ 15 վրանգավոր մասնագիտությունների շարքը գլխավորում են ավիադիսպետները, օդաչուները, գնացքների վարորդները, որոնց հետևում են կրպակները, դասարանների և քոլեջների ուսուցիչները, հանքավորները, արտադրությունների ղեկավարները, մարտիցողները: Այս շարքը եզրավակում են գանձապահները, ոստիկանները, կոմպյուտերային օպերատորները և լրագրողները: Սթրեսների զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունի նյարդային համակարգի վիճակը, փայլ: Որոշ անձիք օժտված են սթրեսային գործոնների նկատմամբ ավելի բարձր ասպիճանի կայունությամբ, բան մյուսները:

Ընթացիկ սթրեսները հաճախ ավելի սուր բնույթ են կրում. ընդհանրիկ անդամների փոխհարաբերությունները, վար սոցիալ-տնտեսական վիճակը, ամուսնալուծությունը, գործազրկությունը, ակտիվիզմը, երեխաների հետ կապված բազմաթիվ խնդիրները, հարազարների կորուստը:

Սթրեսը ունի նաև որոշակի սեռական առանձնահատկություններ: Կանայք ավելի հեշտությամբ են ենթարկվում սթրեսների, սակայն ավելի լավ են նրանց դիմանում: Սթրեսից կանանց մոտ ավելի հաճախ է առաջանում սրամադրության խիստ անկում, գլխացավ, ախորժակի խանգարում, նախադաշտանային շրջանում՝ լարվածության բարձրացում: 45-ն անց կանայք հարկապես ավելի զգայուն են դառնում դաշտանի դադարելու (կլիմաքսի) սկզբնային շրջանում: Ուժեղ սթրեսներ են կնոջ համար ամուսնալուծությունը կամ ամուսնու մահը, հղիությունը, ծննդաբերությունը, բռնությունը, հարկապես բռնաբարությունը:

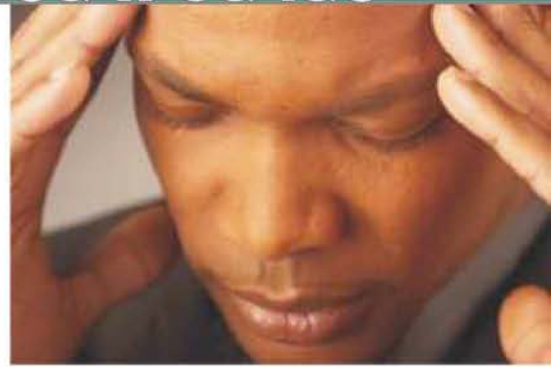
Տղամարդկանց մոտ սթրեսների առաջացման հիմնական պարճառներն են անհաջողությունը աշխատանքում և նպատակների հասնելը, գործազրկությունը, կոնֆլիկտները աշխատանքի վայրում: Տանը տղամարդու սթրեսի առաջացման պարճառ

կարող է լինել, երբ երեխաները չեն լսում, չեն ենթարկվում, հակասությունները կնոջ հետ, ամուսնալուծությունը, կնոջ կորուստը: Սթրեսների հետևանքով տղամարդկանց մոտ ավելի հաճախ է բարձրանում արյան ճնշումը, առաջանում են մկանների, սրամոքսի ցավեր և գլխացավեր, հոդացավեր, սեռական ֆունկցիայի խանգարումներ: Արդյունքում տղամարդը ձեռք է բերում սրամոքսի և փաստերկումապոնյա աղիքի խոցեր կամ հիպերտոնիկ հիվանդություն:

Տարբեր հասակի երեխաների մոտ սթրեսային գրգռիչները կարող են առաջացնել զանազան պարասխան ռեակցիաներ: Երախայի օրգանիզմը ենթարկվում է սթրեսային ազդեցությունների ներարգանդային զարգացումից սկսած: Երեխաների օրգանիզմը ավելի զգայուն է ծայրահեղ սթրես հարուցող գործոնների նկատմամբ:

Երեխաների օրգանիզմի հարմարվելու հարկությունը շրջակա միջավայրի նկատմամբ դեռ լավ զարգացած չէ: Նրանց աճի և զարգացման ճգնաժամային փուլերում՝ 2-3, 6-8 և 11-15 տարեկան հասակներում, օրգանիզմն ավելի հեշտությամբ է ենթարկվում սթրեսների, որովհետև առաջին հերթին նյարդային համակարգը դեռ լավ զարգացած, ամրապնդված չէ, իսկ նշված ժամանակահատվածներում այն ծանրաբեռնված է լինում և խոցելի: Երեխաների մոտ ուժեղ գրգռիչները կարող են նպաստել նյարդային, հոգեկան և այլ խանգարումների առաջացմանը:

Կրպակները դասարանի երեխաների 70%-ը ունենում է տարբեր ներգնդեր՝ տաղանայի, վախի, անհանգստության, սրամադրության անկման զգացումներ, կակաություն, որի պարճառը դարճակալան սթրեսներն են: Առողջապահության Նամաշխարհային կազմակերպության տվյալների համաճայն Եվրոպայի դարճակալանների 25-35%-ը տառապում է տարբեր տեսակի ներգնդերով: Նրանց մի մասը դարճակի նկատմամբ սկոլոֆոբիա (լապիներեն *scolu - դարճակ* և *fobia*



- վախ բառերից) ունի: Երեխան չի ցանկանում գնալ դարճակ, փախչում է դարճակից, վար է սովորում: Զգալի սթրեսների է ենթարկվում նաև ուսանողների օրգանիզմը, հարկապես քննաշրջանի ժամանակ:

Սթրեսները խիստ են անդրադառնում երեխաների և ուսանողների հոգեկան և ֆիզիկական առողջության վրա, ինչի համար անհրաճեշտ է պահպանել նրանց առողջությունը ամենավաղ տարիքից:

Ինչպիսի՞ վարճային և այլ նշաններով է արտահայտվում սթրեսային վիճակը

Շարերը սթրեսային գործոնի ազդեցության հետևանքով սկըգրից կարմրում կամ գունապղում են: Արագանում է շնչառության և սրտի աշխատանքի հաճախակաությունը: Կարող է առաջանալ գլխացավ, մկանների, սրամոքսի ցավ: Ուժեղանում է քրպնածությունը, առաջանում են մարմների, ձեռքերի դող, հոգնածություն և քաղցի զգացում: Որոշ դեպքերում գոյանում է վախի զգացում կամ ագրեսիվ (հարճակողա կան) վարք: Արյան ճնշումը գրեթե միշտ զգալի բարճրացած է լինում: Նկատվում է քաշի կորուկ անկում:

Ն. Մեյեն եկավ այն եզրակացության, որ սթրեսային ազդեցությունը օրգանիզմում առաջացնում է օրինաչափ փոփոխություններ, որոնք բաճանում է երեք փուլի: Առաջինը նա անվանեց *տաղանայի փուլ*: Այս փուլում օրգանիզմի կարգավորիչ մեխանիզմները չեն կարողանում նախ-



► Կինի պես գործել: Այն փուլում է 8-24 ժամ: Երկրորդ փուլի ընթացքում օրգանիզմը փորձում է կենսաբանական, լարել իր բոլոր ուժերը, հնարավորությունները հարմարվելու: Այս փուլը կոչվում է *դիմադրողականության փուլ*: Եթե օրգանիզմը կարողանում է հարմարվել, ընկերական և վերականգնել օրգանիզմի հավասարակշիռ վիճակը, նա հաղթահարում է սթրեսը: Եթե նրա ուժերը, հնարավորությունները չեն բավարարում, վրա է հասնում երրորդ՝ *սպառնալից կամ հյուծման փուլը*, որի արդյունքում զարգանում է որևէ հիվանդություն կամ նույնիսկ մահ:

Սակայն միշտ չէ, որ սթրեսը զարգանում է այսպիսի ձևով: Տարբեր մարդկանց մոտ նշված փուլերը կարող են ունենալ փարբեր փոփոխություն և արտահայտվածություն, ինչը կապված է օրգանիզմի, հատկապես կենսաբանական նյարդային համակարգի առաջնային հարկային կառուցվածքի հետ:

Որոշ դեպքերում օրգանիզմի համար սթրեսորը շատ ուժեղ է լինում, իսկ մարդու օրգանիզմի դիմադրողականությունը՝ թույլ, այդ դեպքում արագ զարգանում է սուր սթրես, որի արդյունքում մարդը շուրջփուլով կարող է

վախճանվել կամ ծանր հիվանդանալ:

Լավ սթրես, վատ սթրես

Սթրեսը օրգանիզմի պաշտպանական կամ հարմարվողական ռեակցիա է ուժեղ և երկարափուլ գրգռիչների (սթրեսորների) նկատմամբ: Օրգանիզմը լարում է իր ուժերը և աշխատում է հարմարվել ծայրաստիճան գրգռիչների ազդեցությանը, որ փեղի չունենան ոչ ցանկալի ախտահարիչ փոփոխություններ:

Սթրեսը կարելի է համարել օգտակար ռեակցիա, որը բարձրացնում է օրգանիզմի ակտիվությունը, առույգությունը: Այն կարող է առաջացնել ուրախություն, ոգևորություն, հոգեբանական բարենախառնության զգացում, բարյացակամ վերաբերմունք շրջապատի նկատմամբ, համակրանքի զգացում: Այսպիսի սթրեսները անվանում են «լավ» սթրեսներ կամ «էուսթրես» (*էու* - հունարեն նշանակում է *լավ*): Օրինակ, երբ հաջողություն է լինում ուսման մեջ, աշխատանքում, հաջող ելույթը, հատկապես, եթե անհատը արժանանում է բարձր գնահատականի կամ այլ խրախուսանքների:

Սակայն, երբ օրգանիզմը ենթարկվում է չափից ուժեղ բացասական կամ փհած, հատկապես հուզական սթրեսորների ազդեցություններին, որոնք առաջանում են վախի, վրդովմունքի, ցասման, փհածության, անօգնականության, հուսալքության կամ ենթարկվում են աղմուկի ազդեցության, կարող է առաջանալ «վատ սթրես» կամ «դիսթրես», երբ մարդու օրգանիզմի նյութափոխանակությունը, նյարդային և հորմոնային ֆունկցիաները կայուն պահպանելու մեխանիզմները կամ հոմեոստազը (ֆունկցիաների նորմաներին բնորոշ ցուցանիշները) խախտվում են և կարող են զվերականգնվել: Այլ կերպ ասած դիսթրեսի զարգացման արդյունքում կարող է առաջանալ այս կամ այն ֆունկցիայի խանգարում կամ հիվանդություն:

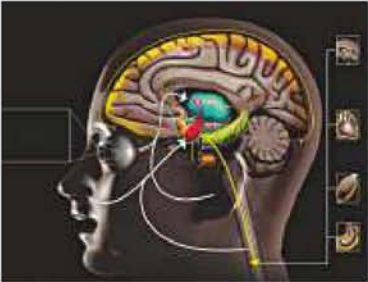
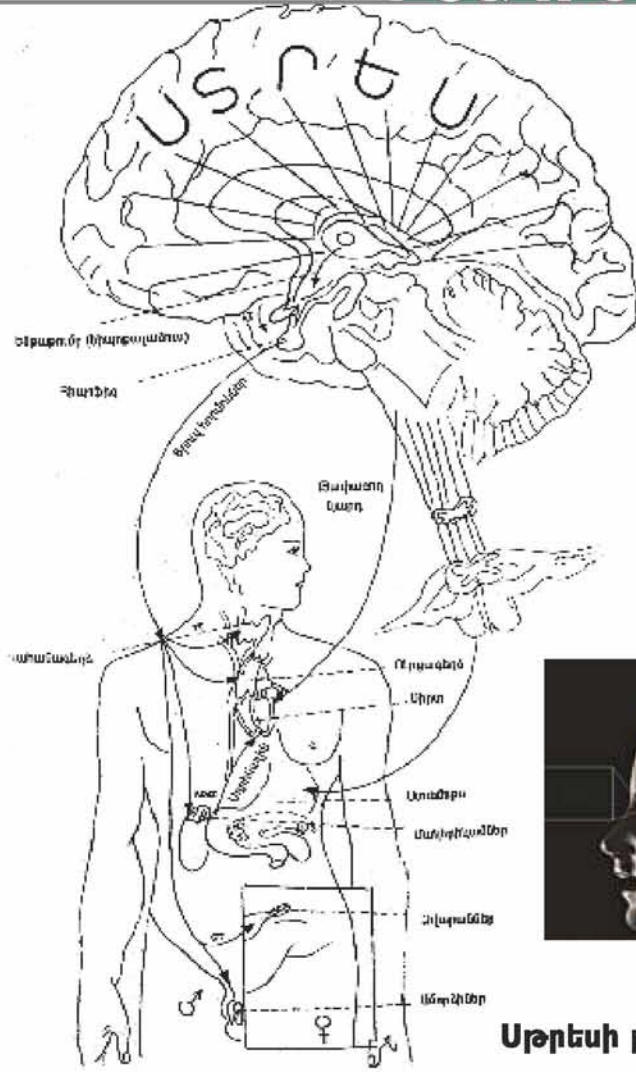
Ինչպիսի՞ փոփոխություններ են փեղի ունենում օրգանիզմում սթրեսային գործոնի ազդեցությունից

Սթրեսային գործոնը ընկալվում է համապատասխան զգայարաններով (փետղական, լողական, ցավային, ջերմային և այլն), որպեսզի զգացող կենսաբանական նյարդերով գրգռները գնում են դեպի գլխուղեղ: Լրատվությունների հիմնական մասը հասնում է մեծ կիսագնդերի կեղևի համապատասխան կենտրոնը (փետղական, լողական, խոսքաբանական), որպեսզի փեղի է ունենում նրանց ճանաչում և գնահատում, իսկ ենթակեղևային որոշ կառուցվածքներում նրանք ստանում են վարքային երանգավորում՝ վախի, փազնայի, հանգստության, հաճույքի զգացում: Զգայարաններից գրգռները գլխուղեղ մտնելուց հետո ուղեղաբնում (միջին ուղեղ) գրգռների մի մասը դրդում է այստեղ գրգռող ցանցանման գոյացությանը, որի միջոցով ակտիվանում է գլխուղեղի միջանկյալ մասում՝ ենթափեղային (հիպոթալամուս) գրգռող կենտրոնները և խթանում է ներզարգի գեղձերից մեկի՝ մակերիկամների միջուկային մասից ադրենալին և նորադրենալին հորմոնների արտադրությունը: Նրանց քանակը արյան մեջ խիստ ավելանում է, առաջանում է սրտխփոց, սրտի աշխատանքի արագացում, արյան ճնշման բարձրացում, քրոնոտրադրություն: Նյարդախառնային հատուկ քիմիական գործոնների միջոցով խթանվում է սպորին մակուղեղ (հիպոֆիզ) գեղձից ադրենոկորտիկոկորտային հորմոնի (ԱԿՏ) անջատումը, որը արյան միջոցով խթանում է մակերիկամների կեղևային մասից գլյուկոկորտիկոիդների (հիդրոկորտիզոն) հորմոնների անջատումը: Այս հորմոնները կոչվում են ադապտիվ, որովհետև օգնում են օրգանիզմին հաղթահարել սթրեսային գործոնի բացասական ազդեցությունը և հարմարվել նրան: Նրանք ունեն ուժեղ հակա-

բորբոքային ազդեցություն, և օրգանիզմը կարողանում է հարմարվել գրգռիչին, փեղի է ունենում ադապտացիա, և սթրեսային գործոնը չի վնասում նրան: Մակայն եթե գրգռիչը շարունակ է կամ փնական, իսկ օրգանիզմի դիմադրողականությունը ցածր է, նա չի կարողանում հարմարվել և պահպանել իր կազմության և գործունեության կայուն վիճակը՝ հոմեոստազի: Զարգանում են դիսթրես և փարբեր հիվանդություններ: Դիսթրեսի պարզառեններից մեկը արյան մեջ ԱԿՏՀ-ի մակարդակի չափից ավելի կուտակումն է, ինչը վնասակար է օրգանիզմին:

Սթրեսի հետևանքները

Այսօր սթրեսը համարվում է հիվանդությունների 80-85%-ի հիմնական պարճառը: Այսպիսի հիվանդությունները անվանում են նաև *ադապտացիայի հիվանդություններ*: Դրանք առաջին հերթին սիրտ-անոթային հիվանդություններն են, օրինակ՝ հիպերտոնիան, երբ մարդու արյան զարկերակային ճնշումը, որը առողջ մարդու մոտ 110-130մմ սնդ. սյան մաքսիմալ ցուցանիշն է և 65-70մմ սնդ. սյուն՝ մինիմալը, սկսում է մշտապես բարճրանալ 150մմ սնդ. սյան մաքսիմալից և 90 մինիմալից մինչև 200-250մմ սնդ. սյուն և 100-ից բարճր՝ համապարասխանաբար: Այս հիվանդությունը շարվարանգավոր է, որովհետև կարող է փեղի ունենալ սրբի մկանի արյունասնուցման խանգարում՝ կաթված, որը կոչվում է *ինֆարկտ* (կամ զլխուղեղի, հարկապես մեծ կիսագնդերի կեղևի որևէ կենտրոնի արյունասնուցման խանգարում) կամ *ինսուլտ*, որի ժամանակ առավելապես վնասվում է շարժումները կարգավորող կենտրոնը: Արդյունքում փեղի է ունենում ծայրանդամների կամ դեմքի մկանների կծկունակության կորուստ, մկանների լուծարք կամ պարալիչ՝ մարդու կամային շարժումների ընդունակության կորուստ: Տիպերտոնիկ հիվանդությունը մարդու մահացության հիմնական պարճառներից մեկն է: Ծանր սիրտ-ա-



Սթրեսի թիրախները

նոթային հիվանդություններից է նաև աթերոսկլերոզը, երբ արյունասնուցող անոթների պարբերի կարճրացման, ճկունությունը կորցնելու, օրգանիզմի փարբեր օրգանների արյունասնուցման վարացման պարճառով առաջանում են բազմազան խանգարումներ: Սրբի իշեմիկ հիվանդությունը կամ սրբամկանի սնուցման վարացումը կարող է լինել աթերոսկլերոզի հետևանքներից մեկը: Սթրեսները հաճախ առաջացնում են մի շարք նյարդային հիվանդություններ՝ նևրոզներ, նևրաստենիա, դեպրեսիաներ կամ փրամադրության անկում, քնի խանգարումներ, անքնություն, որոշ հոգեկան հիվանդություններ: Նրանք կարող են լինել նաև սրամոքսի և աղիքների խոցային

հիվանդությունների պարճառ: Սթրեսները խիստ են անդրադառնում օրգանիզմի դիմադրողականության կամ իմունիտետի վրա, ինչի հետևանքով հիվանդությունների ընթացքը սթրեսներից վարանում է: Կարճիք կա նաև, որ սթրեսը կարող է չարորակ ուռուցքների, շաքարախտի, մաշկային հիվանդությունների պարճառներից մեկը լինել: Մարդկանց մեծամասնությունը իրենց համարում է առողջ, սակայն զանգվածային հետազոտությունները ԱՄՆ-ում և Գերմանիայում պարզել են, որ նրանց 60-68%-ը ունի փարբեր հիվանդություններ, և այդ հիվանդությունների հիմնական պարճառը սթրեսն է: Նարկ է նշել, որ երիտասարդների 20%-ը, որոնք▶

▶ համարում էին իրենց առողջ, նույնպես ունեցել են հիվանդություններ, որոնց մասին չգիտեին:

Կարելի՞ է արդյոք խուսափել սթրեսներից կամ պայքարել նրանց դեմ

Լիովին խուսափել սթրեսներից անհնար է, քանի որ յուրաքանչյուր գործունեության ընթացքում մարդը այս կամ այն աստիճանով ենթարկվում է սթրեսի, իսկ որոշ դեպքերում սթրեսային վիճակը անհրաժեշտ է լինում կամ օգնում է ավելի հաջող և արդյունավետ կատարել աշխատանքը: Անում են, թե մարդը կարող է լրիվ ազատվել սթրեսներից միայն մահից հետո: Մակայն մարդը կարող է պայքարել ոչ ցանկալի, բացասական սթրեսների և նրանց հետևանքների դեմ և դրանով պահպանել իր առողջությունը:

Անհրաժեշտ է, որ մարդը հասկանա սթրեսի և նրա հետևանքների կանխման և բուժման գործում իր դերը, որը շատ մեծ է, հաճախ՝ որոշիչ: Ինչպես ասում է Ն. Մեյլեն. «Կարևոր է ոչ թե այն, թե ինչ է պատահել, այլ այն, թե ինչպես եք դուք այն ընկալում»: Այսինքն՝ հուզական սթրեսները ոչ այնքան հուզական գրգռիչների արդյունք են, որքան նրանց մտավոր գնահատման և ինքնահա-



րուցման, ինքնաներշնչման արդյունք:

Այսօր հայրնի են մտքեցումներ, միջոցներ, որոնց հարկապես համալիր օգտագործումը կարող է թույլ տալ հասնելու լավ արդյունքների սթրեսի և նրա հետևանքների կանխարգելման և բուժման գործում: Դրանք կարելի է բաժանել 2 հիմնական մտքեցումների՝ հոգեբանական և բժշկաֆիզիոլոգիական:

Ամենաարդյունավետ և հեշտ կիրառվողը հոգեֆիզիոլոգիական ինքնակարգավորման մեթոդն է, որի օգնությամբ համեմատաբար կարճ ժամանակահատվածում հնարավոր է սովորել սրել՝ դիմացինին ենթարկելով սեփական կամքին: Մոտ 70 տարի հաջողությամբ օգտագործվում է այս մեթոդներից մեկը՝ միոռեյլակսացիայի կամ ատրոպրենինգի մեթոդը, որի էությունն է ինքնաներշնչման միջոցով հանել մկանների լարվածությունը: Այսպես, որ մարդը նման հոգեկան մարզումների միջոցով կարող է ազատվել անզամ ցավի զգացումից:

Սթրեսի հետևանքների կանխման և բուժման համար օգտագործում են օրգանիզմի դի-

մադրողականությունը բարձրացնելու ֆիզիոլոգիական, ֆիզիկական մտքեցումներ: Օրինակ՝ օգտագործում են օրգանիզմի կոմանդ միջոցները, որոնք թույլ են տալիս նրան հարմարվել արտաքին և ներքին միջավայրի անբարենպաստ պայմաններին: Մարզումը տաքին և սառնին, կտրուկ փոփոխություններին հնարավորություն է տալիս հարմարվելու ջերմային սթրեսներին: Աստիճանաբար և պարբերաբար ընտելացումը թթվածնի պակասին կարող է պահպանել օրգանիզմը այս սթրեսային գործոնից: Կան մի շարք մեթոդներ, որոնց օգնությամբ մարդու օրգանիզմը կարելի է նախօրոք պարբերաբար և կարճատև ազդեցություններով մշակել օրգանիզմի հարմարվողականությունը հեշտազայում նրա վրա գործող որևէ ուժեղ սթրես-հարուցիչ գործոնի նկատմամբ՝ ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության, ցավի, հիպոքսիայի: Այսպիսի նախնական վարժանքներից հետո նշված գործոնները երկարատև սթրես կամ չեն առաջացնում, կամ ունեն շատ ավելի թույլ ախտահարիչ ազդեցություն:

Մտուները կարևոր նշանակու-



թյուն ունի ինչպես սթրեսի զարգացման, այնպես էլ կանխման գործում:

Մարդու սնունդը պետք է պարունակի 600 նյութ, այդ թվում՝ 17 վիտամին և 20-ից ավել ամինաթթու և մի շարք հանքային փոքրեր: ԱՄՆ-ի Սենսարի հանձնաժողովը ընդունել է հարուկ որոշում, որի նպատակն է նվազեցնել այն հիվանդությունների զարգացման կամ հավանականության վրանգը, որոնք կապված են սննդանյութերի հետ: Պարզվել է, որ սթրեսի հետևանքով խիստ նվազում են սպիտակուցների, վիտամինների պաշարները, ինչպես նաև փոքրեր հանքային աղերի քանակը: Այս պարզառով խախտվում է օրգանիզմի նյութափոխանակության և այլ ֆունկցիաների հավասարակշիռ վիճակը կամ հոմեոստազը: Երաշխավորվում է, որ մարդը պետք է սրանա բոլոր անհրաժեշտ սննդանյութերը, հարկապես սպիտակուցներով հարուստ: Սակայն, կան սննդանյութեր, որոնք խորհուրդ չի տրվում օգտագործել սթրեսին հեշտությամբ ենթարկվող մարդկանց: Նրանք պետք է՝

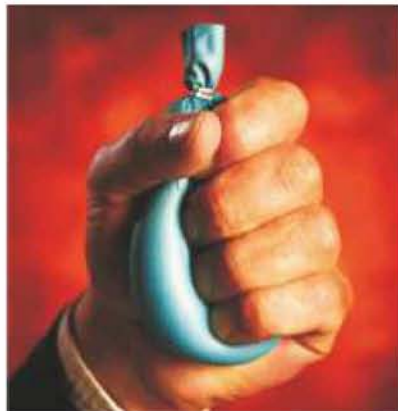
1. Կրճատեն սպիտակ շաքարի փոկոսը,
2. Ավելացնեն «բնական» շաքարի փոկոսը,
3. Աշխատեն, որ ճարպերի քանակը չպետք է գերազանցի ընդհանուր էներգիայի ծախսերի 30%-ը,
4. Ավելացնեն չհագեցած ճարպերի (բուսական) փոկոսը,
5. Խոլեստերինի քանակը պետք է կրճատեն մինչև 300մգ (օրական),
6. Կերակրի աղի օգտագործումը պետք է սահմանափակեն մինչև օրական 5գ:

Սթրեսին հեշտ ենթարկվող մարդկանց խորհուրդ է տրվում չօգտագործել կամ քիչ օգտագործել կոֆեին պարունակող նյութեր՝ սուրճ, թեյ, կոկա-կոլա, կակաո, շոկոլադ: Մրանք բարձրացում են նյարդայնությունը, դյուրագրգռությունը, առաջացնում են անքնություն, գլխացավ, մարսողության խանգարումներ:

Սթրեսների ժամանակ օրգանիզմում խիստ նվազում է փոքրեր վիտամինների քանակը, առա-

ջին հերթին՝ C, B₁, B₂, E վիտամիններինը: Նրանց նվազման պարզառով խախտվում է նորմալ նյութափոխանակությունը, առաջանում են այլևայլ հիվանդություններ:

Սթրեսների հետևանքները կանխելու նպատակով խորհուրդ է տրվում նախապես ընդունել նշված վիտամինների հավաքածուն: Սթրեսների կանխման համար այժմ բացի վիտամիններից, հավաքածուների մեջ ներառվում են նաև մի շարք անօրգանական փոքրեր՝ կալիում, կալցիում, երկաթ, պղինձ, սելեն, մանգան, ցինկ, որոնք մտնում են նյութափոխանակությունն ապահովող ֆերմենտների կազմի մեջ: Օրինակ ցինկը մտնում է օրգանիզմի նյութափոխանակությունն ապահովող մոտ 70 ֆերմենտների կազմի մեջ, հե-



տևաբար այդ մեդաղի պակասը օրգանիզմում կառաջացնի փոքրեր ֆունկցիաների խանգարումներ: Վերջին փորհներին սթրեսի կանխման, նրա հետևանքների, ինչպես նաև փոքրեր հիվանդությունների զարգացումը կանխելու և բուժելու նպատակով սկսել են կիրառել կենսա հավելումներ կամ սննդային հավելումներ, «նուտրիենտներ» և նրանց համալիրներ: Մրանք հիմնական բնական բուսական կամ կենդանական նյութեր են, որոնք օգտագործվում են սննդառության հետ միաժամանակ օրգանիզմում նշված անհրաժեշտ վիտամինների, հանքային և այլ նյութերի կանխման նպատակով: Օրինակ խաղողի կորիզներից, պղնձնու պտուղներից սրացված նյութերը, սելենը, փաուրին-ծծումը պարու-

նակող ամինաթթուն, որը շար է սոյայի, ձկան մսի մեջ, մեդիոնինը, գլյուտաթիոնը, որը նույնպես ծծումը պարունակող ամինաթթու է և մեծ քանակով գտնվում է կաթնաշոռի մեջ, փրիպոֆան ամինաթթուն և այլն: Մի շարք բույսերից սրացված պարասպունկները օրգանիզմի դիմադրողականությունը բարձրացնելու արտահայտված հարկություն ունեն (ժենշեն, էլեուտերոկոկ, սիպոռ, ալոե): Ապացուցված է, որ նշված նյութերի օգտագործումը օգնում է բուժվելու շար հիվանդություններից, այդ թվում՝ սթրեսի հետևանքներից, ինչի շնորհիվ մի շարք երկրներում գրանցված է երկարակեցության շեշտակի աճ (օրինակ՝ Ճապոնիայում, Ֆինլանդիայում):

Վերոհիշյալ նյութերի մեծամասնության հակաթրեսային և դրական ազդեցությունները փոքրեր հիվանդությունների նկատմամբ բացարձակում են հիմնականում նրանց հակաօքսիդանտային հարկություններով: Սթրեսի և շար հիվանդությունների ընթացքում օրգանների բջջաթաղանթների ճարպերը ենթարկվում են չափից ավել գերօքսիդացման և առաջանում շար վրանգավոր նյութեր, գերօքսիդներ և գրեթե բոլոր նշված նյութերը՝ վիտամինները, ամինաթթուները, հանքային փոքրերը, կանխում են գերօքսիդացման գործընթացները և պաշտպանում են օրգանիզմը (օրգանները) ախտահարումներից:

Մեր կարծիքով մարդկանց հոգեկան և ֆիզիկական առողջությունը պահպանելու համար անհրաժեշտ է՝

1. սոցիալական խնդիրների՝ միջավայրի, սոցիալ-փնտեսական վիճակի, կրթության և մանկավարժների մակարդակի բարձրացում և բարելավում,
2. ամենավաղ հասակից օրգանիզմի անհատական ֆիզիկական և հոգեբանական դիմադրողականության բարձրացում,
3. լիարժեք սպիտակուցներով, վիտամիններով և անհրաժեշտ հանքային աղերով հարուստ և որոշ սննդանյութերով (հագեցած ճարպեր, սպիտակ շաքար) սահմանափակ սնունդ: ■



ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԿՅԱՆՔԻԿ

- Միջատներն առաջին կենդանի էակներն են, որ հայտնվել են երկրագնդի վրա ավելի քան 400 միլիոն տարի առաջ: Այդ ժամանակվանից նրանք վերապրել են հինգ համընդհանուր աղետ և ավելի կենսունակ դուրս եկել, քան փիրանոզավրոները:

- Այժմ աշխարհում կա մեղուների շուրջ 20 հազար տեսակ: 500գ մեղր արտադրելու համար մեղուն պետք է 10 միլիոն անգամ թռչի փեթակից դեպի ծաղիկ և հակառակ ուղղությամբ:



- Ուրիճի էզր մեկ տարվա ընթացքում կարող է ավելի քան 2 միլիոն ձու դնել: Բացի այդ, ուրիճը կարող է 9 օր ապրել առանց գլխի:

- Մեկ տարվա ընթացքում երկրագնդի բոլոր սարդերի կերած միջատների քաշն ավելի է, քան կշռում են մոլորակի վրա ապրող բոլոր մարդիկ՝ միասին վերցրած:

Նոչակավոր Զարկի կղզուց հարավ՝ մեկ ու կես հազար կիլոմետր հեռավորության վրա, ամերիկացի և ֆրանսիացի հեղափոխողները հայտնաբերել են անսովոր մի էակ, որը բնակվում է Խաղաղ օվկիանոսում ավելի քան 2 կմ խորության վրա՝ ստորերկրյա փաթ ջրերի արտանետման վայրի մոտակայքում: Այդ էակի համար, որն ամենից շատ նման է խեցգետնի, հարկ եղավ հորինել նոր ընկեր՝ *Kiwaidae*.

Արտասովոր խեցեմորթ կենդանու ճանկերը պատած են

Օվկիանոսային հեղափոխության ֆրանսիական ինստիտուտի աշխատակից Միշել Մեգոնգակի կարծիքով՝ խավոտ *Kiwa*-ն գիշակեր է. գիտնականները փեսել են, թե ինչպես էր նա փորձում խլել մանր ծովախեցգետնի մի կտոր խոշոր ծովախեցգետնից: Աչքերի փոխարեն նոր անհայտ էակը օժտված է հասարակելու թաղանթով, շրջակա միջավայրի մասին փեղեկավորությունը *Kiwa*-ն ստանում է բեղերի, հնարավոր է նաև ճանկերի վրայի մազիկների օգնությամբ: Այդ էակին այժմ կարելի

ՓԱՓՈՒԿ ԲԱՆՈՒՄԸ ԾՆԵԼ Է ԵՐԿՐԻ ԱՐԲԱՆՅԱԿԻՆ

Լուսնի առաջացման պարճառ դարձած բախումը համեմատաբար փափուկ է եղել: Այդ փոխալները ստացվել են ամենաերկար և մանրամասն կոմպյուտերային մոդելավորման միջոցով, որ երբևիցե կատարվել է այդ բախումը պարզաբանելու համար: Ներազգություններն ուրվագծել են այն փեղեկական ժայռերի չափերի սահմանագիծը, որ կարող են դառնալ փեղեկերական բախումների հետևանքով արբանյակների ձևավորման պարճառ:

Կոմպյուտերային մոդելը վկայում է, որ Լուսինը ձևավորվել է Մարսի չափերն ունեցող (Երկրի փրամագծի կեսը) առարկայի պարճառով, որը բախվել է Երկրին մոտ 4,5 բիլիոն տարի առաջ: Բախման հետևանքով առաջացած բեկորները Երկրի շուրջ ձևավորել են սկավառակ, որը վերջին հաշվով վերածվել է Լուսնի:

Ճապոնիայի Աստղագիտական ազգային դասարանի հեղա-



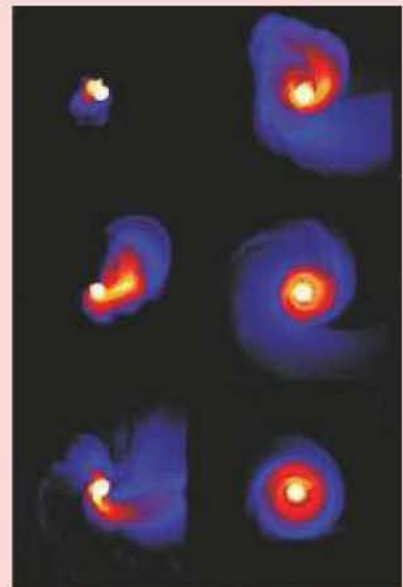
ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՀԱՏԱԿԻՆ

ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՎԵԼ Է ՄՊԻՏԱԿ, ԽԱԿՈՏ ՄԻ ԷԱԿ

յուրաքանչյուր սպիտակավուն մազածածկով, որում ապրում են հարուկ մանրէներ. նման համակեցությունը հարուկ է ստորերկրյա փաթ ջրերի շրջակայքի ողջ կենդանական աշխարհին: Նայտնի խեցեմորթներից, օրինակ՝ օմարներից կամ ծովախեցգետնիներին, խիստ փարբերվելու պարճառով հեղափոխողները նրա համար կազմել են հարուկ ընկերակց: Այդ ընկերակցում էակը ստացել է փեսակային անուն *Kiwa hirsuta*, որտեղ *Kiwa*-ն ծովախեցգետնիների պոլիմեթիլական առասպելաբանական հովանավորուհու անունն է, իսկ *hirsuta* նշանակում է խավոտ կամ մազապար:

Է փեսել միայն լուսանկարներում կամ էլ Փարիզում Բնության պարմության թանգարանում:

Գիտնականները կարծում են, որ մինչև այժմ հայտնաբերված և ուսումնասիրված է ծովի բուսական և կենդանական աշխարհի ոչ պակաս, քան 5-10%-ը: Ընդ որում, ծովում բնակվող օրգանիզմները պարունակում են կենսաբանական ակտիվ նյութեր, որոնք հեռանկարային են շարհիվանդությունների, այդ թվում նաև քաղցկեղի բուժման գործում դեղամիջոց ստանալու համար: Այնպես որ, սպիտակ և խավոտ *Kiwa*-ն հեղափոխական է ոչ միայն գեղագիտական փեսակերից:



գորողների կողմից անցկացված «սկավառակի» մոդելավորման գործընթացը փեսել է 4 օր: Իսկ այն առարկան, որ բախվել է Երկրին, պետք է ունենար 15 կմ/վ արագություն:



Ժ Ո Ջ Ե Ֆ
ՓԱՆՈՍՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարանի «Հելիոտեխնիկա» պրոբլեմային լաբորատորիայի գիտական ղեկավար

Գործունեության հիմնական ուղղություններն են՝ կիսահաղորդիչների օպտիկա, կիսահաղորդիչ-էլեկտրոլիտ սահմանում ցածր չափայնության վիճակների ֆիզիկա, արեգակնային ֆոտոէներգետիկա

ԱՐԵԳԱԿՆԱՅԻՆ ՖՈՏՈՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԱՊՈՎԱՆ

XXI դարի մարտահրավերները

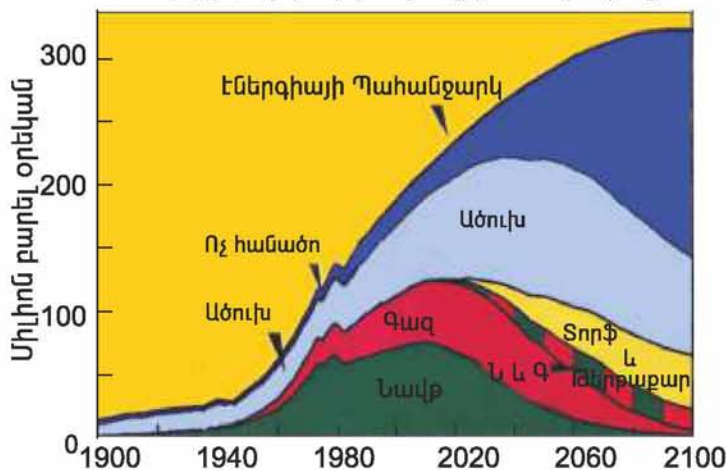
Անցած դարի սկզբից մենք ականատես ենք Երկրի բնակչության և էներգաարտադրության աննախադեպ աճին: Երկրի բնակչությունն այժմ արդեն գերազանցում է 6 միլիարդը և ավելանում է մեկ միլիարդով յուրաքանչյուր 12-13 տարվա ընթացքում, այն դեպքում, երբ XIX դարասկզբից հաշված նույն աճի համար պահանջվեց մոտ 120 տարի: Էներգաարտադրությունը XX

դարի ընթացքում ավելացավ մոտ 2000 անգամ՝ հասնելով 2q1016 Վտ.ժ (պահանջարկը՝ 1017 Վտ.ժ): Անցած 100 տարվա ընթացքում սպառվեց միլիոնավոր տարիների ընթացքում Երկրի կեղևում կուտակված օրգանական հանածո վառելիքի մեծ մասը: Միևնույն ժամանակ արտադրված էներգիայի միջին քանակությունը շատ անհավասարաչափ է բաշխված տարբեր պետություններում և աշխարհամասերում բնակվող մարդկանց միջև: Օրինակ՝ Նյուսիսային Ամերիկայի մեկ բնակչին հասնող

արտադրված էներգիայի միջին քանակությունը մինչև 100 անգամ գերազանցում է Աֆրիկայի կամ Նարավային Ասիայի բնակչի հասանելիքը, որտեղ բնակվում է երկրագնդի բնակչության մեծ մասը: Այդ պարագայում էլ այս աշխարհամասերում հաճախ են դիտվում համաճարակներ և թերսնում, քանի որ անբավարար քանակությամբ էներգաարտադրությունը չի կարող ապահովել բնակչությանը բարձրորակ սնունդով, ջրով և կենցաղային այլ պայմաններով: Մարդկության կայուն զարգացումն ապահովելու համար անհրաժեշտ է անընդհատ ավելացնել արտադրվող էներգետիկ հզորությունները: Նանաժողովի նկատմամբ անընդհատ աճող պահանջը մի կողմից և Երկրի ընդերքում դրանց պաշարների սպառումը մյուս կողմից առաջացնում են հանածո վառելիքի գնի անընդհատ աճ, որի վկան ենք մենք հիմա, և այդ աճը մտավորապես սահմանափակներում ավելի կարագամա՝ մինչև վերջինիս սպառումը: Վերջին տասնամյակների պատերազմները հիմնականում տեղի են ունեցել նավթամթերքների աղբյուրներին փորանալու նպատակով:

Ավանդական էներգաարտադրության աճն անդարձելիորեն

Երկրի էներգետիկան (նավթի համարժեքով)



կեղտոտում է շրջակա միջավայրը և մեծացնում «ջերմոցային էֆեկտի» ազդեցությունը, որը առաջացնում է անթույլատրելի շեղումներ երկրորդի ջերմադինամիկական հավասարակշռության վիճակից: Դրա հետևանքով Երկրի փարբեր մասերում առաջանում են ջրհեղեղներ, փոթորիկներ, մյուս հատվածներում՝ երաշտներ, իսկ սառցադաշտերի հավան հետևանքով մերձափնյա ցամաքային փարածությունները և դաշտավայրերը կարող են անցնել ջրի փակ:

1973թ. նավթի գնի բարձրացմանը հետևեց առաջին համաշխարհային էներգետիկ ճգնաժամը, որը խստորեն ազդեց ինչպես զարգացած, այնպես էլ թերզարգացած երկրների փոփոխությունների վրա: Այն սրիպեց զարգացած երկրներին մշակել բազմափուլ ռազմավարական փարբեր ծրագրեր և մեծ ֆինանսներ ներդնել վերականգնվող էներգիայի ոչ ավանդական, սեփական աղբյուրների փոխնույնացման մշակման և զարգացման ոլորտում: Աշխարհում դիպվող այս գործընթացին հակառակ՝ Նայասպանի Նանրապետությունն ավելացրեց ներկրվող վառելիքից իր ունեցած կախվածությունը՝ հասցնելով այն մինչև 90%-ի: 1990-ական թվականների սկզբին քաղաքական անբարենպաստ պայմանների և շրջափակման հետևանքով զարգացած ավանդական էներգետիկա, փոփոխություն ու գիտություն ունեցող ՄԿ հայտնվեց երկարատև խավարի և ցրտի մեջ, որի հետևանքով հիմնովին ավերվեց փոփոխությունը հումքային այլ ռեսուրսների և շրջանառու միջոցների առկայության պայմաններում: Այդպիսի դաժան փորձություններով անցնելուց հետո անհրաժեշտ է մշակել հիմնարար ռազմավարություն՝ սեփական էներգետիկ աղբյուրների օգտագործմամբ վերականգնելու էներգետիկ անկախությունը և ազգային անվտանգությունը: Այսօր էլ առկա է վտանգը քաղաքական անբարենպաստ պայմանների, ամբողջական շրջափակման և համաշխարհային նոր էներգետիկ ճգնաժամերի: Տեղին է նաև նշել, որ

2005թ. զարնանը միայն մի քանի ժամով Մոսկվա քաղաքի էներգասնուցման խափանումն առաջացրեց ինչպես փոփոխության համար միլիարդավոր ռուբլիների, այնպես էլ մարդկային կորուստներ, հոգեկան խեղաթյուրումներ և խուճապ:

Մարտահրավերների դիմակայումը

Այս մարտահրավերներին դիմակայելու համար անհրաժեշտ է խիստ էներգախնայողություն և վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների հնարավորին չափ օգտագործում:

Եվրամիությունն անընդհատ մեծացնում է վերականգնվող սեփական էներգետիկ աղբյուրների օգտագործումն ընդհանուր էներգաարտադրության մեջ և 2010թ. այն հասցնելու է 12%-ի: Էներգաարտադրության հաշվեկշռում արեգակնային էներգետիկայի աննախադեպ զարգացում են նախապատրաստում ԱՄՆ-ը, Ճապոնիան, Եվրամիությունը, Չինաստանը և այլ երկրներ՝ ավելացնելով Արեգակի էներգիայի կերպափոխման սարքերի արտադրության հզորությունները փարեկան 30-40%-ով:

Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներից միայն արեգակնային էներգիան է, որ փարածված է ամենուրեք, և XXI դարում դրա օգտագործումը չի հասնի հագեցման՝ ի փարբերություն քամու, ջրի, կենսազանգվածի, երկրաջերմային էներգիաների աղբյուրների: Այս, ինչպես նաև մարդու բնակության և գործունեության վայրին համարելիության առավելություններն են, որ արեգակնային էներգիայի օգտագործման նկարմամբ սրելով են առաջնայնություն, չնայած այն փոփոխապես դեռևս ավելի շահավետ չէ, ինչպես ավանդական աղբյուրների կամ հողմաէներգետիկայի շահագործումը: Բհարկե, եթե հաշվի առնվեն նաև շրջակա միջավայրի պահպանության համար անհրաժեշտ ծախսերը կամ վերջին փարիների պարբերական ժամանակ կարարվող ծախսերը, ապա արեգակնա-



յին էներգետիկական արդեն այսօր կհամարվի փոփոխապես ավելի շահավետ քան ավանդական էներգետիկական:

Արդի գիտության և փոխնիկայի խնդիրն է առավելապես բարձրացնել արեգակնային էներգիայի կերպափոխման արդյունավետությունը, իջեցնել կերպափոխիչների արտադրության ինքնարժեքը և երկարացնել դրանց շահագործման ժամկետը: Խնդրի լուծումները կարող են իրականացվել փարբեր մոփեցումներով.

- սինթեզել նոր նյութեր և դրանց հիման վրա մշակել կերպափոխման նոր մեթոդներ և սարքեր, կարարելագործել արդեն լայն օգտագործում ունեցող կերպափոխիչների կառուցվածքը և աշխատանքային բնութագրերը,

- արեգակնային ճառագայթները կլանող մակերևույթները ծածկել պաշտպանիչ և սպեկտրի փարբեր մասերում անդրադարձման կամ կլանման ընդորողական հարկություններ ունեցող լուսապայծառացնող թաղանթներով,

- մշակել ճառագայթների խարացուցիչներ, որոնք թույլ են փարխ թանկարժեք կերպափոխիչի մակերեսը մի քանի կարգով փոքրացնել,

- սրելով էներգիայի կուտակման նոր մեթոդներ և արդյունավետ սարքեր:

Կարևոր է նաև, որ ճառագայթային էներգիան օգտագործվում է ինչպես Երկրի վրա, այնպես էլ փիեզերքում: Մթնոլորտային շերտից դուրս, որտեղ էներգաարարողությունը կլինի նաև ավելի ▶

Արդյունավետ, Երկրին մոտ փեղերակալ փարածություններում կօգտագործվեն հզոր ֆոտոէլեկտրական կայաններ, որոնք էներգիան կհատորդեն նաև Երկիր մոլորակին: XXI դարում կիրականացվի մարդկության երազանքը, և կյանքի համար վրանգավոր փեխնությունները կարող են փեղափոխվել փեղերակալ փարածություն: Երկիր մոլորակը հիմնականում կծառայի հանգստի, բուժման և շրջակա միջավայրի համար անվտանգ գիտական հետազոտությունների նպատակներին: Իսկ փեղերակալների հաճախակի թռիչքները և Երկրի փոխադրամիջոցներն ապահովելու համար անհրաժեշտ է նաև ստեղծել ջրածնի լայնածավալ արտադրություն, կուտակում և օգտագործում, այսինքն՝ ջրածնային էներգետիկա:

Արեգակի ճառագայթային էներգիայի կերպափոխման ձևերը

Արեգակնային էներգիան կերպափոխվում է ջերմային, քամու և ալիքների մեխանիկական, էլեկտրական, քիմիական, կենսազանգվածային և այլ էներգիայի ձևերի: Բույսերի կողմից արեգակնային էներգիայի կլանման արդյունքում փեղի է ունենում ֆոտոսինթեզ, որը և բուսական և կենդանական աշխարհի գոյության երաշխիքն է: Օրգանական հանածո վառելիքն իրականում արեգակնային էներգիայի կու-

տակման արդյունքն է՝ Երկրի կեղևում միլիոնավոր փարիների ընթացքում բնական ճանապարհով վերամշակված կենսազանգվածի ձևով: Ֆոտոսինթեզի և օդային բնական հոսանքների մեխանիկական էներգիաներ առաջացնելու համար ծախսվում է Երկրի մակերևույթին հասած Արեգակի էներգիայի մոտ 2%-ը: Մնացած մասը, կլանվելով Երկրի կեղևի, ջրուղորի և մթնոլորտի կողմից, վերածվում է ջերմային էներգիայի, առաջացնում է ջրի գոլորշիացում, իսկ վերջինս պարճառ է դառնում գետերի առաջացման, որոնց կինեմիկ էներգիան կերպափոխվում է մեխանիկական և էլեկտրական էներգիաների այնպես, ինչպես օդային հոսանքների էներգիան: Երկրին հասած արեգակնային էներգիայի սպեկտրում ալիքի երկարությունը գտնվում է 0.3մկմ-ից մինչև 3մկմ փիրություն, իսկ դրանց կլանման հետևանքով փաքացած մարմինների ջերմային ճառագայթման սպեկտրը գտնվում է շար ավելի երկար ալիքների փիրություն: Եթե մթնոլորտի ադրոպիլությունը թույլ չի փալիս, որ երկար ալիքներն անարգել անցնեն և վերադառնան փեղերակալ փարածություն, ապա փեղի է ունենում «ջերմոցային էֆեկտ», որը բերում է Երկրի ջերմաստիճանի բարձրացման և մթնոլորտային հավասարակշռության խախտման:

Արեգակնային էներգիան ջերմայինի կերպափոխման ժամանակակից օդահանված սարքերում ՕԳԳ-ն հասնում է մինչև 85-

90%-ի, քանի որ այստեղ էներգիայի կորուստ փեղի է ունենում միայն ճառագայթման ճանապարհով: Այսպիսի ջերմային կերպափոխիչներն օգտագործվում են շինությունների ջեռուցման և հովացման համար: Ավելի պարզ սարքերը, որտեղ օդը չի հանված, ամենաշատ օգտագործվող, փաք ջուր մաքակարարող արեգակնային կերպափոխիչներն են, որոնք արտադրվում են նաև ՄՄ-ում:

Նայաստանի Ամերիկյան Նամախարանի (ՆԱՄ) փանիքին փեղադրված 40 կՎտ գումարային հզորությամբ այդպիսի ջերմային կերպափոխիչները, որոնք պարաստվել են ՄՄ-ում գտնվող «Սոլարեն» ընկերության կողմից, օգտագործվում են նաև լսարանների օդի հովացման և մաքրման նպատակով (նկ.1. ստորին 2 շարքերում պարկերված է դրանց մի փոքր մասը): Այդ նկարի վերին 2 շարքերում պարկերված են 5կՎտ հզորությամբ արեգակնային ֆոտոէլեկտրական կայանի մարտկոցները, որոնք պարաստվել են ՄՄ «Նելիոսիսիկա» պորթլեմային լաբորատորիայում: Ֆոտոէլեկտրական կայանն օգտագործվում է նաև լսարանի օդի հովացման համակարգի շարժիչների և այլ սարքերի էլեկտրասնուցման համար:

Վերջին փաստանյակների ընթացքում շատ փորձեր կատարվեցին ստեղծելու արեգակնային ջերմաէլեկտրակայաններ, որտեղ ճառագայթների խտացուցիչների օգնությամբ Արեգակի ճառագայթային էներգիան վերածվում է 300-400°C սինթեզային յուղի կամ գոլորշու ջերմային էներգիայի և այնուհետև ավանդական ջերմաէլեկտրակայանի աշխատանքի սկզբունքով՝ էլեկտրաէներգիայի: Մակայն դրանք զբաղեցնում են մեծ փարածքներ և ունեն ընդամենը մի քանի քուոս ՕԳԳ: Նման եղանակով ստեղծված և երկարաբառ շահագործված ջերմաէլեկտրակայաններից ամենաարդյունավետը «LUZ» միջազգային կազմակերպության ստեղծած կայանն է, որտեղ օգտագործվել են ճառագայթների անդրադարձման 96% գործակցով արծաթապար



Նկ.1. ՀԱԳ-ի տանիքի ջերմային և 5 կՎտ հզորությամբ ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչների արտաքին տեսքը

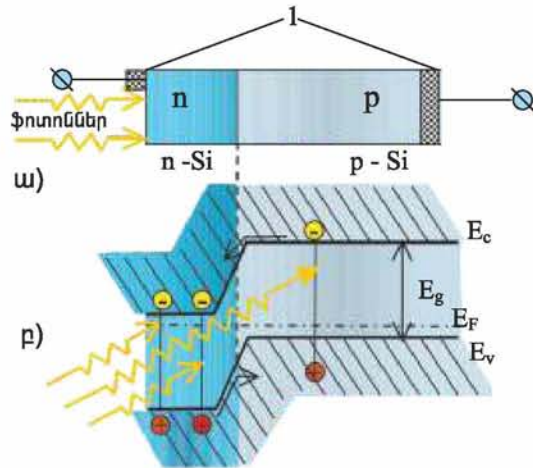


Նկ. 2. Արեգակնային ջերմաէլեկտրակայան

պարաբոլազանային խորացուցիչներ, որոնց կիզագծի առանցքի վրա տեղադրված ջերմարնդունիչները համակենտրոն խողովակներ են (նկ. 2): Այսպես արարաքին ապակյա խողովակում ստեղծված է վակուում, իսկ ներքին մետաղյա խողովակն արարաքինից պարված է ընտրողական հատկություններ ունեցող կլանիչ թաղանթով՝ ներքին խողովակով հոսող սինթեզային յուղի ջերմաստիճանի առավել բարձրացման նպատակով: ԱՄՆ-ի Կալիֆորնիայի նահանգում տեղադրված «LUZ»-ի մեկ ջերմաէլեկտրակայանի հզորությունը հասնում է 80ՄՎտ-ի, իսկ բոլորի գումարային հզորությունը՝ 550ՄՎտ-ի, որը բաշխիչ ցանցին էլեկտրաէներգիան վաճառում է 8 ց/կՎտ.ժ սակագնով: Տեխնիկական հնարավորությունների համալիր օգտագործման պայմաններում այս կայանի ՕԳԳ-ն հնարավոր չեղավ 22%-ից ավել բարձրացնել, քանի որ ճառագայթային էներգիան փոխակերպվում է ջերմայինի և հետո միայն էլեկտրականի: Այսպես ինչ հետևում է, որ կերպափոխված ջերմային էներգիան ավելի նպատակահարմար և արդյունավետ է օգտագործել ուղիղ նպատակով, որը կատարվում է ավելի քան 85% ՕԳԳ-ով և բավարար է ջեռուցման համար:

Ֆոտոէներգետիկա

Ամսօրյապես էլեկտրաէներ-



Նկ. 3. p-n անցման պոտենցիալային արգելքով կիսահաղորդչային ֆոտոէլեմենտի սխեմատիկ կառուցվածքը (ա) և էներգետիկ գոտիները (բ) (E_c - ն և E_v - ն հաղորդականության գոտու հատակին և վալենտական գոտու առաստաղին համապատասխանող էներգիաներն են, E_g - ն էլեկտրոնային վիճակներից արգելված գոտու լայնությունն է, E_F - ը Ֆերմիի էներգիան է հավասարակշռության դեպքում)

գիա արտադրող արեգակնային ֆոտոէլեկտրական կայանները, որոնց անվանում են նաև ֆոտոէներգետիկական կայաններ, ունեն մեծ հեռանկար XXI դարի կեսերում դառնալու էներգետիկայի պարկառու թաղաքիչը: Ֆոտոէներգետիկական մարտկոցները և կայանները պարարաստվում են արեգակնային ֆոտոէլեմենտներից, որտեղ լույսի քվանտի՝ ֆոտոնի էներգիան ուղղակի կերպափոխվում է էլեկտրականի: Առաջին ֆոտոէլեմենտները պարաստվել են սիլիցիումի (Si) կիսահաղորդչային միաբյուրեղների մակերևույթի մոտ p-n անցման պոտենցիալային արգելք ստեղծելու ճանապարհով, որն առաջանում է, երբ նույն կիսահաղորդչային նյութի հակադիր կողմերից դիֆուզիայի շնորհիվ որպես խառնուրդներ՝ ներթափանցում են արբեր բնույթի քիմիական արբեր (օրինակ՝ P և B): Առաջանում են էլեկտրոնային՝ n-տիպի և խոռոչային՝ p-տիպի, արբեր բնույթի հաղորդականություն ունեցող հարակցված մասեր, որոնց սահմանագծում ձևավորվում է p-n անցումային արգելքը (նկ.3): Այսպես կիսա-

հաղորդչի արգելված գոտու էներգիայից ավելի մեծ էներգիայով լույսի ֆոտոնները կլանվելով առաջացնում են ավելցուկային ազատ էլեկտրոններ՝ հաղորդականության և խոռոչներ՝ վալենտականության գոտիներում, որոնք p-n անցման պոտենցիալ արգելքի դաշտի ազդեցությամբ տարածականորեն բաժանվում են, և փոքրանում է դրանց վերամիավորման հավանականությունը: Լույսով ստեղծված էլեկտրոնները չեն կարողանում հաղթահարել p-n անցման պոտենցիալային արգելքը և մնում են n մասում՝ կուրակելով բացասական լիցք, որտեղ, որպես պոտենցիալային հոր, հոսում են նաև p մասում ստեղծված էլեկտրոնները: Նույն պոտենցիալային արգելքի դաշտի ազդեցությամբ խոռոչները հավաքվում են ֆոտոէլեմենտի p մասում (նկ. 3): Այսպիսով՝ լույսի քվանտների կլանման հետևանքով կիսահաղորդչային ֆոտոէլեմենտի n և p մասերի արարաքին հավակների միջև առաջանում է պարապ ընթացքի ֆոտոէլեկտր, իսկ հավակների կարճ միացման դեպքում արարաքին շրջայով հոսում է կարճ միացման ֆոտոհոսանք: ▶

► Բազմաթիվ ֆոտոէլեմենտներ միացվելով մեկ ընդհանուր էլեկտրական շղթայով՝ ստեղծվում են արեգակնային մարդկոցներ կամ մոդուլներ: Նկարագրված օրինակի հիման վրա կարելի է ընդհանրացնել, որ Արեգակի էներգիան էլեկտրական էներգիայի ուղիղ փոխակերպման համար ստեղծված բոլոր սարքերի աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է կիսահաղորդիչներում լույսի քվանտների կլանման հետևանքով ավելցուկային ազատ էլեկտրոնների ու խոռոչների առաջացման և ներքին էլեկտրական դաշտերի միջոցով դրանց փարածական բաժանման վրա: Միլիցիոմային ֆոտոէլեմենտների ՕԳԳ-ն այսօր հասցվել է 24%-ի, լայնածավալ արտադրությունում՝ 20%-ի: «Amo-nix» կազմակերպության կողմից արտադրվող ֆոտոէներգետիկական 25-100 կՎտ հզորության մոդուլներում, որտեղ սիլիցիումային ֆոտոէլեմենտի մակերևույթին ընկնում են ֆրենելային ոսպնյակներով ~250 անգամ խրացված ճառագայթներ, ՕԳԳ-ն կազմում է 27-28%, և դրանք այսօր ունեն մեծ պահանջարկ:

Մենդելևեի աղյուսակի III և V խմբերի փարբերի քիմիական միացություններից (օրինակ՝ GaAs, GaSb, InP և այլն) կամ դրանց պինդ լուծույթներից (օրինակ՝ $GaAs_xSb_{1-x}$, $Ga_xIn_{1-x}P$, $AlGa_{1-x}As_yP_{1-y}$ և այլն) պատրաստված հետերոանցումային ասփիճանային (կասկադային) ֆոտո-

էլեմենտներում ՕԳԳ-ն արդեն հասել է 45%-ի: Ներերոանցում անվանվում է 2 փարբեր կիսահաղորդչային նյութերի միջև հարակցման ասիմանը, իսկ ասփիճանային է անվանվում, երբ ֆոտոէլեմենտն ունի բազմաշերտ կառուցվածք՝ բաղկացած մի քանի փարբեր նյութերից, որոնք էլեկտրականորեն հաջորդաբար միացված և դասավորված են մեկը մյուսի հետևից՝ ըստ այդ կիսահաղորդիչների արգելված գոտիների էներգիաների ասփիճանային նվազման: Այդ կառուցվածքն ապահովում է արեգակնային սպեկտրի մեծ մասի կլանումը և փոխակերպումը էլեկտրական էներգիայի: Ասփիճանային ֆոտոէլեմենտների պարաստման փոխադրության կարգաբաժնում և օգտագործվող կիսահաղորդիչների արգելված գոտիների արժեքների ճիշտ ընտրությունը կարող է կերպափոխիչի ՕԳԳ-ն հասցնել 85%-ի: Տեսականորեն ցույց է տրված, որ Արեգակի ճառագայթման սպեկտրի ամբողջ փիրություն կիսահաղորդչային նյութերի արգելված գոտիների էներգիաների արժեքների ընդհանուր փոփոխությունը դարձնելով անընդհար կարելի է կերպափոխման ՕԳԳ-ն հասցնել մինչև 96%: Սակայն փոխադրության բարդացումը և բազմաթիվ կիսահաղորդչային միացությունների օգտագործումը բերում է այդպիսի կերպափոխիչների ինքնարժեքի զգալի աճի:

Մրցունակ ֆոտոէներգետիկայի նոր նյութերի և սարքերի մշակում

Ֆոտոէներգետիկայի լայնածավալ օգտագործման և կերպափոխիչների արդյունավետության աճի անհրաժեշտությունը պարտադրում են նոր նյութերի և փոխնյութերի մշակում և կիրառում: Այս նպատակով ՀՊՃՀ «Նվիրվածություն» պրոբլեմային լաբորատորիայում աշխատանքներ են կատարվում հետևյալ ուղղություններով՝

- Si -ային կերպափոխիչի մակերևույթների վրա լուսապայծառացնող բազմաշերտ նանոկառուցվածքային ավաստանման ածխածնե թաղանթների (ԱԱԹ) աճեցում՝ Si-ի օգտագործումը մեկ կարգով փոքրացնելու, ՕԳԳ-ն և երկարակեցությունը մեծացնելու համար,

- *n* և *p* փիպերի հաղորդականություններով ԱԱԹ-ները պլազմային եղանակով աճեցնելու փոխնյութային և նոր փիպի կերպափոխիչների մշակում,

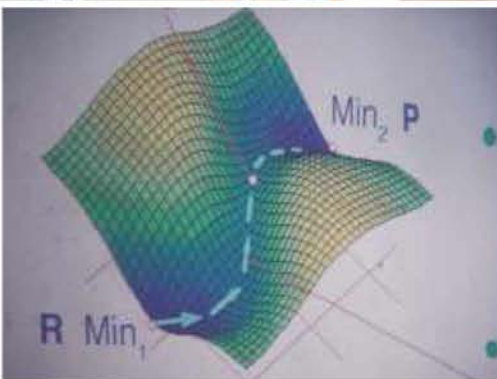
- արեգակնային ճառագայթների մի քանի հարյուր անգամ խրացման ֆրենելային երկարակյաց ոսպնյակների պատրաստում էժանագին օրգանական ապակու հիման վրա,

- ԱԱԹ-ի հիման վրա պատրաստված էլեկտրոդներով ջրի ֆոտոլիզի երկարակյաց և արդյունավետ սարքի նախագծում ջրածին արտադրելու համար,

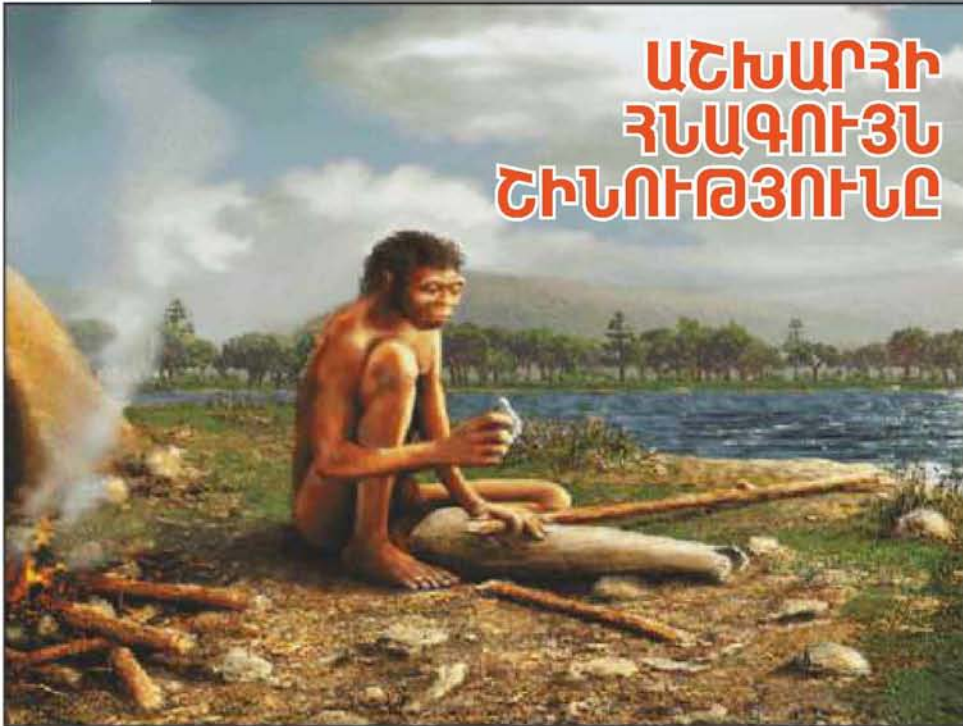
- ածխածնային նանոխողովակների աճեցման պլազմային փոխնյութային կարգաբաժնում ջրածնի կուտակման արդյունավետ և երկարակյաց սարքեր ստեղծելու համար,

- պլազմաքիմիական մեթոդով (բարձր էներգիաների քիմիա) պատրաստված նանոկոմպոզիտային կառուցվածքով պոլիմերային թաղանթներից նոր սերնդի, ցածր ինքնարժեք ունեցող արեգակնային էներգիայի կերպափոխիչների մշակում:

Այս և այլ նոր փոխնյութերի և սարքերի մշակման մանրամասներն առանձին դիտարկման առարկա են: ■



ԱՇԽԱՐՀԻ ՀՆԱԳՈՒՅՆ ՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆԸ



Վերջերս ճապոնացի հնագետները հայտնաբերել են մի շինության մնացորդներ: Ենթադրվում է, որ այն աշխարհի ամենահին կառույցն է, որը հայտնաբերվել է Տոկիոյի հյուսիսային հատվածում՝ Չիչիրոում:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ կացարանը կառուցել է նախամարդը (Homo Erectus), որն օգտագործում էր քարե գործիքներ: Հնագետների հավասարմամբ՝ շինությունը մոտ 500.000 տարվա պատմություն ունի: Այն բաղկացած է 10 սյան փոսերից, որոնք կազմում են 2 անկանոն հնգանկյուն, և որոնք կարող են լինել հնագույն կացարանի հիմքերը: Հայտնաբերվել են նաև կացարանի շուրջը ցրված քարե 30 տարբեր գործիքներ:

«Երբեմնի այս շինության հայտնաբերումը շատ արժեքավոր է, - ասում է Լոնդոնի բնագիտական թանգարանի մարդու ծագումնաբանության հարցերով զբաղվող խմբի ղեկավար Քրիս Մթրինգերը: - Եթե այն հարակորեն թվագրվի և ճիշտ մեկնաբանվի, ապա համոզիչ փաստարկ կլինի, որ մոտ կես միլիոն տարի առաջ այս կացարանը կառուցել է

նախամարդը», - շարունակում է նա: Մինչ այս հայտնագործությունը հնագույն շինության ավել-



րակներ են հայտնաբերվել Ֆրանսիայի Terra Amata տեղանքում, որոնք 200.000-400.000 տարվա վաղեմություն ունեն:

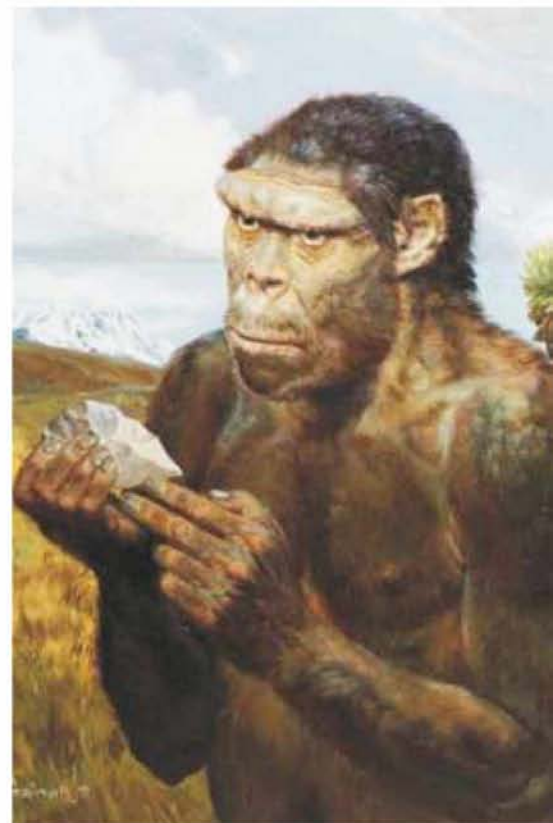
Ճապոնական վերոհիշյալ տեղանքը հայտնաբերվել է մի այգի գցելու ժամանակ, երբ ընթանում էին գետի հունի փորման աշխատանքները: Մոտ 2 մետր խորության վրա հնագետները հայտնաբերեցին հրաբխային մոխրի մի շերտ, որի վրա գտան երբեմնի կացարանի հենասյան փոսերը:

Հարվարդի համալսարանի մարդաբան Օֆեր Բար-Յոզեֆը հաստատում է, որ ճապոնացիների կողմից օգտագործվող թվագրման տեխնիկան հուսալի է:

«Փոսերը հստակ զարվում են

հրաբխային այդ շերտից», - ասում է Կագուրակա Շիմադան (Տոկիոյի Մեյջիի համալսարանի թանգարան): Ավերակները կարող են օգնել հնագետներին՝ բացահայտելու, թե ինչպես է նախամարդը ապրել և զբաղվել որսորդությամբ: «Այնուհայտ է, որ նրանք կառուցել են շինություններ, բայց որքանով են դրանք ամուր եղել, մենք առայժմ չգիտենք, - ասում է Սյորինգերը: - Ո՛վ գիտե, գուցե դա ժամանակավոր կացարան է եղել՝ մեկ շաբաթվա կամ ամսվա համար», - ավելացնում է նա: Սյունֆորդի համալսարանի մարդաբան Ջոն Ռիկը ասում է, որ եթե այդ հայտնագործությունը հաստատվի, ապա ցույց կտա, որ նախամարդը փիրապետել է առարկաները համակցելու տեխնիկային: Նրանք կարողացել են կառուցել կացարան, որտեղ, ըստ երևույթին, գիշերում էին: Դա ցույց է տալիս նախամարդու՝ կողմից դրսի և ներսի զաղափարները իրարից փարբերելու ունակությունը:

Անգլերենից թարգմանեց
Արմեն Սարգսյանը





Կ Ո Լ Յ Ա
ՍՈԴՈՄՈՆՅԱՆ

Տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
ՀՊՃՀ Ճարտարագիտական գրաֆիկա ամբիոնի վարիչ

Գիտական հետազոտությունների բնագավառը՝ կիրառական
երկրաչափություն և ճարտարագիտական գրաֆիկա, երկրաչափական
մոդելավորման կոմպյուտերային տեխնոլոգիաներ

ԵՌԱԶԱԹ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ԿՈՄՊՅՈՒՏԵՐԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԱՌԱՆՁՆԱԿԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Գրաֆիկական պատկերներ կառուցելու և դրանք որպես հաղորդակցման միջոց կիրառելու ունակությունը մարդկության հնագույն և ամենաարժեքավոր ձեռքբերումներից է: Դեռևս հնադարում մարդիկ ստեղծում էին այնպիսի հարթ պատկերներ, որոնցում փարածական առարկան հնարավոր էր փարբերել հարթից, զգալ փարածության խորությունը: Ժամանակի ընթացքում գրաֆիկական պատկերների հնարավորություններն ու կիրառման բնագավառներն ընդլայնվել են բազմիցս և այսօր մարդկանց գործնական կյանքում յուրահատուկ դեր ունեն: Մա բացառություն է նրանով, որ նույնիսկ ամենապարզ պատկերը հաճախ կրում է փրկելությունների այնպիսի ծավալ, որը դժվարությամբ է փրվում այլ միջոցներով: Բացի այդ հայրենի է, որ մարդու կողմից գրաֆիկական փրկելիության ընկալման և ճանաչման արագությունը բազմակի անգամ ավելի բարձր է, քան այլ, օրինակ լսողությամբ ստացվող փրկելիությունների վերլուծման արագությունը: Մրա պարզապես, հավանաբար, անհրաժեշտ է փնտրել մարդու ֆիզիոլոգիական առանձնահատ-

կություններում:

Գրաֆիկական պատկերներն անփոխարինելի են հատկապես իրական առարկաների երկրաչափական հատկությունների նկարագրման համար: Ներկայումս այս նպատակով կիրառվող պատկերներն այնքան կատարյալ են, որ շատ հաճախ դրանց անվանում են առարկայի գրաֆիկական մոդելներ: Ճարտարագիտական նախագծման գործընթացում աշխատանքի հիմնական լեզուն կամ միջոցը գրաֆիկական մոդելն է: Տարածության գրաֆիկական արտապատկերման՝ դարերի ընթացքում մշակված երկրաչափական փրկությունն այնքան կատարյալ է և սպառիչ, որ դրա հիման վրա հնարավոր եղավ ստեղծել մոդելավորման կոմպյուտերային ավտոմատացված համակարգեր: Գրաֆիկական մոդելավորման ժամանակակից կոմպյուտերային փրկությունների հիմքում դրված է ողջ եռաչափ փարածության թվային և գրաֆիկական մոդելների կառուցումը: Իրական փարածության փոխարինումը դրա թվային մոդելով՝ կոմպյուտերային վիրտուալ փարածությամբ, հնարավորություն է տալիս իրական փարածության մեջ գործնականորեն չիրականացվող

երկրաչափական կառուցումները փոխարինել հարթության (էկրանի) վրա գծերի օգնությամբ կատարվող փաստացի կառուցումներով: Ավելին՝ ներկայիս կոմպյուտերային 3D (եռաչափ) փրկությունգիտություն թույլ է տալիս իրական առարկայի երկրաչափական մոդելավորումն իրականացնել կոմպյուտերում ստեղծված եռաչափ վիրտուալ փարածության միջավայրում, որտեղ հնարավոր է կառուցել երկրաչափական ձևերի փաստացի և փեսանելի պատկերները, ինչպես նաև դրանց հետ կատարել բազմաթիվ ձևափոխություններ:

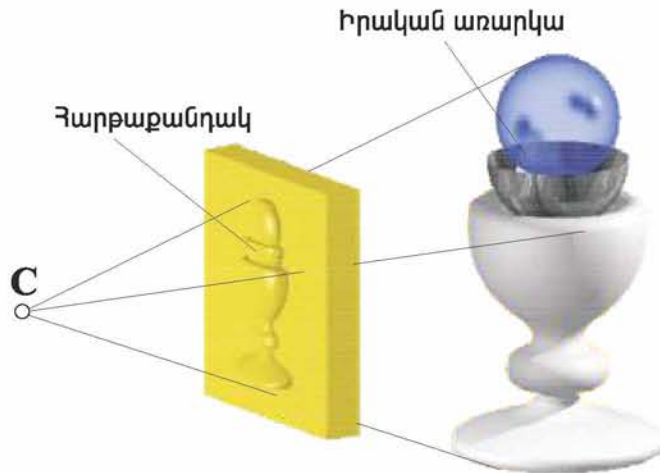
Այսպիսով՝ անցումը նախագծման ավանդական միջոցներից կոմպյուտերայինի ընձեռում է նոր փրկությունական հնարավորություններ: Դրանցից ամենակարևորն այն է, որ նախագծողն այսօր աշխատում է օբյեկտի եռաչափ մոդելի վրա և, փաստորեն, կարող է իրականացնել բոլոր այն գործողությունները, որոնք հնարավոր է կատարել իրական փարածության մեջ: Բացի այդ՝ այս փրկությունների դեպքում նախագծվող օբյեկտի երկրաչափական մոդելը, ինչպես նաև նախագծման յուրաքանչյուր փուլում դրա ամենահարմար ներկայաց-

ման ձևը նախագծողի համար հասանելի է գործնականում ակնթարթորեն: Կոմպյուտերային փոխնոլոգիայի կարևորագույն առանձնահատկություններից է նաև մոդելի երկրաչափական հատկությունների ավտոմատացված ձևափոխության հնարավորությունը:

Այսօր դժվար է պարկերացնել նախագծման և արտադրության մի բնագավառ, որտեղ չօգտագործվեն կոմպյուտերային գրաֆիկայի ձեռքբերումներն ու ժամանակակից հնարավորությունները, որոնք թույլ են տալիս անցնելու նախագծման համակարգերի, արտադրության փոխնոլոգիական նախապարտադրման և բուն արտադրության համարելման նոր, հեռանկարային մեթոդոլոգիային՝ պարամետրերի և փվյալների միասնական բազայի հիման վրա, որի կենտրոնում նախագծվող և արտադրվող առարկայի երկրաչափական մոդելն է:

Եռաչափ գրաֆիկական մոդելավորման կոմպյուտերային փոխնոլոգիան թույլ է տալիս ավտոմատացնել նաև մարդու գործունեությունն այնպիսի բնագավառում, որտեղ անհրաժեշտ է լինում ստեղծել եռաչափ իրականության ոչ թե հարթ գրաֆիկական մոդելը, այլ ծավալային (ռեփրեզենտացիոն) կերպարը՝ այն փոխափոխելով սահմանափակ փարածության մեջ: Այդպիսի կերպարներից է «ռեփրեզենտացիոն հեռանկարը»: Դա իրական բնօրինակի այնպիսի ծավալային կերպար է, որը փոխափոխվում է փարածության այս կամ այն նեղ շերտում և նախօրոք ընտրված կետում գրնվող դիտորդի մոտ թողնում է նույն փայլավորությունը, ինչ բնօրինակը:

«Ռեփրեզենտացիոն հեռանկարի» երկրաչափական մոդելավորման կոմպյուտերային փոխնոլոգիայի մշակումն ունի կարևոր գործնական նշանակություն: Մարդկային գործունեության փարբեր բնագավառներում, մասնավորապես կիրառական արվեստում և ճարտարապետության մեջ բազմաթիվ են «ռեփրեզենտացիոն հեռանկարի» կիրառման այն դեպ-



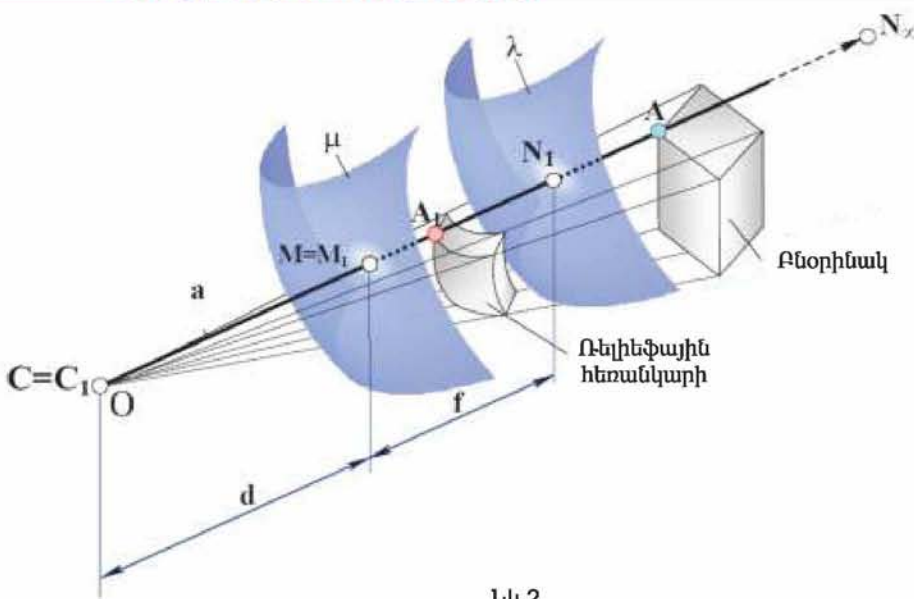
Նկ. 1
Իրական առարկայի հարթաքանդակը հարթ սալի վրա

քերը, երբ անհրաժեշտ է լինում իրական դրվագների ակնառու պարկերման նպատակով ստեղծել ռեփրեզենտացիոն: Այդպիսին են, օրինակ, հարթաքանդակները և բարձրաքանդակները: Հարթաքանդակը իրական օբյեկտի այնպիսի ռեփրեզենտացիոն (ռաուցիկ) կերպարն է (քանդակը), որը կառուցվում է հեփրին պլանի (ֆոն) հարթությունից դուրս իր ծավալի կեսից ոչ ավելի չափին համապատասխան: Իսկ բարձրաքանդակներում բնօրինակի կերպարը պարկերվում է նույնպես հեփրին պլանի հարթությունից դուրս, սակայն իր ծավալի կեսից բավականին ավելի չափին համապատասխան: Օրինակ՝ նկ. 1-ում պարկերված է իրական առարկայի հարթաքանդակ կերպարը, որի կառուցման ամենակարևոր նախապայմանն այն է, որ C կետում գրնվող դիտորդի աչքում այդ կերպարը պետք է ստեղծի իրական առարկայի փայլավորություն:

Եռաչափ իրականության ռեփրեզենտացիոն պարկերները կիրառվում են թատրոնում, ինչպես նաև կինոնկարահանումների ժամանակ, երբ անհրաժեշտ է լինում ստեղծել իրական բնապարկերի այնպիսի դեկորացիա, որը կփոխափոխվի բեմի սահմանափակ փարածքում, սակայն հանդիսարեսի մոտ կստեղծվի իրական, անսահմանափակ բնապարկերի

փայլավորություն: Բացի այդ՝ ներկայումս գիտական հրապարակումներում հաճախ են հանդիպում փոխնոլոգիաներ փարածական էկրանի և նույնիսկ եռաչափ փայլից ստեղծմանն ուղղված մշակումների մասին: Այս խնդիրների լուծման ժամանակ, բնականաբար, նույնպես անհրաժեշտ կլինի կիրառել եռաչափ փարածության այս կամ այն արտապարկերում այդ նույն փարածության սահմանափակ շերտի վրա:

Անհրաժեշտ է նշել, որ ի փարբերություն հարթ գրաֆիկական մոդելավորման ռեփրեզենտացիոն մոդելավորման երկրաչափական օրինակափոխությունները դեռևս լիակատար կերպով ուսումնասիրված չեն, և հայտնի չեն այդպիսի մոդելների կառուցման համար անհրաժեշտ այն համապարփակ տեսական հիմունքները, որոնց օգնությամբ հնարավոր կլինեք մշակել մոդելավորման այս կամ այն կոմպյուտերային փոխնոլոգիան: Ուստի մեր առջև խնդիր է դրվում ուսումնասիրել երկրաչափական այն ձևափոխությունները, որոնք թույլ են տալիս եռաչափ փարածությունն արտապարկերել դրա այս կամ այն սահմանափակ փրորոյթի վրա: Այս ձևափոխությունները, մասնավորապես կարող են հիմք ծառայել «ռեփրեզենտացիոն հեռանկարների» երկրաչափական ▶



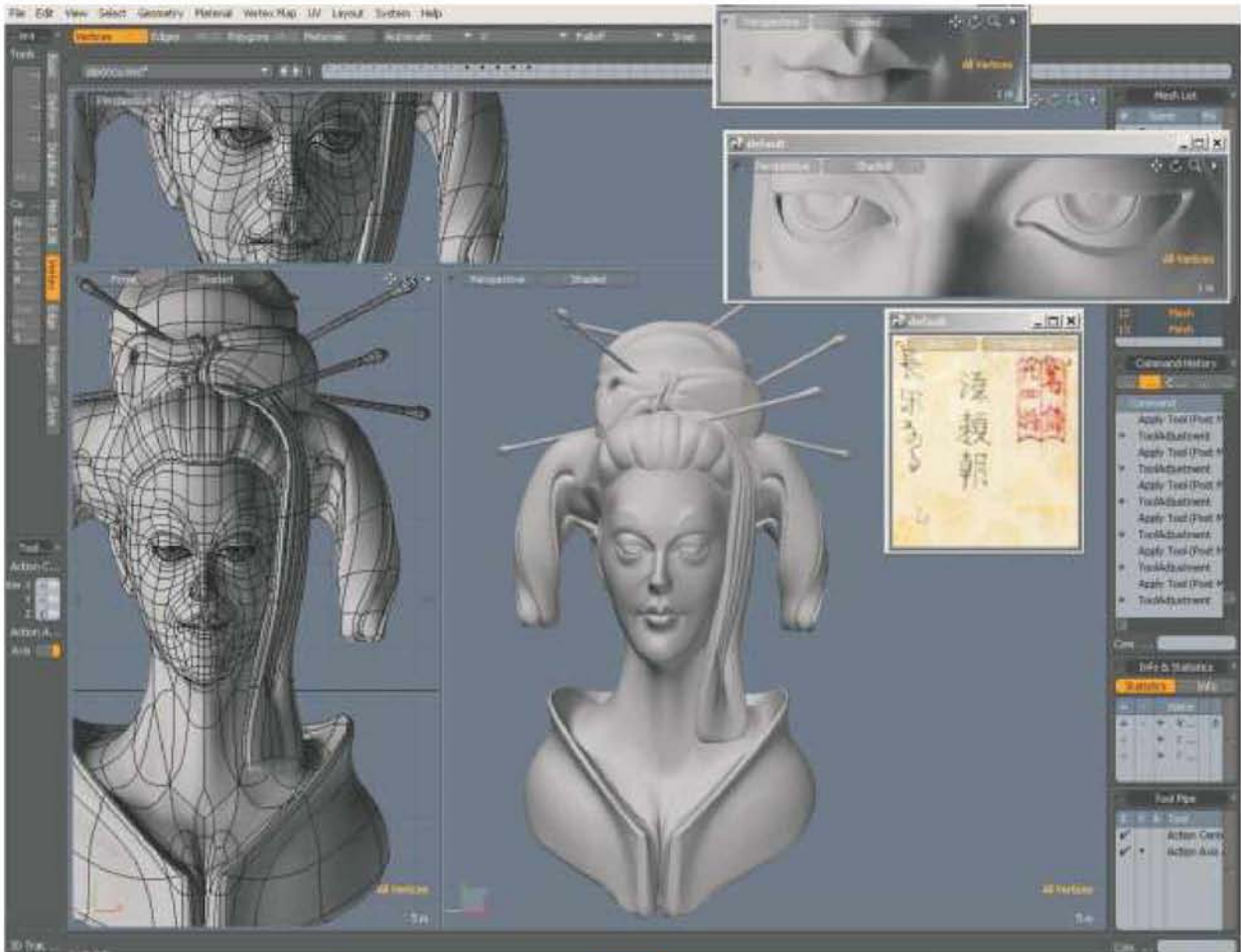
Սկ.2
«Ռելիեֆային հեռանկարի» կառուցման երկրաչափական ալգորիթմը

▶ մոդելավորման ալգորիթմների մշակման և դրանց կառուցման գործընթացի ավտոմատացման համար:

Այս խնդիրն ունի գործնական կարևոր նշանակություն, քանի որ բնօրինակի «ռելիեֆային հեռանկարի» կոմպյուտերային երկրա-

չափական մոդելի առկայությունը, ինչպես հայրնի է, թույլ կտրա ավտոմատացնել «ռելիեֆային հեռանկար» պարունակող առարկաների նախագծման գործընթացը, ինչպես նաև կազմակերպել դրանց արտադրությունը թվային կառավարմամբ հասարցների օգնությամբ: Այսպիսի ավտոմատացված համակարգի առկայությունն առավել ևս կարևոր է այն իմաստով, որ եթե նույնիսկ պատրաստողին (օրինակ՝ քանդակագործին կամ ոսկերչին) հայրնի են «ռելիեֆային հեռանկարի» կառուցման ճշգրիտ երկրաչափական օրինաչափությունները, մինչև է, շարդ ղժվար է և նույնիսկ անհնար, վերարտադրել դրանք, քանի որ կերպարը կառուցվում է արածության մեջ, որտեղ հնարավոր չէ իրականացնել որևէ իրական երկրաչափական կառուցում:

Մեր կողմից առաջարկվել է վերոհիշյալ խնդրի լուծման մի արբերակ, որն հիմնված է



փարածության պրոյեկտիվ ձևափոխությունների հարկությունների վրա: Մասնավորապես «ռեփլեֆային հեռանկարի» մոդելավորման համար առաջարկվում է արտապարկերման հեթևյալ սկզբունքը. դիցուք փրված են C դիփակեփը, ինչպես նաև μ և λ մակերևոյթները, որոնցով սահմանափակված փարածության շերտում անհրաժեշտ է կառուցել «ռեփլեֆային հեռանկարը» (նկ. 2): Քանի որ բնօրինակը և իր կերպարը C դիփակեփում գտնվող դիփորդի մոտ պետք է թողնեն միևնույն փպավորությունը, ուստի հասկանալի է, որ բնօրինակի յուրաքանչյուր A կետը և իր A_1 կերպարը պետք է դասավորվեն C դիփակեփով անցնող a ճառագայթի վրա: Առջևի պլանի μ մակերևոյթի և a ճառագայթի հարման M կետը արտապարկերման ժամանակ պետք է մնա իր տեղում, այսինքն՝ $M=M_1$, a ճառագայթի անհրական (անվերջ հեռու) $N\infty$ կետին պետք է համապարասխանի այդ ճառագայթի և հեթին պլանի λ մակերևոյթի հարման N , կետը, իսկ C դիփակեփը, որում պետք է հավաքվեն օբյեկտի բոլոր կետերով անցնող ճառագայթները, բնականաբար, կլինի արտապարկերման անշարժ կետերից մեկը:

Կոմպյուտերային գրաֆիկայի եռաչափ մոդելավորման փեխնոլոգիայի օգնությամբ իրական օբյեկտի «ռեփլեֆային հեռանկարի» երկրաչափական մոդելի կառուցման գործընթացն ավտոմատացնելու համար բավական է ստանալ ձևափոխության վերլուծական արտահայտությունը: Եթե կոորդինատային համակարգի O սկզբնակետը համարենք C դիփակեփի հետ, բնօրինակ կետի (A) շառավիղ վեկտորը նշանակենք ρ , իսկ իր կերպարի (A_1) շառավիղ վեկտորը՝ ρ_1 , ապա դիփարկվող ձևափոխությունը կարելի է նկարագրել հեթևյալ վեկտորական հավասարումով՝

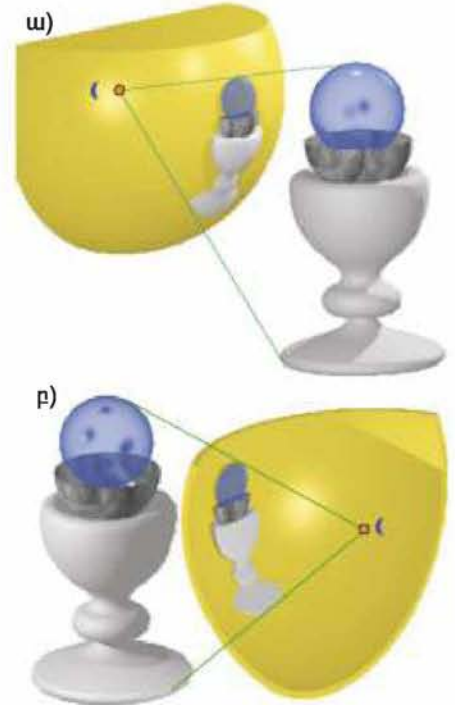
$$\rho_1 = \frac{\rho(d+f)}{\rho+f}$$

Դիփարկված ձևափոխության հիման վրա մեր կողմից մշակվել է կիրառական ծրագրերի փաթեթ՝ եռաչափ փարածության իրական օբյեկտների, ինչպես նաև զանազան օբյեկտներից ձևավորված կոմպոզիցիաների «ռեփլեֆային հեռանկարների» կոմպյուտերային գրաֆիկական մոդելները ինտերակտիվ ռեժիմում կառուցելու համար: Ծրագրերի այս փաթեթը կարող է հիմք ծառայել ընդհանրապես ռեփլեֆային մոդելավորման կոմպյուտերային համապարփակ փեխնոլոգիա մշակելու համար: Ծրագրի մշակման համար որպես ելակետային փյուլ օգտագործվել է օբյեկտների երկրաչափական նկարագրությունը (ձևերը, չափսերը և փոխադարձ դիրքը): Ծրագրային փաթեթը կարող է իրացվել կոմպյուտերային գրաֆիկական եռաչափ մոդելավորման ցանկացած համակարգում:

Առաջարկվող ծրագրային փաթեթը փորձարկվել է մասնավորապես AutoCAD համակարգում, որտեղ կառուցված «ռեփլեֆային հեռանկարի» երկրաչափական մոդելների օրինակները բերված են նկ. 3-ում:

Նկ. 3ա-ում պարկերված է օբյեկտի «ռեփլեֆային հեռանկարը» (բարձրաքանդակը)՝ արտաքին գնդային մակերևոյթից դուրս: Դիփակեփը գտնվում է գնդային մակերևոյթի կենտրոնում: Նկարում ռեփլեֆի հեթին պլանի մակերևոյթը պարկերված է:

Նկ. 3բ-ում պարկերված է օբյեկտի «ռեփլեֆային հեռանկարը» (բարձրաքանդակը)՝ ներքին գնդային մակերևոյթից դեպի ներս: Դիփակեփը նույնպես գտնվում է գնդային մակերևոյթի կենտրոնում: Այսպիսի բարձրաքանդակի կառուցման համար բավական է առջևի և հեթին պլանի մակերևոյթների տեղերը փոխել: Մա կարելի է իրականացնել f մեծությամբ բացասական արժեք վերագրելով: Այդ դեպքում ռեփլեֆի սահմանային մակերևոյթը կդասավորվի դիփորդին ավելի մոտ, քան անշարժ կետերի մակերևոյթը, և արդյունքում կտրանանք հակադարձ (սի-



Նկ. 3. «Ռեփլեֆային հեռանկարի» կառուցումը գնդային մակերևոյթներով սահմանափակված տիրույթում

մետրիկ) հեռանկարը:

«Ռեփլեֆային հեռանկարի» կառուցման ժամանակ f մեծությանը (ռեփլեֆի հաստությամբ) կարելի է վերագրել նաև զրո արժեքը: Կարելի է նկատել, որ այս դեպքում ստանում ենք սովորական (ոչ ռեփլեֆային) հեռանկար, որը հաստություն չունի, սակայն դասավորվում է գնդային մակերևոյթի վրա: Մա նշանակում է, որ «ռեփլեֆային հեռանկարի» կառուցման համար մշակված փեխնոլոգիան ընդգրկում է նաև սովորական, այդ թվում նաև զծային հարթ հեռանկարի կառուցման ալգորիթմը:

Այսպիսով՝ կոմպյուտերային եռաչափ գրաֆիկայի ժամանակակից ձեռքբերումները հնարավորություն են ընձեռում մշակելու իրական օբյեկտի ոչ միայն հարթ, այլև ռեփլեֆային մոդելավորման կոմպյուտերային փեխնոլոգիա, ինչը ներկայումս առկա ավտոմատացված նախագծման համակարգերի գրաֆիկական ենթահամակարգերում բացակայում է:



ԱՐԱՎԻ
ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Պատմական գիտությունների դոկտոր, ՌԴ Ռազմական գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս

Հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ռազմական շինարարություն, սպառազինում և ռազմական տեխնիկա, ինֆորմատիկա, հաշվողական տեխնիկա, կառավարման ավտոմատացված համակարգեր

ԹՈՒՉՔ, ՈՐ ՏԵՎԵԼ Է ՄԻ ԱՄԲՈՂՋ ԿՅԱՆՔ

Ա. Յ. Միկոյանի անվան Օդազնացության գիտարդյունաբերական համալիրների ինքնաթիռներով 65 տարվա ընթացքում սահմանվել է համաշխարհային 62 ռեկորդ, որից 21-ը մինչև այժմ չի գերազանցվել. մասնավորապես 37650 մետր բարձրության բացարձակ ռեկորդը, ՄիԳ-25 ինքնաթիռով 25,30 և 35 կիլոմետր բարձրության հասնելու արագության ռեկորդները:

Աշխարհում գոյություն ունեցող, ինչպես ռազմավարական, այնպես էլ բաղաբացիական ինքնաթիռների տեսակներից ամենատարածվածը «ՄիԳ» մակնիշի ինքնաթիռներն են: Ընդամենն այդ մակնիշի 60.000 ինքնաթիռ կա, որից 11.000 վաճառվել է արտասահմանյան ավելի քան 40 երկրների:

Իր գոյության տարիների ընթացքում Ա. Յ. Միկոյանի անվան ՓԿԲ-ն մշակել է ավելի քան 442 նախագիծ, օդ է բարձրացել 231 փորձնական նմուշ, իսկ նոր օդազնացային և հատուկ տեխնիկայի համարյա 150 նմուշ թողարկվել է սերիական արտադրությամբ:



որպես ընդունվել է «Կրասնի Ակսայ» գործարանին կից ֆաբրիկա-գործարանային ուսումնարան: Մինչև 1924թ. այդ նույն գործարանում աշխարել է որպես խառափի աշակերտ: 1924թ. նույն կարգավիճակով փեղափոխվել է Վ. Ի Լենինի անվան Երկաթգծային գլխավոր արհեստանոցներ: 1925թ. նոյեմբերին Արսեն Միկոյանը փեղափոխվում է Մոսկվա, որպես աշխատում է որպես խառափ «Դինամո» գործարանում: 1927թ. նրան նշանակում են Տրամվայի Ղուկտեմբերյան շարժակազմի կուսկոմի քարտուղար: 1928թ. դեկտեմբերին գորակոչվում է Կարմիր բանակ: 1930թ. գորացրվել և ուղարկվել է Մոսկվա՝ որպես ԾԱԺԿ (Ծանր արդյունաբերության Ժողովրդական կոմիսարիատ) «Կոմպրետոր» գործարանի կուսկոմի քարտուղար: 1931թ. Արսեն Միկոյանը ուսման է ուղարկվել Ժուկովսկու անվան ԿԲՆԿ ռազմաօդային ակադեմիա: Այնպես էլ նա, ամեն ինչից զար, թոչում է պարաշյուտով և Վ. Պ. Չկալովի օգնությամբ սովորում է ինքնաթիռ վարել: 1935թ. ակադեմիայում Արսեն Միկոյանը մի խումբ համակուրսեցիների հետ ստեղծում է իր առաջին փոքրիկ ինքնաթիռը՝ «Օկրիարբյունոկ» անունով, որն ուներ թևի մեխանիզացիայի այն ժամանակվա յուրօրինակ միջոցներ: Ակադեմիան նա ավարտեց 1937թ. հոկտեմբերին գերազանցության դիպլոմով

Արսեն Հովհաննեսի Միկոյանի անունն ոսկե փառերով է գրված խորհրդային և համաշխարհային ինքնաթիռաշինության հուշանայրյաններում:

Հռչակավոր ավիակոնստրուկտորի ներդրումն այնքան նշանակալի է, որ պարմաբաններն ու մասնագետները դեռևս պետք է շար ջանք գործադրեն օդազնացության պարմության մեջ նրա դերը գնահատելու համար:

Արսեն Միկոյանը ծնվել է Հայաստանի Ալավերդու շրջանի Մանահին գյուղում, արաղձագործի ընտանիքում: Մինչև 1918թ. սովորել է գյուղի դպրոցում, իսկ հոր մահից հետո մեկնել է Թիֆլիս՝ սովորելու: 1923թ. փեղափոխվել է Դոնի Ռոստով,

և նշանակվեց Ավիաբիմի N1 գործարանի ռազմական ներկայացուցչի օգնական: 1939թ. մարտին նրան փոխադրվեցին գլխավոր կոնստրուկտոր Նիկոլայ Պոլիկարպովի ՓԿԲ նշանակելով դուրաշարժ կործանիչների ԿԲ-1-ի պետ և գլխավոր կոնստրուկտորի փոխակալ, իսկ ղեկավարներից 8-ին Արտեմ Միկոյանը գլխավորեց հատուկ կոնստրուկտորական բաժինը: Այսպես ստեղծվեց ՄիԳ-1-ը, երբ առաջին անգամ կիրառվեցին նախագծման նոր եղանակներ, որի շնորհիվ ինքնաթիռը մշակվեց և կառուցվեց ռեկորդային կարճ ժամկետում 4 ամսվա ընթացքում: ՄիԳ-3-ն արդեն սահմանամերձ շրջանների ավիացիայում ամենաարածված նոր կործանիչը դարձավ: Մերիական արտադրության մեջ թողարկվել է ընդամենը 3172 ՄիԳ-3 ինքնաթիռ:

«ՄիԳ-3 կործանիչը ինձ անմիջապես դուր եկավ: Նեշտությամբ վայրասլաց թռիչք էր կատարում ավելի քան 500 կիլոմետր արագությամբ, ապա վեր սլանում մինչև 700 մետր բարձրություն, ինչը չէր կարող անել Ի-16-ը: Իսկ դա շար կարևոր է: Մեծ չափի ուղղաձիգն ապահովում է բարձրություն, իսկ բարձրությունը՝ արագության պաշար: Մի խոսքով, ՄիԳ-ում ամեն ինչ համապատասխանում էր կործանիչի գլխավոր կոչմանը՝ գրոհելուն»: Այսպես էր բնութագրում ինքնաթիռը Խորհրդային Միության եռակի հերոս Ալեքսանդր Պոկրիշկինը:

1941թ. ամռանը ՄիԳ-երը փրամադրվել էին Մոսկվայի պաշտպանությանը:

1942թ. մարտին փորձնական կոնստրուկտորական բաժինը դարձավ ինքնուրույն փորձարարական կոնստրուկտորական բյուրո (ՓԿԲ) իր գործարանով և թռիչքափորձարկման բազայով: Արտեմ Միկոյանը նշանակվեց նորաստեղծ ՓԿԲ-155-ի փնօրեն և գլխավոր կոնստրուկտոր: Սրանավազար գործելու թույլտվություն նա աշխատակազմի ջանքերն ուղղեց ինքնաթիռաշինության մեջ հասունացող հիմնախնդիրների լուծմանը, փորձնական կառուցվածքներում հա-

մաշխարհային զինության և փոխնիկայի ամենավերջին նվաճումների արմատավորմանը, կործանիչ ավիացիայի զարգացման նոր խնդիրներին: 1941-1945թթ. Արտեմ Միկոյանի ղեկավարությամբ մշակվել է 15 ինքնաթիռ՝ ՄիԳ-1, ՄիԳ-3, ՆԻԳ-7, ԴԻՍ-200, Ի-210, Ի-211, Ի-230, Ի-231, Ի-220, Ի-221, Ի-222, Ի-224, Ի-225, Ի-250, ՄիԳ-8 «Ուրվա»:

Նախկին ուշադրության է արժանի ՄիԳ-8-ը, որը մշակվել է 1945թ. փոխնիկական նորամուծություններն ավիացիայում փորձարկելու նպատակով:

Նոր ինքնաթիռի մշակմանն ու ստեղծմանը մասնակցում են փարբեր մասնագիտությունների արժանիքներ: Բնականաբար, ավիացիոն ՓԿԲ-ի աշխատանքը ղեկավարել և որան անհրաժեշտ ուղղություն կարող էր փայ միայն գիտատեխնիկական բարձր կուլտուրա ունեցող մարդը, որն ինքն է հիմնավորապես զույս հանում ժամանակակից զինության և փոխնիկայի շար բաժիններից, հաստատական է և վճռական: Այդ որակները լիովին հատուկ էին Սոցիալիստական աշխարհի կրկնակի հերոս, Լենինյան և Պետական 6 մրցանակների դափնեկիր ճարտարագիտատեխնիկական ծառայության գեներալ-գնդապետ, գլխավոր կոնստրուկտոր Արտեմ Նովիաննեի Միկոյանին: Ստեղծագործական համարձակությունը, փոխնիկական հանդգնությունը և վճռականությունը ավիացիայում ուղեկցել են Միկոյանին ողջ կյանքի ընթացքում:

ՄիԳ-9 կործանիչից Երկրի ավիացիոն արդյունաբերությունն անցավ ռեակտիվ ավիացիայի: ՄիԳ-15 կործանիչը (1947թ.), որն ուներ 35 աստիճան սլաքաձևության թև համաշխարհային հռչակ բերեց Միկոյանի ՓԿԲ-ին: Շնորհիվ կառուցվածքի բացառիկ պարզության, փոխնույն գիական կառուցվածքային, խնայողության, մարտական դիմացկության և շահագործման հուսալիության, ինչպես նաև թռիչքափոխնիկական և մարտական բացառիկ որակների, այն ձեռք բերեց «ինքնաթիռ»



զինվորի» համբավ: Շար ցուցանիշներով ՄիԳ-15 և ՄիԳ-15 Բիսը գերազանցում էին ժամանակի ավազույն կործանիչներին և մինչձայնային ռեակտիվ ավիացիայի մի ամբողջ դարաշրջան կազմեցին:

ԽՍՀՄ-ում գերձայնային ավիացիայի դարաշրջանը սկսվեց 1954թ. ստեղծված ՄիԳ-19 կործանիչով: Նրա մշակման ընթացքում լուծվել էին մի շարք գիտատեխնիկական հիմնախնդիրներ. գերձայնային աերոդինամիկ կառուցվածք, կայունացուցչի ղեկավարման անընդունակ բուստերային համակարգեր: ՄիԳ-19 դարձավ սերիական արտադրության Խորհրդային առաջին գերձայնային կործանիչը:

Եռանկյուն թևով ՄիԳ-21 ընդամենի ինքնաթիռների ստեղծումն ու զարգացումը հաստատեցին ՓԿԲ-ում մշակված բարձր մարտական բնութագրերով և ցածր ինքնարժեքով զանգվածային արտադրության փոքր ինքնաթիռների հայեցակարգի ճշտությունը, որ սրացավ համաշխարհային ճանաչում: ՄիԳ-21-ի հիման վրա ստեղծվեցին 20-ից ավելի փարպետակներ, որոնցից 16-ը մոտ 30 փարի գտնվում էին սերիական արտադրությունում:

Արտեմ Միկոյանի ղեկավարությամբ ստեղծված վերջին ինքնաթիռները ՄիԳ-23-ը և ՄիԳ-25-ն էին: ՄիԳ-23 կործանիչը դարձավ 1970-1980-ական թթ. Խորհրդային ամենազանգվա-

ժային մարտական ռեակտիվ ինքնաթիռը:

ՄիԳ-25 (1964թ.) սրեղծվել է մեր ժամանակի ամենաարագավորիչ նախագծերից մեկի մշակման արդյունքում. ինքնաթիռ, որն ընդունակ է թռչել ձայնի արագությունը եռակի գերազանցող արագությամբ: Նա գերազանցում է աշխարհի բոլոր կործանիչներին՝ առավելագույն արագությամբ և թռիչքի բարձրությամբ:

Արտեմ Միկոյանը շար եռանդ և փնիսիկական հանդգնություններդրեց նաև իր գործունեության այլ, քիչ հայտնի բնագավառներում՝ բոլոր կարգերի թևավոր հրթիռների մշակում, ավիացիոն հրթիռային համալիրներ և օդափիեզերական թռչող սարքեր: 1953թ. Կապուսրին Յար ռազմական փորձադաշտում սկսվեցին ԿՄ-7 գերզարկի հրթիռի փորձարկումները: Այն միջուկային լիցք էր կրում: 1955թ. սկսվեցին մեծ հեռավորության Կ-10 գերձայնային թևավոր հրթիռի սրեղծման աշխատանքները: 50-ականների վերջին սրեղծվեց ԿՄՌ հականավ արկ-ինքնաթիռ «ԿՄՌ-Սրբելան»: 1954թ. սկսվեց աշխարհում առաջին «Մուսկա Մ-2» առափնյա հրթիռային համալիրի մշակումը: 1962թ. սպառազինության մեջ ընդգրկվեց աշխարհում առաջին հակառադիոլոկապորային թևավոր սերիական ԿՄՌ-11 հրթիռը:

50-70-ական թթ. ԽՍՀՄ-ում սրեղծվեց և սպառազինությանը հանձնվեց աշխարհում օրինակը չունեցող հականավային թևավոր հրթիռների ընդամենը:

Թռիչքի արագությունների և բարձրության հետագա աճի հետ միասին ավիացիան հասավ փիեզերքի շեմին: Ուղեծրային և գերձայնային ինքնաթիռների ուղղությամբ թևավոր փիեզերագնացության գործնական աշխատանքները ԽՍՀՄ-ում 1965թ. հանձնարարվեցին ՓԿԲ-155-ին: Ուղեծրային ինքնաթիռի 105.11 նմանակը հաջողությամբ անցավ մի շարք մինչձայնային թռիչքային փորձարկումներ և ամբողջովին հասարակեց հայրաքաղաքում բնութագրերը: Նախապես խանգարիչ որևէ բան չէր սպասվում: Այդ ժամանակ ինքը՝ հեղինակն էլ կենդանի էր: Բայց Արտեմ Միկոյանի մահից հետո «Մայրալ» թեմայի իրացման փեմպերը հիմնականում դանդաղեցին: Պաշտպանության նախարար Ա. Ա. Գրեչկոն, թռուցիկ ծանոթանալով նմանակին դեռևս աշխատանքների նախնական փուլում, կտրուկ հայտարարեց, որ «Երևակայությամբ մենք չենք զբաղվելու»: Նրա որոշումից էր հիմնականում կախված հեռանկարային նախագծի իրացումը...

Թռչող սարքի սրեղծումը շրայողականություն, իրարանցում

չի հանդուրժում: Ավիացիայում մանրուքներ չկան, և որևէ թեկուզ ամենաաննշան սխալը կարող է մեծ աղետի վերածվել. մարդկանց կործանում, հսկա կոլեկտիվի աշխատանքի վարկաբեկում: Բայց միաժամանակ ավիացիոն փնիսիկայի զարգացման փեմպերն այնքան արագ են, որ խնդրի լուծման չնչին իսկ հապաղումը կարող է հասցնել նրան, որ նոր կառուցած սարքը բարոյապես մաշվի մինչև առաջին թռիչքը:

Արտեմ Միկոյանը կարողանում էր ճիշտ որոշել աշխատանքների ուղղությունը, գնահատել դրանց հեռանկարայնությունը և, որ շար կարևոր է հաջողության համար, խնդիրների լուծման համար ընտրել շնորհալի մասնագետներ: Իրավացի էր ավիաշարժիչների ակնավոր կոնստրուկտոր ակադեմիկոս Ս. Կ. Տումանսկին, երբ ասում էր. «Ես հազվադեպ եմ հանդիպել այդպիսի հմուտ և, կասեի, խելացի ղեկավարների, որոնք այդքան լավ էին օգտագործում իրենց ենթակայության փակ գրնվող մարդկանց սրեղծագործական կարողություններն ու եռանդը: Բոլոր նրանք, ովքեր աշխատում էին Արտեմ Միկոյանի անմիջական ղեկավարությամբ, գործի էին լծվում սրեղծագործական ամբողջ ուժով: Նա կարողանում էր մարդկանց ինքնուրույնությունը նձեռել, չէր ընկնում



Ա. Ն. Միկոյանն ու Վ. Զ. Բաղդամյանը Մ. Ս. Շահինյանի 80-ամյա հոբելյանի ժամանակ, 1968թ.



Միկոյաններն իրենց հինգ որդիների և Գայ Թումանյանի հետ

մանրուքների հեղուկացման, ենթակայաների հեղուկացման, եթե կարելի է այսպես ասել, շոշափելի հարաբերություններ և դրանով իսկ շոշափելի պարասխանավորություն: Կյանքում նա կիրառել է դեկավարների կարևորագույն սկզբունքը. հպարտացիր ոչ թե քո, այլ քո ենթակայաների գործով»:

Արտեմ Միկոյանը մարդամոտ, հյուրասեր, հոգաբար անհատ էր: Կանխապեսման փառանքը, իրադրությունը ճիշտ գնահատելու կարողությունը և լայն մտածողությունը օգնում էին նրան՝ աշխատել վաղվա օրվա համար:

Գագարինի և Սերյոգինի մահը 1968թ. ՄիԳ-15 ՌԻՏԻ-ով թռիչքի ժամանակ, որի պատճառը մինչև վերջ չփակված օդափոխության ծորակն էր, իսկ ավելի ուշ նաև իր բարեկամի, երկրի հակաօդային պաշտպանության կործանիչ ավիացիայի հրամանատար Անատոլի Կադոմցևի մահը 1969թ. ապրիլին՝ ՄիԳ-25 Պ-ով թռչելիս, որի պատճառն էլ Կադոմցևի անձնապաշտությունն էր, ծանր անդրադարձան գլխավոր կոնստրուկտորի առողջության վրա: 1970թ. դեկտեմբերի 9-ին Արտեմ Միկոյանը մահացավ սրտի վիրահատության ժամանակ:■

Թարգմանեց Մելինե Սարգսյանը



Յու. Գագարինը և Ա. Միկոյանը, 1962թ.





Ճապոնացիների գիտակցության մեջ «քրիզանթեմ» և «արև» հասկացություններն անբաժանելի են. դրանք երկուսն էլ համանուններ են, այսինքն՝ ունեն միևնույն անվանումը՝ «կիկու», և պարկերվում են միևնույն հիերոգլիֆով: Այսպիսով՝ ճապոնիայի գլխավոր ծաղիկը կրում է մեծ լուսավորի արևի անունը, որի հետք, համաձայն լեգենդի, կապված է ճապոնական ազգի պատմությունը: Քրիզանթեմն անգամ իր պարվավոր տեղն է գրավել ճապոնիայի պետական խորհրդանիշի մեջ:

Մտքավորապես VII դարից ի վեր, ինչ քրիզանթեմի պարկերը զարդարում է միկադոյի (ճապոնական կայսեր փառոսը) սրաշեղքը, այս ծաղիկը համարվում է ճապոնական կայսերական խորհրդանիշ: Ոսկեզարդ, կրկնակի փասնվեց թերթիկներից բաղկացած այս ծաղիկն այսօր էլ մնում է կայսրական փան գինանշանը, իսկ երբեմն էլ ճապոնական մեքենադարամներին, պետական կնիքներին և փաստաթղթերին կարարում է պետական խորհրդանիշի դեր: Քրիզանթեմի՝ հարկապես այդպիսի փասնվեց թերթիկանոց պարկերը սրբազան էր համարվում, որը կրելու իրավունքը՝ հաճախ հագուստի վրա, բացառապես պարկանում էր կայսերական ընտանիքի անդամներին: Շարքային ճապոնացիներն իրավունք չունեին կրելու այդ խորհրդանիշը: Նակառակ դեպքում նրանց մա-

հապարիժ էր սպառնում:

1888թ. ի վեր ճապոնիայում սրբազան համարվող այս ծաղիկի պարկերն անգամ զարդարում է «Քրիզանթեմ» շքանշանը, որը համարվում է երկրի բարձրագույն և ամենապարվավոր պարգևը:

Քրիզանթեմն այսօր ճապոնացիների կողմից շրջապարված է առանձնակի ջերմությամբ և հոգաբարությամբ: Այսօր դուք աշխարհում չեք գտնի մեկ ուրիշ վայր, որտեղ մշակեին քրիզանթեմի այդքան բազմագույն, գեղեցկաբես և բազմաձև տեսակա-նի: Իր ծաղկման շրջանի երկարակեցության շնորհիվ այս սրբազան ծաղիկը խորհրդանշում է նաև սերն ու երկարակեցությունը: Ժողովրդական մի հավատալիքի համաձայն՝ քրիզանթեմի ծա-

ղիկներից հավաքած ցողը երկարացնում է կյանքը:

831թ. մինչև այսօր ճապոնիայում անցկացվում է քրիզանթեմի ամենամյա փոն: Ճապոնացիների սիրելի այս գեղեցիկ փոնը նշվում է աշնանը:

Ննագույն ժամանակներում լուսնի օրացույցի իններորդ ամսվա իններորդ օրը պալատականները հրավիրվում էին կայսերական պալատ՝ խմելու «քրիզանթեմի» գինի, լսելու երաժշտություն, հիանալու քրիզանթեմի գեղեցկությամբ և արտասանելու սրբազան ծաղիկին նվիրված բանաստեղծություններ: Այս ծաղիկը դարձել է նաև ներշնչանքի աղբյուր՝ միջնադարյան և ժամանակակից ճապոնացի բանաստեղծների համար:

Ամեն փարի Տոկիոյում և ճապոնիայի մի քանի այլ քաղաքներում սկսվում են քրիզանթեմին նվիրված փառատոները, ցուցահանդեսները, իսկ Նիխոնմայու քաղաքում էլ աշնանը կազմակերպվում է քրիզանթեմի ծաղիկներից պարաստված փիկնիկների ցուցահանդես: Մովորաբար փիկնիկների մարմինը պարաստվում է բամբուկից (հնդկեղեգից), իսկ հագուստը՝ քրիզանթեմի բազմագույն ծաղիկներից: Տոնակատարության ժամանակ կարելի է նույնիսկ համարեսել քրիզանթեմներից պարաստված ըմպելիք, որը ոչ միայն բուժիչ է, այլև հաճելի համ ունի:

Թարգմանեց Նատմիկ Աբրահամյանը





ՄԻԶԱՏՆԵՐԻ ԿՅՎՆԵՐԻԿ

■ Գոյություն ունեն սարդերի շուրջ 35 հազար հայտնի տեսակներ, և անընդհատ բացահայտվում են նորերը:



■ Ձյան կարիճների արյան մեջ կա անտիֆրիզ, որի շնորհիվ նրանք կարող են դիմանալ մինչև -60°C : Մակայն եթե այդպիսի կարիճը դնեք Ձեր ափին, ապա նա կսարկի:

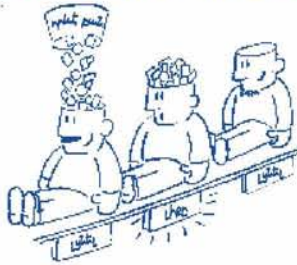


■ Մրջյունները երբեք չեն քնում: Աշխարհում կա մրջյունների նույնքան տեսակ (8800), որքան թռչունների (9000):



■ Թիթեռները սնունդը համարեսում են հեղուկ թաթերի օգնությամբ: Իսկ նրանց թևերի գույնն առաջանում է լույսը արտացոլող փոքրիկ թեփուկների միջոցով:

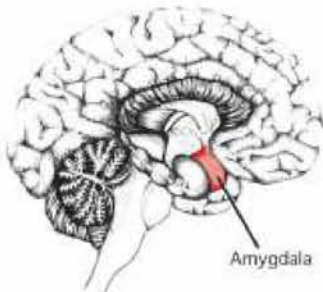
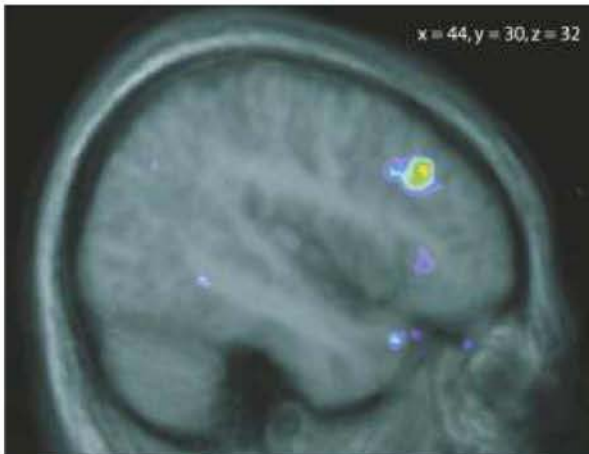
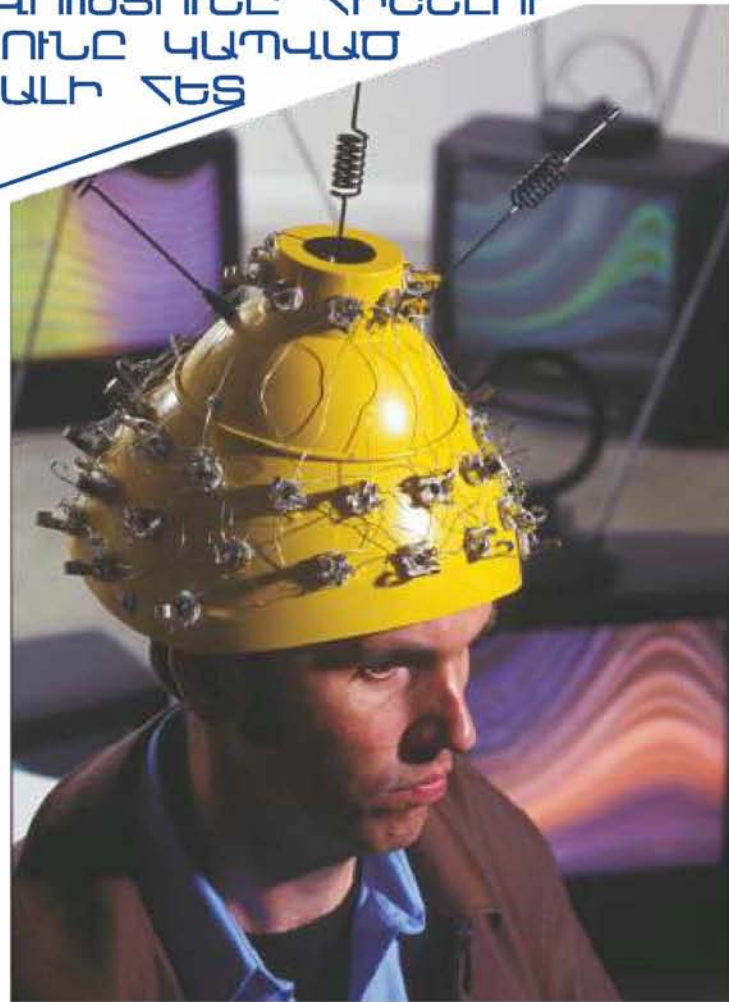
ԱՆՆՐԱԾԵՑ ՏԵՂԵԿԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆԻՇԵԼՈՒՐ ՈՒՂԵՂԻ ԸՆԴՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՊԿԱԾ ՉԷ ՆԻՇՈՂՈՒԹՅԱՆ ՕԱԿԱԼԻ ՆԵՏ



Նոր հեղափոխությունների արդյունքները վկայում են, որ անհրաժեշտ փեղեկաբանությունը հիշելու ուղեղի հնարավորությունը կապված է ոչ թե հիշողության մեծ ծավալի, այլ ոչ անհրաժեշտ փեղեկաբանությունը անտեսելու ընդունակության հետ, ընդ որում՝ կենտրոնանալով ավելի կարևոր մանրամասների վրա:

Նախկինում կարծում էին, որ լավ հիշողությունը կարող է կապված լինել փեղեկաբանության ավելի մեծ ծավալ պահպանելու՝ մարդու ուղեղի անհատական ընդունակության հետ: Իսկ այժմ գիտնականների կարծիքով՝ հնարավոր է, որ այդ գործընթացում գլխավորը կենտրոնանալու և սրբացվող փեղեկաբանության հոսքը զտելու մարդու ընդունակությունն է:

Օրեգոն նահանգի գիտնականները փորձեր են անցկացրել մի խումբ կամավորների հետ:



Փորձարկվողներին խնդրել էին նկարներում պատկերված զանազան առարկաներից հիշել միայն կարմրագույնները՝ ուշադրություն չդարձնելով մնացած գույներին: Փորձի ժամանակ հարուկ սքանը արձանագրում էր փորձարկվողների ուղեղի աշխատանքը: Նեղագրության արդյունքները ցույց տվեցին, որ ամենից լավ խնդիրը կատարել էին նրանք, ովքեր ունեին ոչ պիտանի փեղեկաբանությունը մի կողմ դնելու հարկություն:

Այսպիսով՝ գիտնականները եկան այն եզրակացության, որ աշխատանքային փետտոլական հիշողությունը կապված է ոչ թե ավելի շատ փեղեկաբանություն հիշելու մարդու ուղեղի ընդունակության, այլ այդ փեղեկաբանությանը ընտրողական ձևով մոտենալու նրա ընդունակության հետ: Ընդամենը, գիտնականները կարծում են, որ այն մարդիկ, ովքեր ավելի քիչ են ընդունակ փեղեկաբանությունը զտել, կարող են առավել օժտված լինել, քանի որ նրանց ուղեղը բազմազան փեղեկաբանություն է պահպանում:



Այստեղ

կարող է

լինել

Ձեր

ԳՈՎԱԶԳԻՆ:

