

գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 1, 2017 թ.

ISSN 1829-0345

"TRES ARMENII
FRATERS ԵՐԳԻ
ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ
ՍԿԶԲՆԱՂԲՅՈՒՐԸ

2

ԱՅԴ
ԶԱՐՄԱՆԱՀՐԱՇ
ՀԵՂՈՒԿ
ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐԸ
ՆՈՐ ՍԵՐՆԴԻ
ՕՊՏԻԿԱ

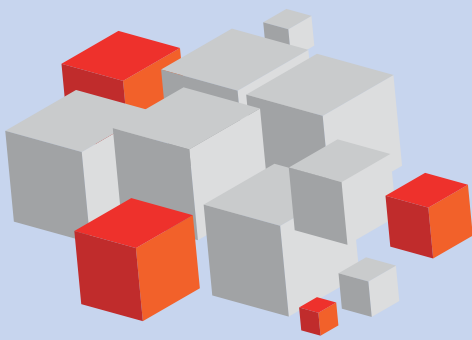
20

«ՆԱՐԻՆԵ»-ի
ՀԱՂԹԱՐՇԱԿԸ

38

ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ
ԲԱՐՁՈՎ
ԱՐԱԳԸՆԹԱՑ
ԳՆԱՑՔՆԵՐ

58



գիտահանրամատչելի հանդես
ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃԽԱՐՀՈՒՄ

№1, 2017 թ.

Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
 Նախագահ՝ Ռ. Մարտիրոսյան
 Պետական գրանցման
 վկայականի համարը՝ 03Ա055313
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.
 Գլխավոր խմբագիր՝ Ղազարյան Էդ.
 Գլխավոր խմբագրի
 տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազուկյան Գ.
 Սառատյան Ա., Սիմոնյան Ա.
 Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու
 քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
 Տեխնիկական
 խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային
 օպերատոր՝ Հովհաննիսյան Բ.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.
 Համարի
 պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Ստորագրված է
 տպագրության՝ 21.02.2017
 «Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական
 խորհրդի կազմը

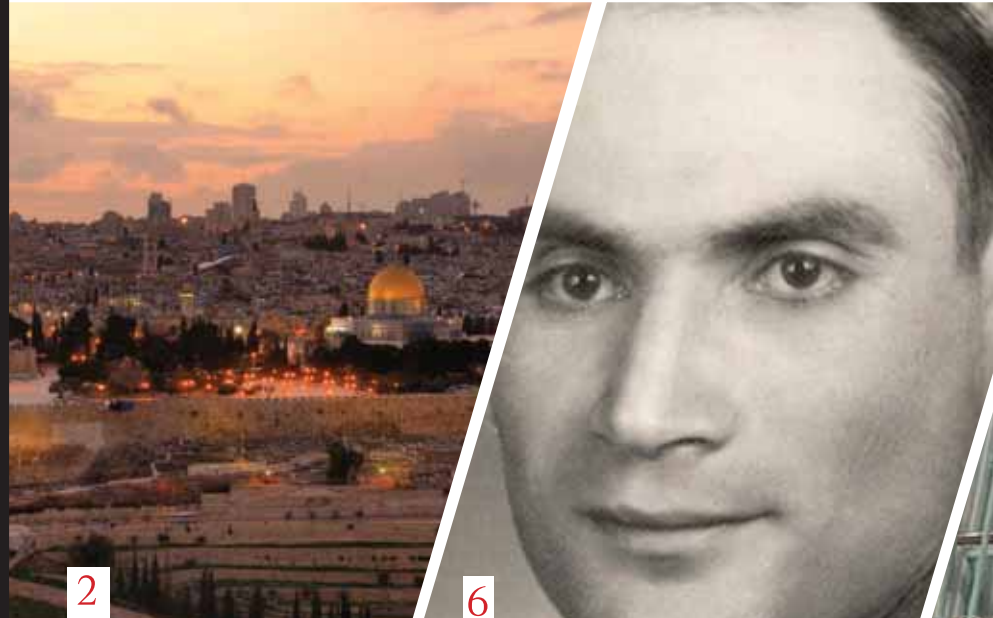
Աղանյան Կ., Աղայրովյան Լ., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Աֆրիկյան
 Է., Բրուտյան Գ., Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ),
 Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ.,
 Հարությունյան Ս., Համբարձումյան Ս., Հովհաննիսյան Լ.,
 Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա.,
 Ներսիսյան Ա., Շահինյան Ա., Շուքրուրյան Ս., Զրբաշյան Ռ.,
 Սեդրակյան Դ., Սիմոնյան Ա.

Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ Բաղրամյան 24 դ,
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,
 Հեռ.՝ +374 60 62 35 99, ֆաքս՝ +374 10 56 80 68
 e-mail: journal@sci.am

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

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

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն
 խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:
 Մեջբերումների դեպքում հանդեսին հղումը պար-
 տադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համա-
 կարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պա-
 տասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի
 րովանդակության համար:



2

6

2 "TRES ARMENII FRATERS" ԵՐԳԻ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ՍՎԶԲՆԱՂԲՅՈՒՐԸ

ԱՐԾՎԻ ԲԱՍՉԻՆՅԱՆ

1999 թվականի սեպտեմբերի 27-ին ֆրանսիական BMG ձայնա-
 գրման ֆիրման թողարկել է «Երուսաղեմ. հազարամյակի առեղծվածը»
 ("Solyma: Mystik Der Jahrtausende") վերնագրով երաժշտական լագե-
 րային խտասկավառակ: Այբույր վերնագիրը լատիներեն է, ենթա-
 վերնագիրը՝ գերմաներեն: Ընդգրկում է 13 երգ: Այբույր չորրորդ գործը
 կոչվում է "Tres Armenii fratres", այսինքն՝ «երեք հայ եղբայրները»:
 Տասներորդը նույն երգի ռեմիքսն է: Գեղեցիկ մեղեդիով օժտված այս
 գործն այբույր լավագույն երգերից է:

6 ԳԵՎՈՐԳ ԶԱՀՈՒԿՅԱՆ ԲԱՆԱՍՏԵՂԾԸ

ՎԱՐԻՆԵ ԱՈՒՔԵԼՅԱՆ

Ականավոր լեզվաբան, ակադեմիկոս Գևորգ Զահուկյանի անունը
 քաջածանոթ է մտավորական հանրությանը. ԳԱԱ լեզվի ինստիտուտի
 բազմամյա ու բազմադրյուն տնօրեն, հեղինակ բազմաթիվ մենագրու-
 թյունների, դասագրքերի, գիտական հոդվածների: Նրա գիտամանկա-
 վարժական գործունեության մասին շատ է խոսվել ու դեռ պիտի խոսվի:
 Այս ամենով հանդերձ՝ նրա տաղանդն ուներ մեկ այլ, քչերին հայտնի,
 թաքնված կողմ՝ բանաստեղծը:

12 ԳԵՆԵՐԱԼ-ԼԵՅՏԵՆԱՆՏ ՄՈՎՍԵՍ ՍԻԼԻԿՅԱՆ

ՌՈՒԲԵՆ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Հայաստանի Առաջին հանրապետության կայացման գործում ան-
 գնահատելի է հայ զինվորների և սպաների դերը: Հայ զինվորականների
 թվում էր գեներալ Մովսես Բաբայի Սիլիկյանը (Մոխսեյ Սիլիկով, 1862-
 1937): Նրա անունը մշտապես կապված է 1918-1920 թթ. իրադար-
 ձությունների հետ, և գեներալի գործունեության այդ շրջանը գրեթե
 ամբողջովին ուսումնասիրվել է պատմաբանների կողմից: Սակայն
 անհայտ են մնացել Մ. Սիլիկյանի մինչպատերազմյան և հետպատե-
 րազմյան կյանքի մանրամասները, որոնք կցանկանանք ներկայացնել
 ընթերցողին:

20 ԱՅԴ ԶԱՐՄԱՆԱՀՐԱՇ ՀԵՂՈՒԿ ԲՅՈՒՐԵՂԵՐԸ ՆՈՐ ՍԵՆԴԴԻ ՕԴՏԻՎԱ

ՀԱԿՈՒ ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

Այսօր դժվար է գտնել մեկին, ում ծանոթ չեն հեղուկբյուրեղային
 վահանակները՝ սկսած բջջային հեռախոսներից, վերջացած ժամա-
 նակակից հեռուստացույցներով, համակարգչային էկրաններով ու ժա-
 մացույցներով: Իսկ ի՞նչ են հեղուկ բյուրեղները, էրթ և ի՞նչպես են դրանք
 հայտնագործվել և ի՞նչ ապագա է դրանց սպասում:



12



20



28

28 ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ԲԺՇԿՈՒԹՅԱԼ ՉԱՐԳԱՅՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԱԼԲԵՐՏ ԱՎԵՏԻՍՅԱԼ

Արդեն մի քանի տասնամյակ է, ինչ միջուկային էներգիան ծառայում է մարդկությանը: Շատերը մինչև այժմ էլ մտածում են, որ միջուկային արդյունաբերությունը՝ լոկ ատոմային էլեկտրակայաններն են, միջուկային զենքն է և ուրանի հանքարդյունաբերությունը: Իրականում վերը նշվածը հսկայական սառցադաշտի գազաթն է միայն: Այսօր կյանքն անհնար է պատկերացնել առանց միջուկային տեխնոլոգիաների:

38 «ՆԱՐԻՆԵ»-Ի ՀԱՐԹԱՐՇԱԿԸ

ԼԱՌԻՐԱ ՀԱՎՈՐՅԱԼ

Լևոն Երզնկյանը 1949 թ. անջատել է կաթնաթթվային ացիդոֆիլային բակտերիաներ, ընտրել դրանց լավագույն տեսակները՝ ստեղծելով բուժիչ ացիդոֆիլային կաթ՝ «Նարինե»:

48 ԴԵՂԵՐԻ ԱՆՀԱՄԱՏԵՂԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ

ՌՈՒԴՈՒՆՑ ՀԱՎՈՐՅԱԼ

Բազմադեղարուժությունը կամ պոլիֆարմակոթերապիան զարգացել է դեռևս մ.թ.ա.: Ներկայում, չնայած 15000-ից ավելի պատրաստի դեղաների առկայությանը, հանպարաստի դեղատոմսերը չեն կորցրել իրենց նշանակությունը: Բժիշկների դեղանյութերի զուգակցված օգտագործման ձգտումը հետապնդում է 2 նպատակ՝ բարձրացնել բուժամիջոցի արդյունավետությունը և վերացնել կամ մեղմացնել ակտիվ նյութի կողմնակի, վտանգավոր ազդեցությունը:

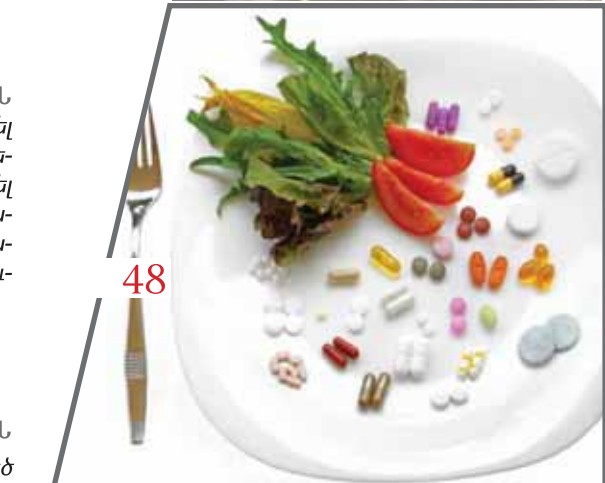
58 ՄԱԳՆԻՍԱԿԱԼ ԲԱՐՁՈՎ ԱՐԱԳԸՆԹԱՑ ԳԼԱՑՔՆԵՐ

ԱՐԵԳ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, ՆԱՐԵԿ ԱՊԵՏՅԱՆ

Ժամանակակից գնացքները զարգացնում են բավականաչափ մեծ արագություններ, որի հետևանքով անիվների ու ռելսերի միջև առաջանում են համեմատաբար մեծ շփման ուժեր, որոնք կարող են շարքից հանել գնացքների ընթացամասը: Այս ուժերը փոքրացնելու և դրա շնորհիվ գնացքների արագությունները հնարավորինս մեծացնելու նպատակով դրանց տակ տեղադրում են մագնիսական կախոցներ, որոնք էլեկտրամագնիսական ուժի շնորհիվ գնացքը բարձրացնում են շարժուղուց վեր և պահում օդում կախված վիճակում: Կախոցների շնորհիվ վերանում է անիվների և ռելսերի միջև շփման ուժը, քանի որ գնացքը ոչ թե ընթանում է ռելսերի վրայով, այլ թռչում (ծախրում) է շարժուղու վրայով: Ծարժուղու և օդում կախված գնացքի միջև առաջացած օդային շերտը, որին «հենվում-թիկնում» է գնացքը, պայմանականորեն անվանում են «մագնիսական բարձ»:



38



48



58

"TRES ARMENII FRATERS"

ԵՐԳԻ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ՍԿԶԲՆԱՂԲՅՈՒՐԸ



ԱՐՇՎԻ ԲԱՆՉԻՆՅԱՆ

բանասիրական գիտությունների թեկնածու

«Հ ԳԱՍ պատմության ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող Գիտական հետաքրքրություններիս ոլորտը՝ հայ գաղթավայրերի պատմություն, հայ ժողովրդի պատմաշակութային կապերն աշխարհի հետ, հայ կինոյի և խորեոգրաֆիայի պատմություն, հայերի կենսագրություններ»

1999 թվականի սեպտեմբերի 27-ին ֆրանսիական BMG ձայնագրման ֆիրման թողարկել է «Երուսաղեմ. հազարամյակի առեղծվածը» ("Solyima: Mystik Der Jahrtausende") վերնագրով երաժշտական լազերային խտասկավառակ: Ալբոմի վերնագիրը լատիներեն է, ենթավերնագիրը՝ գերմաներեն: Ընդգրկում է 13 երգ (երկուսը՝ երգերի ռեմիքսներ) չորս լեզվով՝ երբայերեն, լատիներեն, հունարեն և արաբերեն՝ միջնադարյան մեղեդիների հիման վրա: Վեց տղամարդ և կին. կատարողների անունները, ցավոք, նշված չեն: Որպես պրոդյուսերներ և գործիքավորողներ, նշված են Ալեն Պևզները և Պատրիկ Լեժեն: Երգերից երկուսի հեղինակն է Լ. Կաննան, մնացածինը՝ Ալեն Պևզները:



Որպես երգերի խոսքերի հեղինակներ, նշվում են Պոլ Սերժը (Կակոնը) և Ֆաբրիս Տալիանը, միայն մեկինը՝ Ալեն Պևզները: Ալբոմի չորրորդ գործը կոչվում է "Tres Armenii fraters", այսինքն՝ «Երեք հայ եղբայրները»: Տասներորդը նույն երգի ռեմիքսն է: Գեղեցիկ մեղեդիով օժտված այս գործն ալբոմի լավագույն երգերից է: Ներկայացնում ենք երգի

բնագիրը և հայերեն տողացի թարգմանությունը՝

Media in pugna furente se ostenderunt cernuatores tres, qui se inter pugnantes repente interpesuerunt. In locum odii succedit miratio; silet clamor infestus et stupentes inter se contuentur bellatores, tum arma ad terram dant. Saltationem occipiunt, tamque miros edunt risus ut, hoc risu, diem agitent pacis. Nonne cernuatores illi, fratres illi tres, quasi prophetae esse videntur?





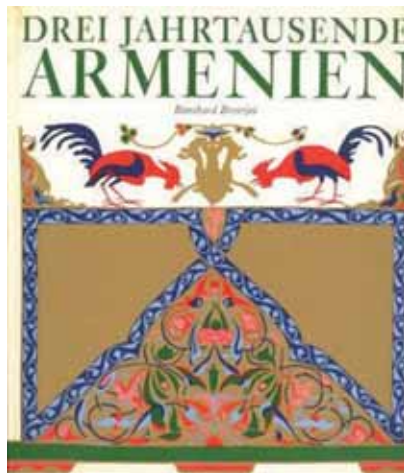
Tres Armenii fratres
 Quos vidimus in via
 Tres Armenii fratres
 Petuturi Solyma
 Splendida voce
 Cantantes et saltantes
 Tres Armenii fratres
 Cernuatores.

Tres Armenii fratres
 Repente tetigere
 Tres Armenii fratres
 Locum asperae pugnae
 Splendida voce
 Perrexere cantare
 Tres Armenii fratres
 Cernuatores.

Statim eos cum spectavere
 In strage occupati milites.

Arma reposuere
 Quasi risu omnes corruere
 Ac ludorum ob contagium
 Inceperunt cantare saltare.

Կատաղի ճակատամարտի կեսին հանկարծակի հայտնվեցին երեք թափառական արտիստներ և կանգնեցին կովողների մեջ, որոնց ատելությունը փոխվեց իսկական ապշանքի: Կովի աղաղակները լռեցին, կովողները զարմացան՝ նախ նայելով միմյանց, հետո ծիծաղ պայթեց, որն ավարտվեց խաղաղությամբ:



Երեք հայ եղբայրները, ճանապարհ էին գնում, Երեք հայ եղբայրները, Գնում էին Երուսաղեմ, Հրաշալի ձայներով, Երգում էին ու պարում, Երեք հայ եղբայրները, Արտիստները:

Երեք հայ եղբայրները Եկան հանկարծակի, Երեք հայ եղբայրները Կատաղի մարտի մեջ, Հրաշալի ձայներով Շարունակում էին երգել, Երեք հայ եղբայրները, Արտիստները:

Հենց նայեցին նրանք Զինվորներին, որ կոտորում էին, Զենքերը ցած դրեցին, Գրեթե մեռան ծիծաղից, Ապա, վարակված խաղից, Սկսեցին երգել և պարել:



Երգի տեքստի համահեղինակ Ֆարքիս Տալիանը թերևս եղել է ֆրանսահայ ընտանիքի զավակ, ինչով կարելի է բացատրել անդրադարձը հայկական թեմային: Մեզ հասու աղբյուրներում Տալիանի մասին միայն գտանք այն փաստը, որ 1974-ին նրա հեղինակությամբ լույս է տեսել «Երազող կատվի մաշկը» (“La peau d’un chat qui reve”) ֆրանսերեն վեպը:

Փորձենք պարզել, թե ո՞րն է այս երեք հայ եղբայրների մասին երգի սկզբնաղբյուրը:

13-րդ դարում, ավելի ստույգ՝ 1248 թվականին, ֆրանսիացի ասպետ ժուվենիլը, որը Ֆրանսիայի Սուրբ Լյուդովիկոս թագավորի հետ մեկնել էր խաչակրաց արշավանքի, վկայել է Երուսաղեմ ուխտի գնացող հայ եղբայրների մասին, որոնք ձանապարհին զբաղվել են պարով, նվագով և ակրորատիկայով: Դեռևս 1862 թվականին Մխիթարյան հայրերն այդ սկզբնաղբյուրը թարգմանաբար ներկայացրել են «Բազմավէպի» էջերում: «Իշխանին հետ եկան չորս գուսանք ի Մեծ Հայոց, որք եղբարք էին. ասոնք Երուսաղեմ ուխտի կ'երթային, և երեք փող ունէին, որոնց ձայնը երեսնին կը զարնէր: Երբ կը սկսէին փողերն հնչեցնել, կարծես թէ լճակէն եկող կարապներու ձայն էր, և

անանկ քաղցր ու շնորհալի ներդաշնակութիւններ կը հանէին, որ լսողը կը հիանար: Իրենք զարմանալի պար մը կը բռնէին. ոտքերնուն տակ տախտակ մը կը բերուէր և իրենք ոտքի վրայ կեցած կլոր կը դառնային, անանկ որ ոտքերնին միշտ տախտակին վրայ կուգար նորէն. երկուքը գլուխնին դէպ ի կոնակն ծռած կը դառնային, նոյնպէս անդրանիկն ալ. և երբ որ գլուխը դէպ ի առջև դարձել կուտային անոր, կը խաչակնքէր երեսը. որովհետև կը վախէր, որ չըլլայ թէ դառնալու միջոցը վիզը խորտակի»¹:

Այս փաստը ծանոթ է հայ բանասերներին, թատրոնի և կրկեսի պատմաբաններին²: Այս թեմայով գերմանացի բանաստեղծ Կառլ Ֆրիդրիխ Մայերը գրել է բանաստեղծություն, որն արձակ թարգմանել է Ավետիք Իսահակյանը³, միայն թե այս գործում եղբայրները ոչ թե չորսն են, այլ երեքը:

Ինչպես տեսնում ենք, ժուվենիլը ձակատամարտ չի հիշատակել, սակայն զուգադիպություններն ակնհայտ են. հայ եղբայրներ, որ գնում են Երուսաղեմ և ձանապարհին

¹ Ազգային պատմության մասնաճյուղի «Բազմավէպ», 1862, Ի. տարի, թիւ 1, Յունուար, էջ 16:

² Տես Վ. Թերզիբաշյան, «Հայ դրամատուրգիայի պատմություն», 1668-1868, Երևան, Հայպետհրատ, 1959, էջ 22-23: Հենրիկ Հովհաննիսյան, «Թատրոնը միջնադարյան Հայաստանում. պատմության և տեսության հարցեր», ՀՄՍՀ ԳԱ Արվեստի ինստիտուտ, Երևան 1978, էջ 243-244: Գրիգոր Օրդոյան, «Հայ կրկեսային արվեստի անցած ուղին. հնադարից մինչև նորագույն ժամանակներ», Երևան, «Վան Արյան», 2012, էջ 49:

³ Ավետիք Իսահակյան, Երկերի ժողովածու վեց հատորով, հատոր 2, Երևան, «Հայաստան», 1974, էջ 284:

պարում են (մի դեպքում՝ նաև փող նվագում): Ճիշտ է, բնագրում չորս եղբայր են, սակայն խոսվում է երեք փողի մասին: Եղբայրները երեքն են ինչպես Մայերի նշված բանաստեղծության մեջ, այնպես էլ “Tres Armenii fraters” երգում, քանի որ գեղարվեստական մշակման մեջ, հեքիաթներում ընդունված ավանդույթով ավելի ընդունելի է երեք եղբայրը, քան չորսը:

Ուստիև անհիմն չէ պնդել, որ հենց ժուվենիլի վկայությունը և կամ Կառլ Ֆրիդրիխ Մայերի բանաստեղծությունն է 20-րդ դարի վերջին ֆրանսի-



ացի հեղինակների ներշնչել գրելու “Tres Armenii fraters” երգը՝ օժտելով այն նոր մոտիվով՝ հայ թափառական արտիստներին ներկայացնելով որպես հաշտություն սերմանողներ, այդպիսով նաև արվեստին վերագրելով խաղաղաբեր բնույթ: «Երուսաղեմ. հազարամյակի առեղծվածը» ալբոմի հեղինակները ներշնչվել են միջնադարյան իրականությունից և, մասնավորապես, Սուրբ քաղաքին վերաբերող իրողությունից, իսկ հայ եղբայրների առնչվող պատմական վկայությունը մի գտնված, հարմարագույն այուժե է սույն համատեքստում:

Ի ԴԵՊ



Արքայական կորբայի թույնը բաղկացած է 20 տեսակի տարբեր թույներից:



Վիրուսաբանների գնահատմամբ՝ վիրուսների ընդհանուր թիվն աշխարհում 10 քվինտիլիոն է՝ թիվ, որն արտահայտվում է 1 թվանշանով և դրանից հետո 31 հատ զրոյով:



Անցյալ դարի կեսերին 1 կգ թուղթ արտադրելու համար օգտագործվում էր 170 Լ ջուր, իսկ այժմ՝ 10 Լ:



Մարդկության կեսն այժմ խոսում է աշխարհի 20 տարածված լեզուներից մեկով՝ չինարեն, արաբերեն, հինդի, անգլերեն, իսպաներեն, պորտուգալերեն, բենգալերեն, ռուսերեն և ևս մի քանի լեզվով:

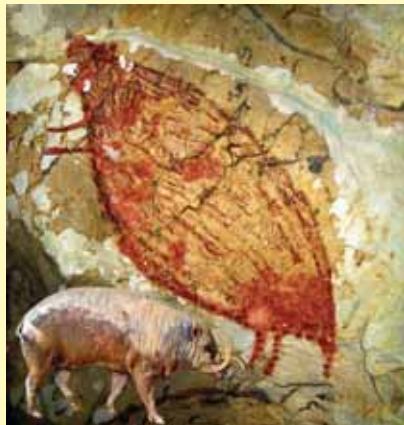


Արբանյակներից ստացված տվյալների համաձայն՝ աշխարհում կա 2000 քառ. մ-ից ավել մակերեսով 117 միլիոն լիձ, որոնք միասին զբաղեցնում են

5 միլիոն քառ. կմ, այսինքն՝ սառույցից ազատ ցամաքի 3,7 %-ը:



Ինդոնեզիայի Սուլավեսի կղզու մի քարանձավում հայտնաբերվել են քարանձավային գեղանկարչության ստեղծագործություններ, որոնց տարիքը շուրջ 40.000 տարի է: Մինչ այժմ այդքան հին նկարներ հայտնաբերվել են միայն եվրոպական քարանձավներում:



Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության վիճակագրության համաձայն՝ 1990-ից մինչև 2012 թթ. կյանքի համաշխարհային միջին տևողությունն աճել է 6 տարով: Ընդ որում՝ առանձին երկրների միջև առկա տարբերությունը շատ մեծ է. Ճապոնիայում այդ ցուցանիշը գերազանցել է 80 տարին, իսկ աֆրիկյան 9 երկրներում այն 55 տարուց ցածր է:



Մեկ տարվա ընթացքում ամբողջ աշխարհում ինքնաթիռից օգտվում են ավելի քան 3 միլիարդ ուղևորներ: Աշխարհի օդանավակայաններում յուրաքանչյուր 3 վայրկյանը մեկ օդ են բարձրանում կամ վայրէջք են կատարում երկուական մարդատար ինքնաթիռներ:



Թոքերի քաղցկեղով հիվանդացած մարդկանց շուրջ քառորդ մասը երբեք չի ծխել կամ կյանքում ծխել է 100-ից պակաս գլանակ:



Շոտլանդացի աստղագետների հաշվարկների համաձայն՝ մեր Գալակտիկան կրկնակի թեթև է մեզ ամենամոտ գալակտիկայից՝ Անդրոմեդի միգամածությունից, որն ունի գրեթե նույն չափերը և կառուցվածքը: Գիտնականները ենթադրում են, որ այնտեղ ավելի շատ մութ նյութ կա:



Ըստ վերջին գնահատման՝ մարդն ունի 19000 գեն: Մարդու գենոմի վերծանման ծրագիրն սկսվելուց հետո նախնական գնահատականը 100.000 էր (1990 թ.), բայց հետագայում տվյալները բազմիցս վերանայվել են դեպի կրճատում:



«Наука и жизнь», 2015, N 1.

ԳԵՎՈՐԳ ՋԱՀՈՒԿՅԱՆ ԲԱՆԱՍՏԵՂԾԸ

ԿԱՐԻՆԵ ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ԳԱԱ լեզվի ինստիտուտի
գիտաշխատակից



Ականավոր լեզվաբան, ակադեմիկոս Գևորգ Ջահուկյանի անունը քաջածանոթ է մտավորական հանրությանը. ԳԱԱ լեզվի ինստիտուտի բազմամյա ու բազմարդյուն տնօրեն, հեղինակ բազմաթիվ մենագրությունների, դասագրքերի, գիտական հոդվածների: Նրա գիտամանկավարժական գործունեության մասին շատ է խոսվել ու դեռ պիտի խոսվի: Այս ամենով հանդերձ՝ նրա տաղանդն ուներ մեկ այլ, քչերին հայտնի, թաքնված կողմ՝ բանաստեղծը: Այս հոդվածում պիտի փորձենք համառոտ ներկայացնել Ջահուկյանի բանաստեղծական աշխարհը:

Ինչպես նշել է մեծ գիտնականը, իր կյանքում ի թիվս այլոց, կա մի արժանահիշատակ տարեթիվ ևս՝ 1935 թվականը, «երբ,— գրում է նա,— սկսվել է իմ բանաստեղծական կյանքը: Ճիշտ է, եղել են ավելի վաղ (7–8 տարեկանից) փորձեր, բայց 1935 թվականից ես պարբերաբար բանաստեղծություններ եմ գրել՝ առանց դրանք հրատարակելու: Իսկ ինչո՞ւ չեմ հրատարակել: Կյանքիս երիտասարդ տարիները համընկել են ստալինյան բռնապետության շրջանին, երբ իմ գրած բանաստեղծությունները կարող էին որակվել որպես «անկուսակցի տրամադրությունների արտահայտություններ», և

երբ իշխում էր ինձ համար ատելի ջատագովական պոեզիան, որին տուրք են տվել նույնիսկ մեր նշանավոր բանաստեղծները: Որպեսզի խուսափեմ դրանից և խղճիս դեմ չգնամ, ես այդպես էլ չտպագրվեցի»¹: Թեև կային մարդիկ, որոնք փորձում էին համոզել:

Մեծ լեզվաբանին համոզելու ճանապարհին «Առաքյալ» թերթը 1997 թ. առաջին համարում տպագրում է հարցազրույց իր՝ Ջահուկյանի հետ և ընթերցողին խոստանում սոր «գրական» հանդիպում: Լրագրողի այն հարցին, թե «գեղարվեստական գրվածքներ ունե՞ք...», Ջահուկյանը պատասխանում է. «Այո՛, բանաստեղծություններ, որոնք թերևս կարելի է և հրատարակել առանձին գրքով»²:

Գիրքը լույս տեսավ 2001թ. «Բանաստեղծական գիրք» խորագրով և անմիջապես իր վրա սևեռեց բազմաթիվ մտավորականների ուշադրությունը: Իր քնարերգության առաջին անաչառ քննադատը եղավ ինքը՝ Գևորգ Ջահուկյանը և գրքի առաջաբանում նշեց. «Ընդառաջելով իմ բարեկամներին՝ ես որոշեցի ընթերցողի դարպիս հասնել փարիսերի իմ բանաստեղծական վաս-

1 Գևորգ Ջահուկյան, Բանաստեղծական գիրք, Ե., 2001, էջ 3: Այսուհետև այս գրքից կատարվող մեջբերումների էջերը կնշվեն շարադրանքում՝ փակագծերի մեջ:

2 Մարդկային ոչինչ խորթ չէ ինձ, «Առաքյալ», Ե., 1997, N 1:

փակը, հաճախ անթվակիր, խոնաւացած թերթերի վրա գրված, փարբեր ժամանակների հեղափոխությունների կնիքը կրող, լավ և, գուցէ, ոչ այնքան լավ, բայց ոչ վատ: Տարիների հետվից ես ավելի քննադատաբար եմ նայում իմ վաստակին, բայց դրանով հանդերձ գրնում, որ դրանց կորուստն, այնուամենայնիվ, ինձ համար (թերևս, ոչ միայն ինձ համար) ցավալի կլինէր: Անթվակիր այն բանաստեղծությունները, որոնց ժամանակը ես գոնէ մոտավորապէս կուսուսում էի, դրված են մոտավոր ձգբարությամբ, մնացածը զեպտեղված է վերջին էջերում: Ես իմ կյանքում ծանոթացել եմ արևմտյան և արևելյան ամենափարբեր երկրների պոեզիային և այս կամ այն չափով կրել դրանց ազդեցությունը, բայց իմ պոեզիան, այնուամենայնիվ իմ պոեզիան է: Դա նույնպէս եղել է իմ կյանքը, և, երևի, առանց դրա իմ կյանքի պարկերը թերի կլինէր» (4):



Ջահուկյանի քնարերգության մեջ կարելի է առանձնացնել թեմատիկ մի քանի հիմնական ուղղություններ՝ հայրենասիրական, քաղաքացիական, խոհափիլիսոփայական, մայրագրություն, սակայն ճշող մեծամասնությամբ Ջահուկյանի քնարերգության հիմքն ու առանցքը սիրերգությունն է: Բանաստեղծական իր բոլոր դրսևորումներում, սակայն, տեսանելի է Ջահուկյան անհատը՝ իր խորը մարդկային և խորը դրամատիկ նկարագրով: Նա իր դարաշրջանի մարդն է՝ իր ժամանակի, սերնդի, հողի ծնունդը, նախնայաց արժեհամակարգը կրողը: Իբրև այդպիսին, նրան, անշուշտ, խիստ հարազատ են հայրենասիրական զգացումները, որոնք իրենց վառ արտահայտությունն են գտել «Հեռավոր երկնքում շողացող ոսկի ամպ» տողով սկսվող բանաստեղծության մեջ, որտեղ Հայրենիքը և մանկության երազ ու լուսեղեն հեքիաթ է, և նոր հույսերի ու տենչերի մարմնացում՝ միշտ սրբազան ու նվիրական:

*Դու որպէս վառ փարոս ինձ կանչում ես հիմա
Երգերով մեղմօրոր, քարերով հնամյա,
Ու ծխում է նորից ծխանին քո հին փան,
Իմ պայծառ հայրենիք, իմ անուն Հայաստան... (167)*

Հայրենասիրական զգացումներին միահյուսվում է քաղաքացիական պարտքի խորը գիտակցումը և ծնունդ տալիս «Քառասունհինգի սերունդը» բանաստեղծությանը: Այն գրվել է 1990 թ., և յոթանասանամյա հեղինակը փորձում է հետադարձ հայացք նետել և արժեվորել իր ու նաև իր՝ քառասունհինգի սերնդի անցած ուղին, գնահատել նվաճումները, ձեռքբերումներն ու կորուստները. ստեղծվում է զարմանալի հակադրություն: Որքան մեծ է նվաճումը, որքան մեծ է աշխարհին, հայրենիքին ու մարդկությանը մատուցած ծառայությունը, այնքան չգնահատված ու անտեսված է անհատը ու նաև սերունդը, որն իր մխիթարությունն է գտնում գործի անմահության և ապագայում գնահատված լինելու գաղափարի մեջ:

*Հաղթանակ փարած, բայց պարտված կյանքում,
Հարվածներ կրած, բայց չեկած ծնկի՝
Կվարձատրվենք միայն գալիքում
Մենք՝ զավակներս քառասունհինգի: (184)*

Ջահուկյան բանաստեղծի քնարական հերոսը որդիական ամենաջերմ սիրով ու քնքշությամբ է հիշում մորը:

*Ինչքան ցավեր փարար քո մայրական սրտում,
Ների՛ր, մայր իմ, ների՛ր քո մեղավոր որդուն: (176)*

Ինչպէս արդեն նշեցինք, Ջահուկյանի քնարերգության մեջ իշխող թեման սերն է: Թեմա, որ հին է ու միշտ նոր, արվեստագետի համար միշտ արդիական: «Մարդկային ոչինչ խորթ չէ ինձ», - մի առիթով ասել է Ջահուկյանը. նույնն է պարագան Ջահուկյանի հերոսի համար: Եվ հեղինակը նրբորեն բացահայտում է նրա հոգեվիճակի փոփոխությունները, ուրախությունն ու տրտմությունը, երջանկության հույսն ու սպասումը, կորստի ցավը, հուսահատությունն ու տառապանքը, սերն ու նույնիսկ ստեղծությունը: Սիրո մեծ զգացմունքի մասին հեղինակը երբեմն խոսում է շատ պարզ, իրերը կոչելով իրենց անուններով, ինչից, սակայն, ամենևին չեն տուժում արտահայտչականությունն ու հուզականությունը, ինչպէս:

*Մեկի հեղ անկեղծ լինել եմ ուզում,
Մեկին իմ բոլոր վշտերը պատմել,
Մեկի հեղ շնչել կյանքի երազում,
Մեկի հեղ խնայ, մեկի հեղ փրկումել... (112)*

Երբեմն խոսքը տեղափոխում է իրականի սահմանագծից այն կողմ, ուր մեր առջև պարզվում է որոնող և տառապող հոգին.

*Ծովում խավար, և սիրավառ փերիներ
Կանչում են հուր, լուսափրփուր հեռուններ:*

*Ծովը մտնեմ, այնտեղ գտնեմ իմ փերուն,
Իմ ոսկեծամ հավերժական սիրուհուն... (11)*

Երբեմն էլ գաղափարն արտահայտում է պատկերավորման որևէ լեզվական միջոցով՝ փոխաբերության, շրջասության և այլն՝ առանց բառը հիշատակելու.

*Դու քեզնով զբաղված
Չփեսար ներքևում,
Որ իմ սիրտն էր թաղված
Քո ոտքի հեղքերում: (167)*

Երբեմն բանաստեղծը սերը գրում է մեծատառերով՝ սրանով ավելի ընդգծելով նրա դերն ու կարևորությունը բառաշղթայում.

*«Մի՞թե չի հասկանալու այդ աղջիկը, որ սուր
են բոլոր խոսքերը, և իրական է միայն Մերը՝
հավերժական Մերը, որ երգն է երգում կյանքի
բոլոր ուղիների վրա... (155):*



Ուրիշ դեպքում, բացի մեծատառով գրելուց, բառն առնում է չակերտների մեջ՝ ստեղծելով վերնագիր խոսքաշարում. «Ա՛խ, անցած է հավեր այն լուսեղեն երգը, որ հյուսեցինք ես ու դու մեր ամենադյուրին ներշնչման ժամին և անվանեցինք «Մեր»» (146):

Մեկ այլ դեպքում դարձյալ մեծատառով է գրում սերը, սա, կարելի է ասել, ձոն է սիրուն, սիրո ջահուկյանական ըմբռնման կիզակետը. «*Փսիռք քեզ, հավերժական Մեր, փսիռք քեզ, խորհուրդ բերկրաշող փանջանքի» (110):*

Չափածո խոսքում այս և այլ թեմաների արծարծման համար հեղինակը դիմում է ձևի բազմազանության՝ նախընտրելով բանաստեղծության, ինչպես նաև բանատան միանգամայն տարբեր տեսակներ: Իհարկե, ձնշող մեծամասնությամբ նա նախապատվությունը տվել է բանաստեղծական ամենից հաճախակի կիրառություն ունեցող քառատող տանը, այստեղ էլ, սակայն, գրելով տարբեր երկարության՝ երեքից մինչև տասնվեց վանկանի, ինչպես նաև անհավասար տողերով ու հանգավորման տարբեր եղանակներով: Քնարերգության մեջ լայն տարածում գտած խաչաձև, օղակաձև, կից և այլ հանգավորումների կողքին Զահուկյանը գրել է նաև այլ սկզբունքներով: «Այս անլույս աշխարհի հեքիաթում» տողով սկսվող բանաստեղծության մեջ նա դիմել է տողի կրկնության ոճական հնարանքին: Բանատների առաջին երեք տողերը միմյանց հետ հանգ են կազմում, իսկ չորրորդը, որ անհանգ է, նույնն է բոլորի համար և խտացնում է հիմնական ասելիքը.



*Այս անյոյս աշխարհի հեքիաթում
Իմ սրբից ալ արյուն է կայծում,
Իմ հոգին դեպի մահ է թռչում,
Այս, ինչո՞ւ, չգիտեմ, թե ինչո՞ւ... (164)*

Հայ քնարերգության մեջ բանաստեղծական քառատող տան բոլոր տողերը հիմնականում հավասար վանկեր են ունենում, և հակառակը քիչ է հանդիպում: Այսպիսի դեպքեր նույնպես առկա են բանաստեղծական գրքում, ինչպես «Արցունքով է լցված հավիտը» տողով սկսվող բանաստեղծության մեջ, որտեղ տողերն անհավասար են, բայց բանատունը ռիթմական ամբողջություն է՝ շնորհիվ խաչաձև հանգավորման և ութ ու հինգ վանկանի տողերի հավասար հաջորդականության:

*Արցունքով է լցված հավիտը
Իմ անյոյս հոգին,
Իմ մաքրափայլ սերը դավեց
Սևաչյա մի կին: (132)*

Քառատողը կարող է լինել ինքնուրույն բանաստեղծություն, որի վառ օրինակը քառյակն է: Ջահուկյանը գրել է քառյակ խաչաձև, սովորական հանգավորմամբ, տասներկու վանկանի տողերով:

*Նա՛՝ ցնորք անցավոր, նա՛՝ հեքիաթ մոռացված,
Նա՛՝ հավերժ խավարած իմ կյանքի գիշերում,
Նրա լուրթ աչքերում ողջ աշխարհն էր բացված,
Բայց անուրջ է հիմա միմիայն հուշերում: (79)*

Ջահուկյանը գրել է բանաստեղծություններ երկտող, վեցտողանի, ութտողանի, նաև տարբեր մեծության տներով: Վերջիններից է «Պատրանք» ոտանավորը, որն սկսվում է քառատող տնով, սրան հաջորդում է, եթե կարելի է այդպես ասել, տասնչորս տողանի տուն, ապա դարձյալ քառատող: Նրա արձակ բանաստեղծությունները մեծավ մասամբ սիրային բովանդակություն ունեն: Ինչպես հայտնի է, «Ազատ ոտանավորի մեջ մեծ մասամբ չի պահպանվում ռիթմի՝ մեզ հայտնի պայմաններից (վանկերի և շեշտերի քանակը, նրանց դասավորությունը) և ո՛չ մեկը: Ոտանավորը կառուցված է շատ ազատ՝ զգալիորեն մոտենալով արձակ խոսքին: Այստեղ զգալիորեն մեծանում է յուրաքանչյուր տողի շարահյուսական և արտասանական ինքնուրույնությունը: Ամեն մի տող դառնում է մի առանձին շարահյուսական միավոր (հաճախ՝ ավարտված միտք-նախադասություն), որն ընդգծված դադարով բաժանվում է մյուսներից»³:

Ջահուկյանի ազատ ոտանավորները հիմնականում խոհափիլիսոփայական գործեր են, որոնք արտահայտում են ինչպես հեղինակի, այնպես էլ հեղինակին քաջածանոթ՝ զանազան իմաստասիրական ուսմունքներում առկա մտքեր ու ճշմարտություններ, ինչպես. «Մի՛ տա երկու պարիժ նոյն հանցանքի համար, Ասիհշաչար եղի՛ր մայր բնության նման», «Քեզ առաջնորդ ընտրի՛ր խղճի արևն արթուն, Որ ժանգ չապրի երբեք քո ոսկեփայլ սրտում», «Բարի նախանձով միայն նախանձիր, Ոչ թե կործանիր, այլ գերազանցիր» (78) և այլն:

³ Էդ.Ջրբաշյան, Գրականության տեսություն, Ե., 1980, էջ 303:

Ազատ ոտանավորի սկզբունքով են գրված նաև Դամբանագրերն ու Հյուսիսգերմանական դամբանագրերը. «Այս հողի փակ հանգչում է մի անհաշի ոգի: Մահից առաջ ընդդեմ մահվան նա մարտնեց, Մահից հետո՝ հանուն անմահության» (82) կամ «Նա մարտում ընկավ հերոսի մահով, Ու թեպետ մարմինն անզգա է հար, Բայց նրա հոգին Վալհալլայի մեջ Իր հավերժական խնջույքն է անուն» (83) և այլն:

Այստեղ առկա է անդրադարձ սկանդինավյան դիցաբանությանը և միֆին Վալհալլայի դղյակի մասին, որտեղ, համաձայն հավատալիքի, վալկիրիաներն ուղեկցում էին ռազմի դաշտում զոհված հերոսների հոգիներին:

Ջահուկյանի բանաստեղծական գրքում հանդիպում ենք նաև գազելների: Ահա մի օրինակ.

Դու լուսեղեն վառ անուն, բայց ի՞նչ օգուտ ինձ համար,

Դու սիրո ծով մի անհուն, բայց ի՞նչ օգուտ ինձ համար:

Դու աշխարհը լցրեցիր քո հրաշքով դյուրական,
Սեր կա ամեն անկյունում, բայց ի՞նչ օգուտ ինձ համար... (136)

Հայ գրականության մեջ գազելներ գրել են աշուղ-բանաստեղծները՝ Սայաթ Նովան, Ջիվանին, նաև Վահան Տերյանը, Եղիշե Չարենցը և ուրիշներ: Հետաքրքրական է, որ ինչպես մեծ բանաստեղծ Եղիշե Չարենցն է գազել նվիրել մորը՝ այն անվանելով «Միս համար գազել», այնպես էլ Ջահուկյանը, որն իր բանաստեղծությունն անվանել է «Գազել մայրական»:

Ջահուկյանն արել է տրիոլետի մի քանի բավական հաջողված փորձեր: Հայ գրականության պատմության մեջ տրիոլետի անզուգական վարպետ էր Վահան Տերյանը: «Տրիոլետը բաղկացած է ութ տողից: Առաջին տողը նույնությամբ կրկնվում է իբրև չորրորդ և յոթերորդ տողեր, իսկ երկրորդ տողը՝ իբրև ութերորդ տող»⁴.

Ես քեզ եմ սիրում, իսկ դու՝ ուրիշին,

Եվ գիտեմ՝ հոգուս փրկություն չկա,

Ես իզուր այս խենթ աշխարհը եկա,

Ես քեզ եմ սիրում, իսկ դու ուրիշին:

Խենթ է աշխարհը՝ երկուսի բաժին

Սրտեղծել է նա լույս մի աղջկա.

Ես քեզ եմ սիրում, իսկ դու՝ ուրիշին,

Եվ գիտեմ՝ հոգուս փրկություն չկա: (81)

⁴ Էդ.Ջրբաջյան, Հ.Մախչանյան, Գրականագիտական քառույթ, Ե., 1972:

Ջահուկյանը գրել է նաև բանաստեղծական հազվագյուտ հանդիպող կայուն ձևերով՝ տոնդել և վիլանել: Սրանց հազվագյուտ լինելու մասին խոսում է թեկուզ այն, որ հայկական գրականագիտական դասագրքերում և բառարաններում վկայված չեն: Հայ քնարերգության պատմության մեջ այս ձևերով գրված բանաստեղծություններ մեզ գոնե անծանոթ են, ռուս գրականության մեջ վիլանելի փորձեր արել է Վալերի Բրյուսովը, ռոնդելը հանդիպում է հիմնականում թարգմանական գրականության մեջ:

«Ռոնդելը հնագույն ձև է, այն փրիոլետի յուրօրինակ տարբերակ է, ավարտուն բանաստեղծություն՝ բաղկացած փասներեք տողից: Առաջին երկու տողերը կրկնվում են որպես յոթերորդ և ութերորդ, իսկ առաջինը՝ նաև որպես փասներեքերորդ, վերջին տող»⁵:

Ջահուկյանի ռոնդելը կառուցված է դասական սկզբունքով, վերջինս «ներկայացնում է հորինվածքային պարուրագիծ՝ կանոնականացված հատուկ ձևափոխություններով... Այստեղ անհրաժեշտ է ընդգծված շարահյուսական դադար չորրորդ և ութերորդ տողերից հետո՝ նշելու բանատան սահմանները, քանի որ բանաստեղծության բոլոր երեք մասերը ազուցված են նույնանման հանգերով»⁶:

Ջահուկյանի ռոնդելն ունի մեկ տարբերություն. բանաստեղծությունն ավարտվում է ոչ թե առաջին տողով, այլ երկտողով՝ դրանով շատ ավելի ընդգրկուն ու ամբողջական դարձնելով ասելիքը.

Ես սարեցի դյուրական

Ցնորքների աշխարհում: (81)

«Վիլանելը հնագույն իտալական ձև է, «գեղջկական» երգ (վիլան նշանակում է ճորտ), որը ներմուծվել ու տարածվել է հնագույն ֆրանսիական քնարերգության մեջ՝ վերագտնվելով XIX դարավերջում, իսկ ռուս գրականության մեջ արտացոլված է թարգմանությունների ու նմանակումների միջոցով: Այն կազմված է անսահմանափակ թվով եռատողերից, որոնց բոլորի երկրորդ՝ մեջտեղի տողերը միմյանց հետ հանգ են կազմում: Առաջին եռատողի առաջին և երրորդ տողերը միմյանց հետ հանգ են կազմում, հետո հա-

⁵ Գ.Ա.Շենգելի, *Техника стиха*, М., 1960, стр. 296.

⁶ В.М.Жирмунский, *Теория стиха*, Л., 1975, стр. 527.



ջորդաբար ավարտում յուրաքանչյուր նոր եռատող՝ պահանջելով առաջին տողի համար համապատասխան հանգ: Այսպիսով՝ երկրորդ եռատողն ավարտվում է առաջինի առաջին տողով, իսկ երրորդը՝ դրա երրորդ տողով, չորրորդը՝ դարձյալ առաջինի առաջին տողով, հինգերորդը՝ նորից երրորդով և այսպես շարունակ: Վերջին տունը պետք է ավարտվի առաջինի առաջին տողով, որին հաջորդում է առաջինի երրորդ տողը, այսինքն՝ վերջին տունը դառնում է քառատող: Այսպիսով, բանաստեղծությունն ունենում է միայն երկու հանգ, ինչն այս ձևը դարձնում է բավական դժվար»⁷:

Հայ գրականության մեջ վիլանելի օրինակ մեզ անհայտ էր, և ահա բանաստեղծական գրքում գտնում ենք մի նուրբ, լիրիկական բանաստեղծություն՝ վերնագրված «Վիլանել»:

*Ա՛խ, իմ թռչնակը թռավ,
Որ հավիտյան հեղ չգա,
Ոսկե քնարս փարավ:*

*Վիշտր թողեց ինձ գրավ,
Թողեց սրտիս լուռ վկա,
Ա՛խ, իմ թռչնակը թռավ... (85)*

Բանաստեղծական գրքում հանդիպում ենք գիշերերգի, մահերգի, նաև հեղինակի գրչին ոչ այնքան բնորոշ երգիծական բանաստեղծության, որն անվանել է «Բանաստեղծական հրաժեշտի երգ» կամ պարողիա և փորձել է վերարժեվորել անցած կյանքի և ստեղծագործական ուղին, մի պահ աշխարհին նայել այլ տեսանկյունից:

*Հերիք է, դարձնենք կոնակը
Երգերի հանդեպ սենյոփմենյայ,
Հերիք է, արդեն ժամանակն է
Բոլորի հեղ ապրել ու խնդալ... (87)*

⁷ Գ.Ա.Շենգելի, նշվ. աշխ., էջ 292:

Ինչպես կարելի է այս համառոտ քննությունից եզրակացնել, ականավոր լեզվաբան Գևորգ Զահուկյանը լուրջ հայտ է ներկայացնում որպես բանաստեղծ: Իր բանաստեղծական գրքում նա դիմել է բովանդակության ու ձևի մեծ բազմազանության՝ արժարժեղով միանգամայն տարբեր թեմաներ միանգամայն տարբեր ձևերով ու եղանակներով: Բանաստեղծական սովորական համարվող տեսակների կողքին գրել է քնարերգության պատմության մեջ մշակված կայուն, նաև խիստ հազվադեպ հանդիպող ձևերով՝ կրելով հայ և համաշխարհային մշակույթի, գրականության, փիլիսոփայության ազդեցությունը, երբեք, սակայն, չկրկնելով, չնմանակելով, այլ ստեղծելով իր, ուրույն ջահուկյանական բանաստեղծական աշխարհը:

Եվ անշուշտ բանաստեղծությունը նրա համար չի եղել ազատ ժամանակն անցկացնելու գեղեցիկ միջոց կամ պարապ վախտի խաղալիք, այլ կենսակերպ, կյանքի մի մաս, ինչի մասին անկեղծորեն խոստովանել է ինքը՝ մեծ գիտնականը՝ «Եթե կյանքը Ձեզ նորից տրվեր, այսօր նո՛յն ճանապարհը կընտրեիք» հարցին պատասխանելով. «Կարծում եմ՝ ո՛չ: Խորհրդային շրջանը մենագաղափարախոսական էր: Եթե ես փիլիսոփայության բնագավառում լինեի, մարքսիզմից բացի ուրիշ ի՞նչ սկզբունքներով պիտի առաջնորդվեի: Հասարակական գիտությունների մեջ նոր խոսք ասել չէի կարող, բացի լեզվաբանությունից, որը համեմատաբար չեզոք բնագավառ է, և որն էլ դարձավ սեփական գաղափարներն ու սկզբունքներն արտահայտելու լավ ճանապարհ: Իսկ ըստ էության, ժամանակին մտածում էի գրող կամ բանաստեղծ դառնալ: Ու երևի հենց այդ ճանապարհն էլ ընտրեի»⁸:

⁸ Մարդկային ոչինչ խորթ չէ ինձ, «Առաքյալ», Ե., 1997, N 1:

ԳԵՆԵՐԱԼ-ԼԵՅՏԵՆԱՆՏ ՄՈՎՍԵՍ ՍԻԼԻԿՅԱՆ



ՌՈՒԲԵՆ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

պատմական գիտությունների դոկտոր

Հայաստանի առաջին հանրապետության կայացման գործում անգնահատելի է հայ զինվորների և սպաների դերը: Նրանք 1918 թ. մայիսյան հերոսամարտերի ժամանակ կասեցրին օսմանյան զորքերի առաջխաղացումը և փրկեցին հայությունը վերջնական կործանումից: Հայ զինվորականների թվում էր գեներալ Մովսես Բաբայի Սիլիկյանը (Մոխսեյ Սիլիկով, 1862–1937): Նրա անունը մշտապես կապված է 1918–1920 թթ. իրադարձությունների հետ և գեներալի գործունեության այդ շրջանը գրեթե ամբողջովին ուսումնասիրվել է պատմաբանների կողմից¹: Սակայն անհայտ են մնացել Մ. Սիլիկյանի մինչպատերազմյան և հետպատերա-

րազմյան կյանքի մանրամասները, որոնք կցանկանանք ներկայացնել ընթերցողին:

Ապագա գեներալը ծնվել է Ելիսավետպոլի (Գանձակ) նահանգի Նուխի գավառի Վարդաշեն գյուղում, ազգությամբ ուտի է, իսկ հավատով՝ Հայ առաքելական: Ամուսնացած էր Նատալյա Ալեքսանդրովնայի հետ, որդին՝ Գեորգին, մասնագիտությամբ ճարտարագետ էր:

1882 թ. օգոստոսի 28-ին Մ. Սիլիկյանն ընդունվել է Մոսկովյան II զինվորական գիմնազիան, որն ավարտել է 1884 թ. օգոստոսին՝ ենթապորուչիկի կոչումով: Ապա



Մովսես Սիլիկյան

¹ Այս իրադարձությունների անմիջական ականատես Ա-Դոյի (Հովհաննես Տեր-Մարտիրոսյանի) գնահատմամբ, Մ. Սիլիկյանը, Դանիել Բեկ-Փիրումյանը և Դրոն (Դրաստամատ Կանայան)՝ Սուրբ Երրորդությունն էին, որոնք Մայիսյան հերոսամարտերում կանգնեցրին թուրքական բանակը:



ավարտել է Ալեքսանդրովյան III գինվորական ուսումնարանը, իսկ 1904-ին՝ Օրանիենբաումի (Լոմոնոսով) սպայական հրաձգային դպրոցը, որից հետո նրան շնորհվել է կապիտանի սպայական աստիճան:

1914 թ. Մ. Սիլիկյանին շնորհվում է գնդապետի աստիճան, և Առաջին համաշխարհային պատերազմի նախօրյակին նա նշանակվում է հրամանատար Կովկասյան VI հրաձգային գնդի, որը մտնում էր Կովկասյան II հրաձգային բրիգադի, ապա դիվիզիայի կազմի մեջ: Վերջինիս հրամանատարն էր գեներալ Թովմաս Նազարբեկյանը (1855-1931):

Առաջին աշխարհամարտի ռուս-թուրքական (Կովկասյան) ռազմաճակատում Մ. Սիլիկյանի մարտական ուղու մասին հիմնական տեղեկությունները պահպանվել են Թ. Նազարբեկյանի անտիպ հուշերում և նրան գրած նամակներում:

Պատերազմի սկզբում VI հրաձգային գունդը մարտական գործողությունները մղում է Հյուսիսային Պարսկաստան ներխուժած օսմանյան զորամասերի և համիդեական գնդերի դեմ:

1915 թ. դեկտեմբերին Կով-

կասյան բանակի հրամանատար, գեներալ Ն. Յուդենիչը սկսում է Էրզրումի (Կարինի) գրավման գործողությունը: Թ. Նազարբեկյանի դիվիզիային և նրա կազմում գտնվող VI հրաձգային գնդին, ի թիվս մյուս զորամասերի, հանձնարարված էր ապահովել գործողության գաղտնիությունը, հաղորդակցության ուղիները պաշտպանել գլխավորապես քրդական հարձակումներից:

1916 թ. հունվարի 5-ին գնդապետ Մ. Սիլիկյանը Թ. Նազարբեկյանին ուղղված զեկուցագրում հայտնում է, որ գունդը հասել է Դայար և զբաղեցրել

դիրքեր: Հունվարի 10-ին Կովկասյան I բանակային կորպուսի հրամանատար, գեներալ Պ. Կալիտինի հրամանով VI հրաձգային գունդը՝ մեկ մարտկոցով, արագացված երթով Ալաշկերտի հովտից շարժվում է Էրզրում՝ մասնակցելու քաղաքի գրավման գործողությանը: Հունվարի 22-ին գունդը տեղակայվում է Էկիբաստ գյուղում, իսկ հունվարի 24-ին՝ Հասան Կալեում, որպես բանակային պահեստագոր:

Էրզրումի գրավման օրը՝ 1916 թ. փետրվարի 2-ի լույս 3-ի գիշերը VI հրաձգային գունդը մտնում է քաղաք: Գնդապետ Մ. Սիլիկյանը նշանակվում է Էրզրումի գինվորական պարետ: Նա ձեռնամուխ է լինում քաղաքում կարգուկանոն հաստատելուն:

Էրզրումի հայերի տարագրության ժամանակ տեղական երիտթուրքական իշխանությունները հայերից բռնագրավել էին մեծ քանակությամբ գույք, որը կենտրոնացրել էին քաղաքի Ս. Աստվածածին եկեղեցում, սակայն չէին հասցրել ամբողջությամբ տեղափոխել: Այդ մասին գնդապետը հեռագ-



րում է Թիֆլիսի քաղաքագլուխ Ալ. Խատիայանին և խնդրում է վստահելի մարդ ուղարկել, որպեսզի հսկի կամ տնօրինի եկեղեցում գտնվող ապրանքները: Այս հեռագիրը առիթ է հանդիսանում, որպեսզի Ամենայն հայոց կաթողիկոս Գևորգ Ե-ն պաշտոնապես դիմի Կովկասյան բանակի հրամանատարությանը՝ գույքի հետ կապված խնդիրը տնօրինելու համար:

1916 թ. մարտի վերջին Մ. Միլիկյանի գունդը տեղակայվում է Բիթլիսում (Բաղեշ),

թյան աշխատակիցներ Կարո և Արմեն Սասունիները և Հ. Մանուկյանը՝ ցեղասպանությունից ողջ մնացած բնակչությանն օգնություն ցույց տալու և քրդական գերությունից հայերին ազատելու համար: Կ. Սասունու խմբին հանձնարարված էր քրդական գերությունից ազատել հայերին: Քրդերը հայերին՝ հիմնականում կանանց ու երեխաներին, ազատում էին ռուսական մեկ ոսկու դիմաց, ուստի Կ. Սասունին առաջարկում է ռուսական հրամանատարությանը՝

գործողություններ: Սասունցի Մանուկի ղեկավարությամբ 100 հոգուց բաղկացած ջոկատը կարողանում է գերությունից ազատել 3 հազարից ավելի հայերի:

Մ. Միլիկյանի հրամանատարության ներքո գործել է Դրոյի ենթակայության տակ գտնվող Հայկական II կամավորական խումբը, որը գեներալին հիացմունք էր պատճառել իր մարտական պատրաստվածությամբ, քաջությամբ և կարգապահությամբ: Խորհր-



խակ ապրիլի սկզբին հրաման է ստանում քաղաքում թողնել երկու գումարտակ ու լեռնային չորս թնդանոթով շարժվել Մուշ, քանի որ վերջինիս ուղղությամբ հարձակվում էին օսմանյան Դարդանեյան VII և VIII դիվիզիաները: Մ. Միլիկյանը նշանակվում է Մուշ քաղաքի կայազորի պետ: Ինչպես վկայում է իր հուշերում գեներալ Թ. Նազարբեկյանը, այդ ժամանակ Մուշում և շրջակա գյուղերում հնարավոր է լինում գտնել ողջ մնացած 70 հայ կին և երեխա:

Մուշ են գալիս Կովկասի Հայոց բարեգործական ընկերու-

գեներալ Զ. Միլիվանիին, թույլատրել Խնուսում հայերից կազմակերպել աշխարհագորային խմբեր, սակայն գեներալը թույլատրում է զբաղվել զուտ գաղթականական գործերով: Գնդապետ Մ. Միլիկյանի խորհրդով՝ նույն խնդրանքով Կ. Սասունին դիմում է 66-րդ հրաձգային դիվիզիայի հրամանատար, գեներալ Ի. Սավիցկուն: Վերջինս հայերին տրամադրում է զենք, որը տրվում է սասունցիներից և մշեցիներից կազմված մարտական խմբերին, որոնք իրականացնում են որոնողական, հետախուզական և մարտական

դային տարիներին Թ. Նազարբեկյանին գրած մի նամակում Մ. Միլիկյանը հետևյալ գնահատականն է տվել Դրոյի խմբին. «Դրոյի դրուժինան՝ դա փառահեղ դրուժինա է, Հայաստանի հպարտությունն ու գեղեցկությունն է»: Իսկ 1928 թ. Թ. Նազարբեկյանին գրած նամակներից մեկում Մ. Միլիկյանը հետևյալն է հաղորդել. II խմբի քաջագործությունների մասին ինքը գեկուցել է Կովկասյան IV բանակային կորպուսի հրամանատարությանը և Դրոյին ու աչքի ընկած մարտիկներին ներկայացրել է Գեորգիև-

յան խաչով պարզևատրման: Ինչպես վկայում է Մ. Սիլիկյանը. «Լեռագայում ես իմացա, որ նրանք (կորպուսի հրամանատարությունը-Ռ.Ս.) մերժել է այդ պարզևները և խնդրել այլևս ներակայացումներ չանել»:

1917 թ. փետրվարյան հեղափոխությունից հետո Մ. Սիլիկյանը նշանակվում է Վանի ջոկատի հրամանատար: Ջոկատը կազմված էր երեք շարային գնդերից: Որոշ ժամանակ անց, նա նշանակվում է բրիգադի հրամանատար: Օգոստոսի 22-ին Մ. Սիլիկյանին շնորհվում է գեներալ-մայորի կոչում: Միջև 1918 թ. հունվար գեներալը գտնվել է Վանում, ապա Թիֆլիսի հայոց ազգային խորհրդի հրամանով այլ սպաների հետ գալիս է Թիֆլիս, որտեղ Հայկական կորպուսի հրամանատար, գեներալ Թ. Նազարբեկյանի հրամանով նշանակվում է II հրաձգային դիվիզիայի հրամանատար:

1918 թ. հունիսի 4-ի Բաթումի պայմանագրով հայկական զինուժը չպետք է գերազանցեր մեկ դիվիզիայից: Առանձին հայկական դիվիզիան հրամանատար է նշանակվում գեներալ-մայոր Մ. Սիլիկյանը:

1919 թ. մարտին ստեղծվում է ՀՀ բանակի ռազմական խորհուրդը, որի նախագահ է նշանակվում գեներալ-լեյտենանտ Թ. Նազարբեկյանը: Ապրիլի 24-ին, ի թիվս այլոց, խորհրդի անդամ է նշանակվում Մ. Սիլիկյանը: Հունիսի 1-ին Մ. Սիլիկյանին շնորհվում է գեներալ-լեյտենանտի զինվորական կոչում:

1918 թ. դեկտեմբերին սկսվում է հայ-վրացական պատերազմը: Գեներալ Մ. Սիլիկյանին հանձնարարվում է մարտական գործողությունների ընդհանուր հրամանատարությունը: Նա պետք է հսկողության տակ վերցներ մինչև Խրամ գետը տանող շրջանը: Գետը հանդիսանալու էր հայ-վրացական սահմանը:

1920 թ. ապրիլին Մ. Սիլիկյանը նշանակվում է Նոր Բայազետ և Դարալագյազ գավառների գեներալ-նահանգապետ: Նա միաժամանակ վարել է Նոր Բայազետ գավառում տեղակայված զորքերի շտաբի պետի պաշտոնը: Նրա նշանակման նպատակն էր՝ աջակցել Դրո-

Նոր Բայազետում տեղակայված զորքերի շտաբի պետի պաշտոնը: Նրա նշանակման նպատակն էր՝ աջակցել Դրո-



Նոր Բայազետում զգալի էր բոլշևիկյան ազդեցությունը: Մ. Սիլիկյանից և նրա սպաներից աննկատ չի մնում բոլշևիկների ակտիվությունը: Գեներալը տեղեկանալով, որ բոլշևիկ Հովհաննես Սարուխանյանը հակապետական լայն քարոզչություն է ծավալել՝ նրան արտաքսում է գավառից: Մակայն 1920 թ. մայիսի 7-ին Հ. Սարուխանյանը, չնայած արգելքին, վերադառնում է Նոր Բայազետ:

Մայիսի 10-ին Մ. Սիլիկյանը ղարանյուղ (Մարտունի) գյուղում հանդիպում է Հ. Սարուխանյանին, որը հակապետական քարոզչություն էր ծավալել բնակավայրում տեղակայված զինվորների շրջանում: Հավանաբար, Մ. Սիլիկյանը փորձել է անձնական հանդիպման ժամանակ համոզել նրան դադարեցնելու հակակառավարական քարոզչությունը և գործնարկունահեղության չհասցնել: Որպես գեներալ-նահանգապետ՝ Մ. Սիլիկյանն ուներ բոլոր հնարավորությունները Հ. Սարուխանյանին ձերբակալելու համար: Գեներալը, սակայն, չի դիմում կտրուկ միջոցների, որը հնարավորություն է տալիս Հ. Սարուխանյանին 300 զինվորների գլուխն անցած մտնել Ղարանյուղ և ձերբակալել մի քանի սպաների, այդ թվում, իրեն՝ Մ. Սիլիկյանին: Վերջինիս կասնումը կատարվում է Հ. Սարուխանյանի անմիջական մասնակցությամբ: «Աշխատավոր» թերթը հետևյալն էր գրում. Մ. Սիլիկյանի այն հարցին, թե՞ «չէ՞ որ դուք ինձ ազնիվ խոսք տվեցիք բանակին ձեռք չտալ, պ. Սարուխանյան», վերջինս պատասխանել է. «Ես այն ժամանակ ձեզ ստեցի, ընկեր Սիլիկյան»:

1920 թ. մայիսի 19-ին կեսօրին կառավարական գործը մտնում է Նոր Բայազետ և բանտից ազատում կալանված բոլոր սպաներին: Ինչպես պարզվում է Մ. Սիլիկյանի վկայությունից՝ իր բանտախցիկի դուռն անհատի կողմից է բաց արվել, որից հետո ինքը թաքնվել է գյուղացիներից մեկի տանը:

1920 թ. դեկտեմբերի 2-ին

1920 թ. դեկտեմբերի 2-ին



Երևանում Հայաստանի Հանրապետության և Խորհրդային Ռուսաստանի ներկայացուցիչների միջև ստորագրվում է համաձայնագիր, որով Հայաստանը դառնում է Խորհրդային:

Սակայն, խախտելով դեկտեմբերի 2-ի համաձայնագիրը, բոլշևիկները սկսում են բռնությունները: Ձերբակալվում են ՀՀ նախկին կառավարության, սոցիալիստական կուսակցությունների անդամները, բարձրաստիճան գինվորականներ և ուրիշներ: Զինվորականների ձերբակալությունները շարունակվում են նաև 1921 թ. հունվարին: Նրանց ստիպում են Երևանից ոտքով անցնել 170 կմ ճանապարհի մինչև Աղստաֆա, որտեղից գնացքով տեղափոխում են Բաքու, ապա Ռյազանի համակենտրոնացման ճամբար:

Ձերբակալվածների թվում էր Մովսես Սիլիկյանը: Նա արտորավայրից վերադառնում է 1921 թ. սեպտեմբերին և աշխատանքի անցնում շվեդա-

կան «Բալթիկ» ընկերության Ալեքսանդրապոլի (Լենինական, Կումայրի, Գյումրի) մասնաձյուղում՝ որպես հաշվապահ և վաճառող: Ընկերությունում Մ. Սիլիկյանն աշխատում է 1,5 տարի և 1923 թ. ծառայության է անցնում «Մերձավոր Արևելքի օգնության ամերիկյան կոմիտեում» կամ Արմենկոմում, որտեղ աշխատում է մինչև 1929 կամ 1930 թթ.: Ամերկոմը զգալի դեր է ունենում հայ գաղթականության և հատկապես որբերի փրկության գործում:

Գեներալ Թ. Նազարբեկյանի անձնական արխիվում պահպանվել են Մ. Սիլիկյանի մի քանի նամակ, ինչպես նաև մեզ չհասած նամակներից արված քաղվածքներ: Թ.Նազարբեկյանը բնակվում էր Թիֆլիսում, նախաձեռնել էր հուշագրություն, որը վերաբերում էր Առաջին աշխարհամարտի ռուս-թուրքական (Կովկասյան) ռազմաճակատում ընթացած մարտական գործողություններին, 1918

թ. Մայիսյան հերոսամարտերին: Մի շարք մարտական գործողությունների, դեպքերի և հրամանատարների վերաբերյալ լրացուցիչ տեղեկություններ ու ձշտումներ կատարելու համար գեներալը դիմել էր Մ. Սիլիկյանին՝ խնդրելով օժանդակել այդ խնդրում:

Տեղեկանալով, որ Թ. Նազարբեկյանը քաղվածքներ է կատարում իր նամակներից, Մ. Սիլիկյանը պատրաստակամություն է հայտնում ստանձնել այդ աշխատանքը՝ խնդրելով իրեն ուղարկել այդ նամակները և նյութերը:

1927 թ. Մ. Սիլիկյանը ձերբակալվում է անվտանգության մարմինների կողմից և օգոստոսին վարչական կարգով արտորվում Դոնի Ռոստով: Հոկտեմբերին նրան թույլատրվում է գալ Երևան: 1935 թ. նոյեմբերի 25-ին Մ. Սիլիկյանը կրկին ձերբակալվում է՝ ամբաստանվելով միապետական հայացքների և նախկին դաշնակցա-

կան Հռիփսիմե Մուշեղյանի հետ կապ ունենալու համար: Մ. Սիլիկյանին քննիչը հայտնել է, որ Հ. Մուշեղյանի ամուսինը ծառայել է նախկին ՀՀ-ի հակահետախուզությունում: Քննիչը պահանջում է Մ. Սիլիկյանից՝ հաստատել, որ «Բալթիկ» ընկերության երբեմնի աշխատակից Գևորգ Քրմոյանն իրեն 1922 թ. հայտնել է, որ նախկին ՀՀ կառավարությունը նախատեսում է վերականգնել իշխանությունը Հայաստանում և կազմել կառավարություն, որտեղ Մ. Սիլիկյանը վարելու է գլխավորական նախարարի պաշտոնը: Գեներալը կտրականապես հերքում է այդ՝ ավելացնելով, որ նման հնարավորություն եղել է 1919 թ., սակայն ինքը հրաժարվել է:

Նոյեմբերի 29-ին տված ցուցմունքում Մ. Սիլիկյանը պարզաբանել է, թե ինչու է որոշ դեպքերում ազգությունը նշել հայ՝ «քանի որ չէին հասկանում, թե ինչ ազգ է ուտին»:²

1936 թ. հունվարի 23-ի հարցաքննության ժամանակ Մ. Սիլիկյանը հայտնում է, որ մինչև 1928 թ. նամակագրություն է ունեցել Թ. Նազարբեկյանի հետ, իսկ Հ. Մուշեղյանի հետ ծանոթ է եղել Կարսից, որտեղ նրա եղբայրը ունեցել է լուսանկարչատուն: Այդ տիկնոջ հետ հաջորդ հանդիպումը եղել է Վանում, որտեղ նա աշխատել է սանիտարական լազարեթում, իսկ Ամերկոմում ծառայելիս ծանոթացել է Վարազդատ Տերոյանի հետ: Մ. Սիլիկյանը հերքել է, որ վերը նշված անձանց հետ վարել է հակախորհրդային բնույթի գրույցներ:

1936 թ. փետրվարի 27-ի որոշման մեջ ՆԳԺԿ-ի քաղա-



քական գաղտնի բաժնի լիազոր Ջամջյանը, ուսումնասիրելով գեներալի դեմ հարուցված թիվ 4061 գործը, եզրակացրել է, որ բոլոր մեղադրանքները հետաքննությունն ապացուցել է: Լիազորը, սակայն, հաշվի առնելով Մ. Սիլիկյանի տարիքը (74 տարեկան), որոշում է նրան ազատել կալանքից՝ Երևանից չբացակայելու պայմանով, մինչև նրա մասին վերջնական որոշում ընդունվելը:

Մարտի 16-ին ՀԽՍԽ դատախազի տեղակալ Միքայելյանը, քննելով Սիլիկյանի դեմ հարուցված մեղադրանքները, առանձնացրել է հետևյալները.

1. Նոր Բայազետում կոմունիստներին հետապնդելը,

2. 1921 թ. աքսորից հետո «գերմանոֆիլ» Վ. Տերոյանի հետ ունեցած մտերիմ հարաբերությունները,

3. դաշնակցական ընդհատակյա կազմակերպության Կենտրոնական կոմիտեի անդամ Հ. Մուշեղյանի հետ հանդիպելը:

Քննելով վերը նշված հարցերը՝

Միքայելյանը եզրակացնում է, որ Սիլիկյանի դեմ հարուցված մեղադրանքներն ապացուցված են և քրեական գործը պետք է հանձնել ՆԳԺԿ Հատուկ խորհրդակցությանն առանց դատական կարգի:

Ապրիլի 5-ին, սակայն, պետական անվտանգության լեյտենանտ Սարկիսովը, քննելով Մ. Սիլիկյանի դեմ հարուցված մեղադրանքները, եզրակացրել է, որ դրանք ապացուցվել են մասնակիորեն, ուստի գործը պետք է կարճել՝ հանձնել արխիվ և Երևանից չբացակայելու որոշումն համարել անվավեր:

Ցավոք, Մ. Սիլիկյանը երկար չմնաց ազատության մեջ. 1937 թ. նա ձերբակալվում է չորրորդ անգամ: Նոյեմբերի 16-ին ՀԽՍՀ ՆԳԺԿ-ի Եռյակը գեներալին





դատապարտում է մահապատժի, որն ի կատար է ածվում նոյեմբերի 22-ին:

ՀԽՍՀ պետական անվտանգության կոմիտեի կողմից Հայաստանի ազգային արխիվ հանձնած և բռնադատվածներին վերաբերող քրեական գործերից մեկում, որը վերաբերում էր խորհրդային զինծառայող Սարգիս Զանոյանին, մենք գտանք հիշատակություն Մ. Սիլիկյանի մասին:

Մ. Զանոյանը եղել է ռուսական բանակի հրետանու ենթասպա, մասնակցել է 1914-1917 թթ. ռուս-թուրքական ռազմաձակատի մարտական գործողություններին, պարգևատրվել է շքանշաններով, իսկ Հայաստանում խորհրդային կարգեր հաստատվելուց հետո ծառայության է անցել Կարմիր բանակում Հայկական դիվիզիայում: Հետաքննության նյութերից «պարզվում» է, որ Մ. Զանոյանը, գեներալներ Ռ. Ալավերդյանը և Մ. Սիլիկյանը եղել են «հակահեղափոխական սպայական կազմակերպության» անդամներ: ՆԳԺԿ-ի հորինած այս քրեական գործը հայտնի է «Տոխաչևսկու գործ» անունով:

Նշենք, որ այդ անհեթեթ ամբաստանությունների հիման վրա ձերբակալվել և գնդակահարվել են խորհրդային Միության մարշալ Մ. Տոխաչևսկին, Կիևյան ռազմական օկրուգի հրամանատար Ի. Յակիրը և շատ ուրիշներ:

Ս. Զանոյանի քրեական գործի քննություններից երևում է, որ Մ. Սիլիկյանը հարցաքննվել է միայն մեկ անգամ՝ 1937 թ. սեպտեմբերի 22-ին: Քննիչին տված ցուցմունքում նա հայտնել է, որ եղել է ցարական բանակի գեներալ-մայոր, և որպես գեներալ-լեյտենանտ ծառայել է «դաշնակցական» բանակում և վարել է Նոր Բայազետի գեներալ-նահանգապետի պաշտոնը: Մ. Սիլիկյանը այսպես կոչված «սպայական գաղտնի կազմակերպության» մասնակից լինելու վերաբերյալ չի հարցաքննվել: Գաղտնի կազմակերպության անդամ լինելու «փաստը» արդեն բավական է եղել, որպեսզի Եռյակն անմիջապես մահապատժի վճիռ ընդունի և գնդակահարության դատապարտի անմեղ մարդկանց:

Հայտնի է, որ 1937 թ. լայն ծավալ էին ստացել ստալինյան

բռնությունները: Պատժիչ մեքենան գործում էր ողջ թափով, և պետական անվտանգության մարմինները ցանկանում էին ամեն գնով ապացուցել իրենց հավատարմությունը կոմկուսին ու անձամբ Ի. Ստալինին, ուստի ձերբակալում և մահվան էին դատապարտում նաև տասնյակ հազարավոր անմեղ մարդկանց: Պատահական չէ, որ Մ. Սիլիկյանի քրեական գործի վրա արված էր հետևյալ մակագրությունը՝ "Окраска учета бывшие люди".

Հայկական բանակի գեներալ-լեյտենանտ Միվսես Սիլիկյանի բարի անունը վերականգնվեց միայն 1987 թ. նոյեմբերի 10-ին. ՀԽՍՀ Գերագույն դատարանը չեղյալ հայտարարեց ՆԳԺԿ-ի Եռյակի որոշումը, այն բանից հետո, երբ Մ. Սիլիկյանի որդին՝ Գեորգին, դիմել էր ԽՍՀՄ ՊԱԿ-ի նախագահ Վ. Չերրիկովին: Միաժամանակ Գ. Սիլիկյանը խնդրել էր հայտնել հոր մահվան հանգամանքները, տարեթիվը և վայրը:

1988 թ. հունվարի 14-ին ՀԽՍՀ ՊԱԿ-ի նախագահ Մ. Յուզբաշյանը դիմում է ՀԽՍՀ արդարադատության նախարար



Ա. Դադայանին՝ խնդրելով հրահանգել, որ Երևանի Սպանդարյան շրջանի Քաղաքացիական կացության ակտերի գրանցման բաժնում արձանագրվի Մ. Սիլիկյանի մահը, որը տեղի է ունեցել 1937 թ. նոյեմբերի 22-ին:

1988 թ. հունվարի 25-ին ՀԽՍՀ ՊԱԿ-ի X բաժնի պետ փոխգնդապետ Ե. Աթթարյանը դիմում է Ադրբեջանի ԽՍՀ գործընկերոջը՝ փոխգնդապետ Բ. Ջամբարովին, խնդրելով Բաքու քաղաքի բնակիչ Գետրգի Սիլիկովին տեղեկացնել, որ հայրը 1937 թ. նոյեմբերի 16-ին դատապարտվել է պատժի առավելագույն չափի՝ գնդակահարության: Տեղեկացվում է, որ Գ. Սիլիկովը հոր մահվան վկայականը կարող է ստանալ Երևանի Սպանդարյան Քաղաքացիական կացության ակտերի գրանցման բաժնից: Փետրվարի 10-ին Բ. Ջամբարովը պատասխան գրությունում հայտնում է, որ Գ. Սիլիկովը հրավիրվել է ՊԱԿ և նրան բանավոր տեղեկացվել է հոր մահվան հանգամանքների և մահվան վերաբերյալ տեղեկանք ստանալու հնարավորության մասին:

Գեներալ-լեյտենանտ Մովսես Սիլիկյանը կիսեց ռուսական և ազգային բանակներում ծառայած տասնյակ հազարավոր սպաների դժբախտ ճակատագիրը: Հարկ է նշել, որ ճիշտ է, բավական ուշ, այնուամենայնիվ, պատմական արդարությունը հաղթեց: Հայ ժողովուրդը բարձր գնահատեց Մ. Սիլիկյանի ծառայությունը, այսօր գեներալի անունն է կրում թաղամաս Երևանում, իսկ ՀՀ պաշտպանության նախարարությունը սահմանել է գորավարի անվամբ մեդալ:

Ի Դ Ե Պ

ԲՆԱՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿՐՈՆԸ

ԱՄՆ Հյուսիսային Կարոլինա նահանգի համալսարանի բնապահպան Կարլոս Բոտերոյի կարծիքով՝ տարբեր ժողովուրդների կրոնները մեծապես կախված են բնապահպանական պայմաններից: Համադրելով աշխարհի ժողովուրդների ավանդական կրոնների քարտեզը բնական պայմանների քարտեզի հետ՝ Բոտերոն հայտնաբերել է, որ դաժան պայմաններով և բնապահպանական հաճախակի ցնցումներով շրջաններում, որպես կանոն, կրոնը թելադրում է բարոյախրատական խիստ կանոններ, իսկ աստված կամ աստվածները խստորեն պատժում են դրանք խախտելու համար: Այն շրջաններում, որտեղ պայմանները մեղմ են, և բնապահպանական աղետներ չեն պատահում, ավելի մեղմ է նաև կրոնը, աստվածները շատ պահանջկոտ չեն, մեծ է անաստվածների թիվը:



Բոտերոն, իհարկե, ընդունում է, որ մարդկանց հավատալիքները կախված են ոչ միայն միջավայրի պայմաններից, այլ նաև հասարակության կառուցվածքից, պատմությունից, հիմնական գրադուներներից, շարժական գույքի հանդեպ գոյություն ունեցող իրավունքներից և անգամ լեզվից: Այս բոլոր գործոնները (բնապահպանության հետ մեկտեղ) հնարավորություն են տալիս 91 % ձգգրտությամբ կանխորոշելու այս կամ այն ժողովրդի կամ ցեղի կրոնի տարատեսակը:



* «Наука и жизнь», 2015, N 3.

ԱՅԴ ԶԱՐՄԱՆԱՀՐԱՇ ՀԵՂՈՒԿ ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐԸ. ՆՈՐ ՍԵՐՆԴԻ ՕՊՏԻԿԱ



ՀԱԿՈՒԲ ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու, ԵՊՀ
Կիսահաղորդչային սարքերի և
նանոտեխնոլոգիաների կենտրոնի
առաջատար գիտաշխատող

Գիտական հետաքրքրություններ.
Կիսահաղորդչային բարակ
թաղանթների տեխնոլոգիա,
նանոտեխնոլոգիաներ,
հեղուկ բյուրեղների օպտիկա,
պոլիմերային հեղուկ բյուրեղներ
Էլ. փոստ: marhakob@ysu.am

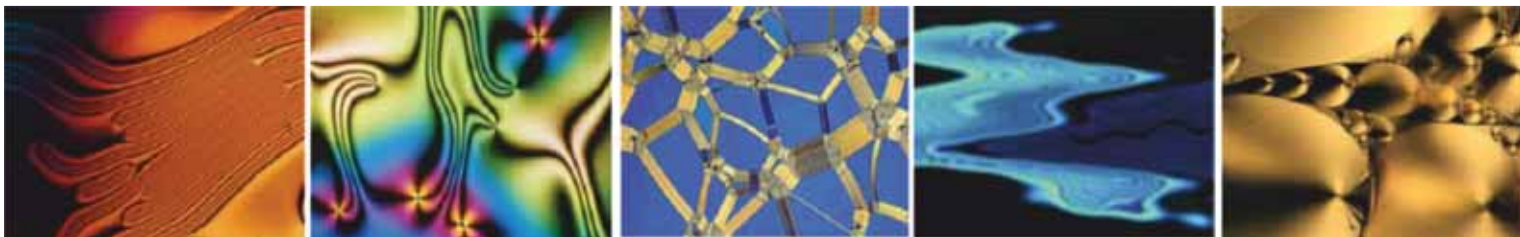
*“Հեղուկ բյուրեղները գեղեցիկ են
և խորհրդավոր...”*

Պիեռ Ժիլ դըժեն,
Նորբյան մրցանակի դափնեկիր

Այսօր դժվար է գտնել մեկին, ում ծանոթ չեն հեղուկբյուրեղային վահանակները՝ սկսած բջջային հեռախոսներից, վերջացրած ժամանակակից հեռուստացույցներով և համակարգչային էկրաններով ու ժամացույցներով: Իսկ ինչ են հեղուկ բյուրեղները, երբ և ինչպես են դրանք հայտնագործվել և ինչ ապագա է դրանց սպասում:

Հեղուկբյուրեղային վիճակը յուրահատուկ ֆազային վիճակ է, որին որոշ օրգանական նյութեր անցնում են որոշակի պայմաններում (ջերմաստիճան, ճնշում, լուծույթի կոնցենտրացիա): Ըստ կառուցվածքի՝ դրանք մածուցիկ հեղուկներ են՝ կազմված որոշակիորեն կարգավորված, ձգված կամ սկավառականման մոլեկուլներից: Հեղուկ բյու-

րեղները (ՀԲ) միաժամանակ օժտված են և՛ հեղուկներին, և՛ բյուրեղներին բնորոշ հատկություններով: ՀԲ-ի հիմնական առանձնահատկությունն այն է, որ անգամ շատ թույլ արտաքին դաշտերի ազդեցությամբ դրա մոլեկուլների կողմնորոշումը կարելի է հեշտությամբ փոփոխել, որը ՀԲ-ների կիրառության լայն հնարավորություններ է բացում:





Պարմական ակնարկ

1888-ին ավստրիացի բուսաբան Ռայնիտցերը հայտնաբերել է, որ իր սինթետիկ նյութը հավելիս վերածվում է ոչ թափանցիկ, պղտոր հեղուկի, իսկ այդ նյութի կարծրությունն այնպիսին է, որ այն կարելի է անվանել հեղուկ: Այդպես ծնվեցին «հեղուկ բյուրեղներ» անվամբ նյութերը, որոնց վիճակված էր հեղափոխել XX դարի տեխնիկան: Ֆիզիկոսները և քիմիկոսները երկար ժամանակ սկզբունքորեն չէին ընդունում ՀԲ-ի՝ որպես նյութի առանձին վիճակի գոյությունը, քանի որ

այն հակասում էր նյութի երեք վիճակների մասին ընդունված պատկերացմանը: Նույնիսկ 1904 թ. Օտտո Լեհմանի «Հեղուկ բյուրեղներ» գրքի հրատարակումից հետո էլ հայտնագործությունը չգտավ ոչ մի կիրառություն:

1924 թ. խորհրդային գիտնական Վ. Կ. Ֆրեդերիկսն ուսումնասիրել է ՀԲ-ի մոլեկուլների կողմնորոշումն արտաքին դաշտերում: 1963 թ. ամերիկացի գիտնական Ջեյմս Ֆերգյուսոնը ջերմային դաշտերը բացահայտելու համար օգտագործել է ՀԲ-ի ջերմաստիճանի ազդե-

ցության հետևանքով գույնը փոխելու հատկությունը: Միայն այն բանից հետո, երբ նա այդ գյուտի համար արտոնագիր ստացավ, հետաքրքրությունը ՀԲ-ների նկատմամբ կտրուկ աճեց: 1965 թ. ԱՄՆ-ում կայացավ հեղուկ բյուրեղների առաջին միջազգային գիտաժողովը, որտեղ քննարկվեցին և ի մի բերվեցին ստացված գիտական արդյունքները և նախանշվեցին կիրառության հնարավոր ոլորտները: Մի քանի տարի անց ամերիկացի գիտնականները տեղեկատվության վերարտադրման համակար-



գերի համար ՀԲ-ի հիման վրա ստեղծեցին սկզբունքորեն նոր լուսավահանակ, որի աշխատանքի սկզբունքը կայանում էր նրանում, որ ՀԲ-ի մոլեկուլները, պտտվելով էլեկտրական դաշտում, տարբեր կերպ էին անդրադարձնում կամ բաց թողնում լույսը, և լուսավահանակին



հայտնվում էին միկրոսկոպական կետերից կազմված պատկերներ: Չնայած ակնհայտ առավելություններին, ՀԲ-ները լայն կիրառություն գտան միայն այն բանից հետո, երբ 1973 թ. մի խումբ բրիտանացի քիմիկոսներ Ջորջ Գրեյի գլխավորությամբ կարողացան ՀԲ ստանալ համեմատաբար էժան և մատչելի հումքից:

Առաջին գործնական կիրառումը ՀԲ-ները գտան ջերմագրության բնագավառում՝ որպես տարբեր ջերմաստիճանային տիրույթների զգայակներ (սենսոր): Այսօր ՀԲ-ների կիրառության ամենամեծ ոլորտը, անշուշտ, տեղեկատվական տեխնոլոգիաներն են, սկսած բոլորին քաջ հայտնի էլեկտրոնային ժամացույցից մինչև ժամանակակից հեղուկբյուրեղային էկրանով հեռուստացույցները և համակարգիչների ցուցասարքերը (մոնիտոր):

Այնուհանդերձ, էլեկտրաօպտիկական երևույթի հայտնաբերումից և տարբեր տեսակի լուսավահանակներում ու զգայակներում կիրառումից հետո, անցած դարի վերջերին հետաքրքրությունը ՀԲ-ների նկատմամբ փոքր-ինչ նվազեց: Ճիշտ է, սարքերը և լուսավահանակներն այժմ էլ շարունակում են կատարելա-

գործվել, սակայն առաջընթացը հիմնականում պայմանավորված է կիսահաղոցային տեխնոլոգիաների, հատկապես նանոտեխնոլոգիաների բուռն զարգացմամբ: Փորձեր են արվել ստանալու որակապես նոր հատկություններով ՀԲ-ներ նանոմասնիկների՝ ֆուլերենների, նանոխողովակների և վերջերս հայտնաբերված նոր նյութի՝ գրաֆենի օգտագործմամբ: Իհարկե, հատկությունների որոշակի բարելավում նկատվել է, սակայն այն կրել է զուտ քանակական բնույթ: Թվում էր, թե հեղուկ բյուրեղներն իսկապես սպառել են իրենց: Սակայն բառացիորեն վերջին տարիներին սինթեզվել են նոր նյութեր՝ հեղուկբյուրեղային պոլիմերներ, որոնք շեշտակիորեն ընդարձակել են օպտիկայի և ֆոտոնիկայի տարրերի ֆունկցիոնալ հնարավորությունները:

Հեղուկբյուրեղային պոլիմերներ

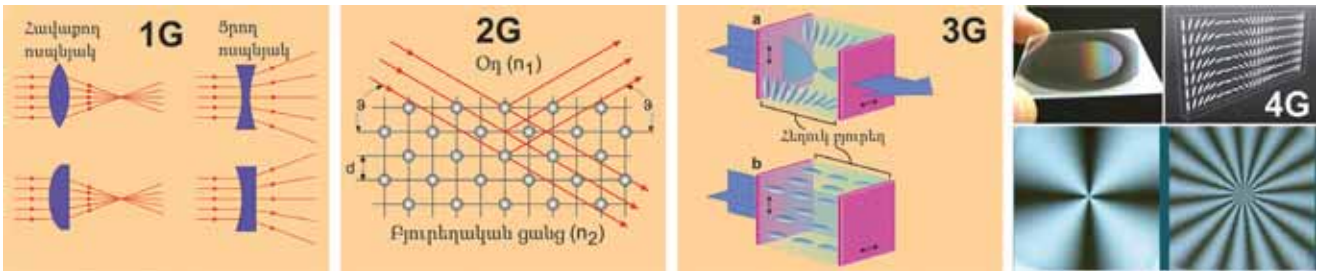
Պոլիմերը նյութ է, որի ոչ մեծ մոլեկուլները փոխազդեցության հետևանքով ձևավորում են երկար և ձկուն շղթաներ: Թե ինչ է պոլիմերը, այսօր հայտնի է շատերին, սակայն «հեղուկբյուրեղային պոլիմեր» համադրությունը հասկանա-

լի է, թերևս, միայն մասնագետներին: Այս նյութերը համատեղում են, մի կողմից, ՀԲ-ների երկրեկման, մյուս կողմից՝ պոլիմերների մեխանիկական հատկությունները: Հեղուկբյուրեղային պոլիմերների առանձնահատկությունը բացառապես լույսի ազդեցությամբ մոլեկուլների

կողմնորոշումը փոփոխելու ունակությունն է: Այն հնարավորություն է տալիս ձևավորելու ընդհատ և անընդհատ, շարունակաբար փոփոխվող, բարձրորակ կողմնորոշում՝ գերծ էլեկտրաստատիկ լիցքերից ու մեխանիկական վնասվածքներից: Նոր սերնդի օպտիկական տարրերի ստեղծման հիմքում հենց լույսի ազդեցությամբ իրենց կողմնորոշումը փոփոխելու ունակությամբ օժտված հեղուկբյուրեղային պոլիմերներն են:

Նոր սերնդի օպտիկական տարրեր

Հեղուկբյուրեղային պոլիմերների վրա հիմնված տարրերն օժտված են յուրօրինակ հատկություններով և հաճախ չունեն իրենց նախատիպը ժամանակակից օպտիկայում: Դրանք հարթ կողմնորոշմամբ փուլային հապաղիչներն են, կենտրոնական համաչափությամբ տարրերը, տարբեր կարգերի մրրկային կառուցվածքները, բևեռացման նկատմամբ զգայուն դիֆրակտային ցանցերը, ինչպես նաև փուլի ավելի բարդ երկրաչափական բաշխվածությամբ կամ, ինչպես ընդունված է ասել, Պանչարատնամ-Բերիի տարրերը: Ի տարբերություն նախորդ սե-



րունդների օպտիկական տարրերի, որոնք բնութագրվում էին ոսպնյակի ձևի և հաստության (առաջին սերունդ՝ 1G), բեկման ցուցչի (ինչպես Բրեգի ցանցերում, երկրորդ սերունդ՝ 2G) կամ օպտիկական անիզոտրոպության (ինչպես հեղուկբյուրեղային էկրաններում, երրորդ սերունդ՝ 3G) մոդուլմամբ, նոր՝ չորրորդ սերնդի (4G) օպտիկական տարրերը հեղուկբյուրեղային պոլիմերի բարակ թաղանթներ են՝ օպտիկական անիզոտրոպության բարդ երկրաչափական բաշխվածությամբ, որը պայմանավորված է լույսի օգնությամբ մոլեկուլային մակարդակով ՀԲ-ի կողմնորոշման հնարավորությամբ: Այս տարրերն օժտված են սկզբունքորեն նոր ֆունկցիոնալ հատկություններով և ձևավորում են օպտիկական տարրերի նոր սերնդի դաս:

Նշենք չորրորդ սերնդի հեղուկբյուրեղային օպտիկական տարրերի հիմնական առավելությունները: Առաջինը չափերն են: Եթե ավանդական օպտիկական տարրերը (ոսպնյակ, պրիզմա և այլն) ունեն մի քանի սմ չափեր, ապա այս դեպքում խոսքը միկրոնի կարգի հաստությունների մասին է: Այս տարրերը գործում են լուսային սպեկտրի լայն տիրույթում (անդրամանուշակագույն, տեսանելի և մոտակա ենթակարմիր), դրանք կարելի է պատրաստել մեծ մակերեսներով ձկուն հարթակների վրա: Բացի

այդ, դրանք ունեն ցածր ինքնարժեք: Այդ տարրերի հիման վրա կարելի է ստեղծել կիրառական եզակի հնարավորություններով, սկզբունքորեն նոր օպտիկական սարքեր: Առաջին հերթին դրանք հեղուկբյուրեղային էկրաններն են, բևեռացման նկատմամբ զգայուն և ղեկավարվող ոսպնյակները, քվանտային հաղորդակցության և ատոմների լազերային սանդղան համակարգերի հիմնարար տարրերը, օպտիկական ունելիները, բևեռաչափները և էլիպսաչափները, ինչպես նաև գերզգայուն նանոչափային զգայակները:

Նոր սերնդի օպտիկական տարրերի կիրառության ոլորտները

Վերը նշված տարրերի օգտագործումը հանգեցրել է հեղափոխական առաջընթացի տարրեր ոլորտներում: Թվարկենք դրանցից մի քանիսը:

Հաճախ լուսային ճառագայթների մեծ մակերեսով փնջերի կիզակետման համար, հատկապես արևային տեխնոլոգիաներում, օգտագործվում է **Ֆրենելի ոսպնյակը**, որը համակենտրոն օղակների տեսքով կառուցվածք է, ունի մեծ մակերես և համեմատաբար փոքր հաստություն ու կշիռ: Սակայն կառուցվածքի ընդհատությունը կամ, ավելի ճիշտ, անընդհատության բացակայությունը նշանակում է, որ այն չի կա-

րող լինել բավարար ճշգրիտ: Հեղուկբյուրեղային պոլիմերային ոսպնյակն սկզբունքորեն տարբերվում է ավանդականից իր հաստությամբ (ընդամենը մի քանի միկրոմետր), պրակտիկորեն անկշիռ է, իսկ լուսակողմնորոշման մեթոդը հեշտությամբ ապահովում է կառուցվածքի անընդհատությունը և հնարավորություն է տալիս ստեղծելու մետրական չափերով բարձրորակ ոսպնյակներ, որոնք կարող են օգտագործվել ինչպես հեռավոր տիեզերական օպտիկական կապի համակարգերում, այնպես էլ աստղադիտակներում՝ պատկերի վերամշակման համար:

Քվանտային հաղորդակցությունը հեռու տարածություններ քվանտային վիճակների փոխանցման կարողությունն է՝ հիմնված հեղափոխական հայեցակարգերի ու տեխնոլոգիաների վրա և լուծում է խնդիրներ, որոնք անհնար է իրականացնել ավանդական տեղեկատվական մեթոդներով: Մինչև վերջերս քվանտային հաղորդակցության հետ կապված խնդիրները տեսական վարկածների մակարդակի վրա էին: Միայն հեղուկբյուրեղային պոլիմերի բարակ թաղանթում անիզոտրոպության առանցքի բարդ տարածական մոդուլմամբ օպտիկական տարրերի ստեղծումը հնարավոր դարձրեց քվանտային հաղորդակցության համակարգերի գործ-

նական իրականացումը:

1997 թ. ֆիզիկայի բնագավառում Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է **չեզոք ազոնների կալանման և լազերային սս-նեցման** համար: Ջերմաստիճանի իջեցումը մինչև մի քանի նանոկելվին (1 նանոկելվին = 10⁻⁹ կելվին) կարևորագույն դեր է խաղում գերձզգրիտ սպեկտրադիտման, հաճախության չափանմուշների, հիմնական ֆիզիկական ստանդարտների, ինչպես նաև նյութի նոր վիճակների (իոնային և էլեկտրոնախոռոչային հեղուկ, Բոզե-Այնշտայնի ստոմային կոնդենսատ) ստեղծման մեջ: Հեղուկբյուրեղային պոլիմերների հիման վրա կենտրոնահամաչափ բևեռային պարբերական և տարբեր կարգերի մրրկային կառուցվածքների ստեղծման շնորհիվ այսօր իրական է դարձել լազերային փնջի լրիվ օպտիկական ղեկավարումը: Դա հնարավորություն է տալիս կատարելապես նոր մակարդակով իրականացնելու ատոմների և իոնների սառեցումը, կալանումը և գերձզգրիտ տեղափոխումները:

Այս նույն տարրերի հիման վրա ստեղծվել է որակապես նոր հնարավորություններով **օպտիկական ունեյի**, որն ու-

նակ է չափազանց փոքր ուժերով (պիկոնյուտոնից փոքր. 1 պիկոնյուտոն=10⁻¹² նյուտոն) ղեկավարել միկրո- և նանոչափի չեզոք մասնիկներ: Հայտնի է, որ կիզակետված լազերային փնջի նեղ մասը բնութագրվում է էլեկտրական դաշտի արագ փոփոխման տիրույթով, և մասնիկները ձգվում են դեպի դաշտի այդ տիրույթ, այսինքն՝ փնջի առանցքը: Այսպիսի օպտիկական գործիքները չափազանց զգայուն են և ի վիճակի են հայտնաբերելու ենթամիկրոնային (միկրոնից փոքր) չեզոք մասնիկներ և ղեկավարելու դրանք նանոմետրական տարածություններում: Նման գործիքը հատկապես գրավիչ է գենային ճարտարագիտությունում, տարբեր կենսաբանական համակարգերի, ինչպես նաև առանձին մոլեկուլների, օրինակ՝ ԴՆԹ-ի, ՌՆԹ-ի, սպիտակուցների, ֆերմենտների հետազոտություններում:

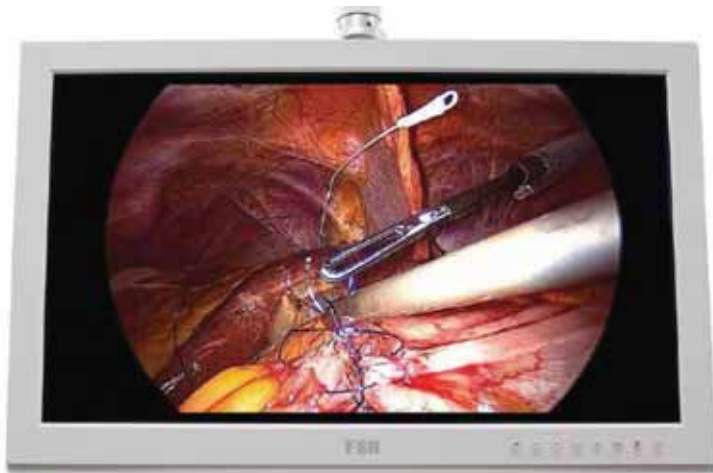
Հեղուկբյուրեղային պոլիմերային գերզգայուն նանոզգայակներ

Վերջերս Մոսկվայի ֆիզիկա-տեխնիկական ինստիտուտում մշակվել է նանոմեխանիկական զգայակ՝ տարբեր

քիմիական նյութերի բաղադրության որոշման համար, որը կարող է գրանցել մի քանի կիլոդալտոն զանգվածով մասնիկներ (մեկ դալտոնը պրոտոնի զանգվածն է, մի քանի հազար դալտոն զանգված ունեն սպիտակուցները, ԴՆԹ-ի առանձին մոլեկուլներ): Զգայակի հիմնական մասը միկրոնային չափերի սիլիցիումային բարձակն է (կանտիլեր՝ հեծան, որի մի ծայրն ամրացված է, իսկ մյուսը կարող է տատանվել): Զգայակի զգայնությունը պայմանանավորված է բարձակի ձևով, չափերով, տատանումների հաճախությամբ ու լայնությամբ: Սիլիցիումը կարծր նյութ է, ուստի զգայնության մեծացման նպատակով բարձակի չափերի անգամ փոքր փոփոխությունը հանգեցնում է զգայակի խաթարման:

Վերջերս սինթեզվել է նոր՝ ազորենզեն պարունակող հեղուկբյուրեղային պոլիմեր, որն օժտված է լույսի ազդեցությամբ մեխանիկական տատանումներ կատարելու յուրօրինակ հատկությամբ: Տատանումներ կատարելու ունակությունն ընկած է հենց պոլիմերի բնության մեջ, ուստի չկան հաճախությամբ և լայնությամբ ներկայացվող սահմանափակումներ:

Ամերիկյան «BEAM Co.» ընկերության աշխատակիցներն ազորենզեն պարունակող հեղուկբյուրեղային պոլիմերի հիման վրա ստեղծել են բևեռացված լազերային ճառագայթի ազդեցությամբ տատանվող բարձակ, որի տատանումների լայնությամբ (աստիճաններով արտահայտված) կարող է հասնել մինչև շուրջ 170⁰-ի, այն դեպքում երբ վերը նկարագրված սարքում այն կազմում է ընդամենը 0,1⁰: Սակայն «BEAM



Co.»-ի ցուցադրած բարձակն ունի միլիմետրական չափեր, որն էլ սահմանափակում է դրա տատանումների հաճախությունը: Նմանատիպ բարձակը, բայց արդեն միկրոնի կամ ավելի փոքր չափերով, կարող է գերզգայուն նանոզգայակի ստեղծման հիմք ծառայել:

Առաջին հայացքից թվում է, թե պոլիմերից հեշտ չէ միկրոնից փոքր չափերով բարձակ պատրաստելը: Սակայն նման խնդրի լուծման համար գոյություն ունի ստանդարտ տեխնոլոգիա: Դա ֆեմտովայրկենային (10⁻¹⁵ վ) լազերի օգնությամբ իրականացվող երկֆոտոնային պոլիմերացման հայտնի տեխնիկան է, որը վերջին տարիներին լայնորեն կիրառվում է, օրինակ, 3D-տպիչներում: 100 նմ-ից փոքր լուծունակությամբ կամայական երկրաչափական տեսքի պատկերների ստեղծման հնարավորությունը երկֆոտոնային պոլիմերացումը դարձնում է եզակի գործիք ոչ ավանդական մեթոդների գինանոցում, որն այսօր հասանելի է գիտնականներին:

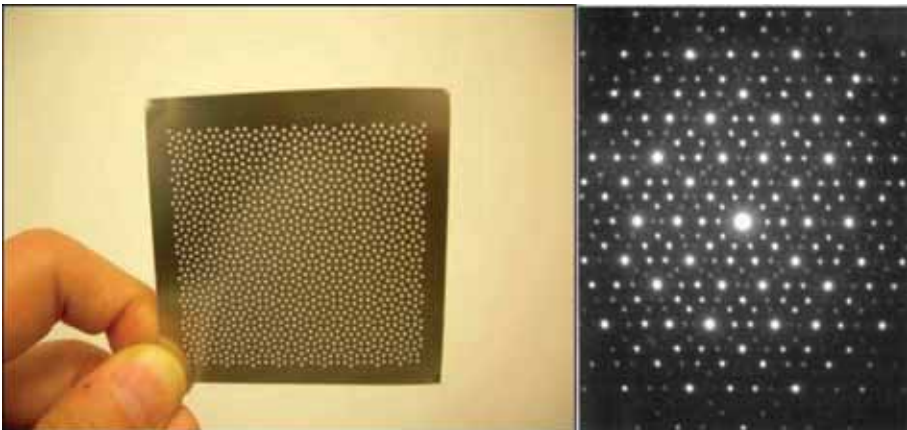
Ժամանակակից հեղուկբյուրեղային տեխնոլոգիաները Հայաստանում

Հպարտությամբ կարելի է նշել, որ Հայաստանը հեռու չի մնացել հեղուկբյուրեղային տեխնոլոգիաների առաջընթացից: ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկայի կիրառական պրոբլեմների ինստիտուտում երկար տարիներ զբաղվում են ՀԲ-ների էլեկտրական հատկությունների վրա ձայնային ալիքների ազդեցության ուսումնասիրությամբ: Երևանի պետական համալսարանի օպտիկայի ամբիոնը վերջին 15 տարիների ընթաց-

քում ակտիվորեն զբաղվում է ոչ գծային օպտիկայով, ՀԲ-ների, այդ թվում՝ նաև նանոմասնիկներով լեզիրված նմուշների, լուսահիդրոդինամիկայով և ջերմամեխանիկայով: ԵՊՀ կիսահաղորդչային սարքերի և նանոտեխնոլոգիաների կենտրոնի հետազոտական խումբն զբաղվել է «Կիսահաղորդչ-ՀԲ» կառուցվածքի ուսումնասիրությամբ, որն ընկած է ժամանակակից ցուցասարքերի և ֆոտոնիկայի այնպիսի տարրերի հիմքում, ինչպիսիք են լուսաղեկավարվող օպտիկական փականները, լույսի տարածական մոդուլարարները և այլն: Առաջարկվել են այդ սարքերի ժամանակային բնութագրերի բարելավման եղանակներ: Խումբն ակտիվորեն ներգրավվել է նաև հեղուկբյուրեղային պոլիմերային նոր նյութերի ուսումնասիրության և դրանց հիման վրա օպտիկական տարրերի ստեղծման աշխատանքներում: Նոր սերնդի օպտիկական տարրի՝ ՀԲ-ային բևեռային դիֆրակտային ցանցի հիման վրա նախագծվել և ստեղծվել է բևեռաչափ, կենսաբանական օբյեկտների շրջանային երկգունության (դիքրոիզմ) չափման համար: Բացառիկ հատկություններով

օժտված օպտիկական տարրի օգտագործումը հնարավորություն է տվել ստեղծելու փոքր չափերով, օգտագործման համար հարմարավետ, ցածր ինքնարժեքով մի սարք, որի նախագծման և ստեղծման համար խումբն արժանացել է ՀՀ նախագահի 2014 թ. մրցանակին:

Որպես վերջաբան ավելացնենք, որ վերը նկարագրված հեղուկ բյուրեղները, հեղուկբյուրեղային պոլիմերները և ֆոտոկոդմնորոշման ժամանակակից մեթոդը կարող են հիմք ծառայել համեմատաբար վերջերս առաջացած արվեստի նոր ուղղության, որն ի հայտ է եկել գիտության և արվեստի խաչմերուկում, մարդու ընկալման վրա բնության երևույթների ազդեցության հետևանքով: Քանի որ հեղուկբյուրեղային նյութերի մոլեկուլները լուսազգայուն են, ապա, լույսի հետ փոխազդեցության հետևանքով, դրանք ի զորու են առաջացնել վերացական պատկերներ և գույների լայն ներկայանակով կոմպոզիցիաներ: Աբստրակցիոնիզմի ոգով ստեղծված պատկերները ոչ միայն հաճելի են մարդու աչքի համար, այլև գրավում և հրապուրում են մարդկային միտքն ու բանականությունը:



ԱՉՔԵՐԸ ՄԱՔՈՒՐ ՕԴԻ ԿԱՐԻՔ ՈՒՆԵՆ

Վերջին տասնամյակների ընթացքում աշխարհում աճում է կարճատեսների թիվը: ԱՄՆ-ում մեծահասակների մեկ երրորդը կրում է ակնոց, ոսպնյակներ կամ ենթարկվում է եղջերաթաղանթի լազերային շտկման: Ասիայում պարզապես սպառնալից վիճակ է: Մեուլի և Շանհայի ուսանողների 95 %-ը կարճատես է: 20 տարի առաջ Սինգապուրի գորակոչիկների 43 %-ն էր կարճատես, այժմ՝ արդեն 80 %-ը:

Պատճառների մասին որոշակի ոչինչ ասել հնարավոր չէ: Միայն նկատվել է, որ կարճատեսների թիվն ավելի փոքր է նրանց շրջանում, ովքեր մանուկ հասակում ավելի շատ ժամանակ են անցկացրել տնից դուրս՝ բաց երկնքի տակ: Տարբեր բժիշկների կարծիքով՝ դրան նպաստում են բնական լուսավորությունը, հեռու առարկաներին նայելը, ֆիզիկական ակտիվությունը կամ այդ բոլոր գործոնները՝ միասին: Չինաստանի Գուանչժու քաղաքում սկսել են հետևյալ փորձը. երեխաներին կարգադրել են ամեն օր դրսում անցկացնել սովորականից 1 ժամ ավելի: Փորձը դեռևս չի ավարտվել, բայց առաջին արդյունքները կարծես հաստատում են աչքերի համար զբոսանքների և դրսի խաղերի օգուտը:

Հավանաբար, նույնն են

վկայում Ասիայի երկրների քաղաքների և գյուղական վայրերի երեխաներին վերաբերող տվյալները: Նեպալում կարճատես է քաղաքներում ապրող երեխաների 22 %-ը, գյուղերում՝ ընդամենը 2,5 %-ը, Չինաստանում՝ 20 %-ը և 6 %-ը, Վիետնամում՝ 11 %-ը և 5 %-ը: Պարզ է, որ գյուղերում երեխաներն ավելի շատ են խաղում, քան քաղաքներում:

2007 թ. ամերիկացի ակնաբույժներն ստուգել են 514 երրորդ դասարանի աշակերտների տեսողությունը, իսկ հինգ տարի անց կրկնել են ստուգումները: Պարզվել է, որ



դպրոցականների 20 %-ը կարճատես է դարձել, հիմնականում նրանք, ովքեր շատ ժամանակ են լինում տանը: Նույն եզրակացությանն են հանգել ավստրիացի բժիշկները, հավելելով՝ անհրաժեշտ է ֆիզիկական ակտիվություն, բայց ոչ սպորտափոխազմում, այլ բաց երկնքի տակ:

Եվս մի վարկած, որն ստուգ-



վել է դեռևս միայն ճուտիկների վրա: Բանն այն է, որ դրսի լուսավորությունը տան լուսավորությունից ուժեղ է. արևոտ օրերին բաց երկնքի տակ այն կազմում է 28-130 հազար լյուքս, իսկ տանը, որպես կանոն, 1000 լյուքսից պակաս: Այս հանգամանքն ազդում է ակնախնամողի աճի վրա. կիսամութ վայրում այն աճում է հիմնականում դեպի ներս, ցանցաթաղանթը հեռանում է ոսպնյակից, և վերջինս չի կարողանում պատկերները հստակ կիզակետել ցանցաթաղանթի վրա:

Պահելով ճուտիկներին արևի լույսի տակ կամ արհեստական վառ լուսավորության պայմաններում՝ հաջողվում է կանխել կարճատեսությունը:

Գոյություն ունի կարծիք, որ համակարգիչների, սմարթֆոնների, պլանշետների էկրաններից, ինչպես նաև ավանդական թղթային գրքեր կարդալը բացասաբար է ազդում տեսողու-

* «Наука и жизнь», 2015, N 2.

Ի ԴԵՊ



թյան վրա: Օրինակ՝ Իսրայելի հոգևոր դպրոցներում, որտեղ մեծ ուշադրություն է հատկացվում կանոնական տեքստերի սերտմանը, ավագ դասարանների աշակերտների 80 %-ը կարճատես է: Նույն երկրի աշխարհիկ դպրոցներում այդ ցուցանիշը 30 % է: Աչքը վատ է հարմարեցված փոքր մանրամասներ մոտիկից անընդհատ ուսումնասիրելու համար: Մեր նախնիները, եթե անգամ նուրբ աշխատանք են կատարել, օրինակ՝ փորագրել մամոնտների ոսկորներ, թրծելուց առաջ նկարագարողել կճուճներ կամ հղկել քարե ծայրոցներ նետի համար, չեն նվիրել դրան մի ամբողջ օր կամ օրեր: Իսկ մենք կարդում ենք ամեն օր՝ լարելով ու փչացնելով տեսողությունը:

Գերմանիայի Մայնց քաղաքի բժիշկները և հոգեբանները հետազոտել են 35-74 տարեկան 4658 մարդու տեսողությունը, ընդ որում՝ հաշվի առնելով նրանց կրթվածության մակարդակը: Դպրոցական կրթություն ստացած և ուսումը բուհում չչարունակած մարդկանցից կարճատես է եղել 20 %-ը, իսկ բարձրագույն կրթության դիպլոմ ունեցողներից՝ 53 %-ը:

Սակայն կան հետազոտություններ, որոնք չեն հաստատում ընթերցանության վնասը: Օրինակ՝ թուրք ակնաբույժներն ուսումնասիրել են ուսանողների տեսողությունը: Բոլոր ուսանողները շատ ժամանակ են ծախսում դասագրքերով պարայելիս, բայց կարճատեսություն ունեն միայն նրանք, ովքեր մանուկ հասակում քիչ են զբոսնել մաքուր օդում:

Մի խոսքով, եթե եղանակը շատ վատ չէ, երեխաներին տանից դուրս արեք: Երբ կարճատեսությունն առաջանա, զբոսնելն արդեն ուշ կլինի:

Ֆիզիկայի բնագավառում Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Մաքս Պլանկը (1858-1947) հայտնի է որպես քվանտային տեսության ստեղծող: Ավելի քիչ է հայտնի, որ մանկության ու պատանեկության տարիներին նա տարվել է երաժշտությանը, երգել է եկեղեցական երգչախմբում, նվագել երգեհոն, դաշնամուր և թավջութակ: Պլանկը գրել է երգեր թատերական ներկայացումների համար և նվագախումբ է ղեկավարել: Նա անգամ գրել է «Սերն անտառում» օպերետի լիբրետոն, որի ձայնալիքը (պարտիտուրա), ցավոք, չի պահպանվել: Բայց երբ եկել է մասնագիտություն ընտրելու ժամանակը, Պլանկը որոշել է, որ ֆիզիկան ավելի հեռանկարային է, քան երաժշտությունը:



Տարբեր փոխադրամիջոցներով աշխատանքի և տուն գնացող 13 հազար ամերիկացիների հարցումը ցույց է տվել, որ հեծանիվից օգտ-

վողներն ունեն ավելի բարձր տրամադրություն: Երկրորդ տեղում նրանք են, ում ավտոմեքենայով տանում է ազգականը, բարեկամը կամ անձնական վարորդը: Երրորդ տեղում են նրանք, ովքեր իրենք են վարում մեքենան: Ավտոբուսից կամ էլեկտրագնացքից օգտվողների տրամադրությունը լի է բացասական հույզերով: Ճիշտ է, չի կարելի թերագնահատել այն փաստը, որ հեծանվորդները սովորաբար ավելի երիտասարդ են և, որպես կանոն, աշխատավայրից ավելի մոտ են ապրում, քան հարցման մնացած մասնակիցները, որը նույնպես ազդում է տրամադրության վրա:



Ամենաերկար երկաթուղային ստորգետնյա անցուղին սկսել է գործել Շվեյցարիայում 2016 թ. Մեն Գոթարդ լեռնանցքի տակ: Թունելի երկարությունը 57,1 կմ է: Մինչ այդ ամենաերկարը Ճապոնիայի Մեյջան թունելն էր՝ 54 կմ:



Երկրագնդի ամենամեծ ծառը Կալիֆոռնիայի «Սեկվոյա» ազգային պարկում աճող «Գեներալ Շերման» անունը կրող սեկվոյան (մամոնտածառ) է: Ծառի բարձրությունը 83,8 մ է: Թեև կան ավելի բարձր ծառեր, բայց այս հսկայի բնի ծավալն ամենամեծն է՝ 1489 խորանարդ մետր՝ առանց ճյուղերի ծավալի:

* «Наука и жизнь», 2015, N 1.

ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ԲԺՇԿՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ



ԱԼԲԵՐՏ ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

Ա. Ալիխանյանի անվան Ազգային գիտական լաբորատորիայի (Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ) իզոտոպների հետազոտման և արտադրության բաժնի ղեկավար, ֆիզ.մաթ. գիտությունների թեկնածու

Արդեն մի քանի տասնամյակ է, ինչ միջուկային էներգիան ծառայում է մարդկությանը: Շատերը մինչև այժմ էլ մտածում են, որ միջուկային արդյունաբերությունը՝ միայն ատոմային էլեկտրակայաններն են, միջուկային զենքն է և ուրանի հանքարդյունաբերությունը: Իրականում վերը նշվածը հսկայական սառցադաշտի գազաթն է միայն: Այսօր կյանքն անհնար է պատկերացնել առանց միջուկային տեխնոլոգիաների: Դա և՛ տարրական մասնիկների հսկայական արագարներն են, որոնց միջոցով գիտնականները հետազոտում են տիեզերքի առաջացման գաղտնիքը, և՛ Արկտիկայի սառույցները կտորոզ ատոմային սառցահատներն են, և՛ քաղցկեղից փրկված միլիոնավոր կյանքերը: Միջուկային տեխնոլոգիաները հենց բժշկության մեջ գտան իրենց ամենալսելա-

միտ մարդասիրական կիրառումները:

Իոնացնող ճառագայթների օգտագործման պատմությունն սկսվել է ռենտգենյան ճառագայթների հայտնագործումից: 1895թ. նոյեմբերի 8-ին Վյուրցբուրգի համալսարանի պրոֆեսոր Վիլհելմ Կոնրադ Ռենտգենը հայտնագործեց ճառագայթներ, որոնք ունենին թափանցման մեծ ունակություն: Այդ ճառագայթները նա անվանեց X-ճառագայթներ: Ռենտգենի հողվածը՝ «ճառագայթների նոր տեսակ» վերնագրով, հրատարակվել է 1895թ. դեկտեմբերի 28-ին Վյուրցբուրգի ֆիզիկաբժշկական ընկերության ամսագրում: Հաջորդ հողվածում (1896թ.) նա հրապարակել է Ալբերտ Ֆոն Կյոլիկերի ձեռքի նշանավոր լուսանկարը (սկ.1), որը Ռենտգենին հռչակ բերեց և բացահայտեց ռենտգենյան ախտորոշման հեռանկարները:



Սկար 1. Պատմության մեջ առաջին ռենտգենյան պատկերը

Ճառագայթաակտիվ նյութերը լայնորեն կիրառվում են միջուկային բժշկության մեջ: Ներկայում աշխարհում արտադրվող ճառագայթաակտիվ նյութերի ավելի քան 50%-ը ծախսվում է միջուկային բժշկության կարիքների համար:

Միջուկային բժշկության բնագավառում ճառագայթաակտիվ իզոտոպներ օգտագործող կարևորագույն մեթոդներն են՝

- Մեկֆոտոնային առաքումային համակարգչային շերտագրում՝ ՄՖԱՀՀ (անգլերեն՝ SPECT – Single Photon Emission Computed Tomography)

- Պոզիտրոնային առաքումային շերտագրում՝ ՊԱՀ (անգլերեն՝ PET – Positron Emission Tomography)

Ճառագայթաակտիվ նյութեր չեն օգտագործում շերտագրման հետևյալ մեթոդները.

- Համակարգչային ռենտգենյան շերտագրում՝ ՀՌՀ (անգլերեն՝ CT – Computer Tomography)

- Մագնիսա-ռեզոնանսային շերտագրում՝ ՄՌՀ (անգլերեն՝ MRI – Magnetic Resonance Imaging)

Ռադիոնուկլիդային ախտորոշման հիմնադիրը և նշակիր ատոմների մեթոդի հայրն է համարվում Ջ. Հելվիշին, ով առաջինն է օգտագործել յոդ-131 (¹³¹I) ռադիոիզոտոպը վահանաձև գեղձի ֆունկցիայի ուսումնասիրության համար և 1943 թ. արժանացել է Նոբելյան մրցանակի:

Ճառագայթաակտիվ իզոտոպներով հետազոտությունների առանձնահատկությունները

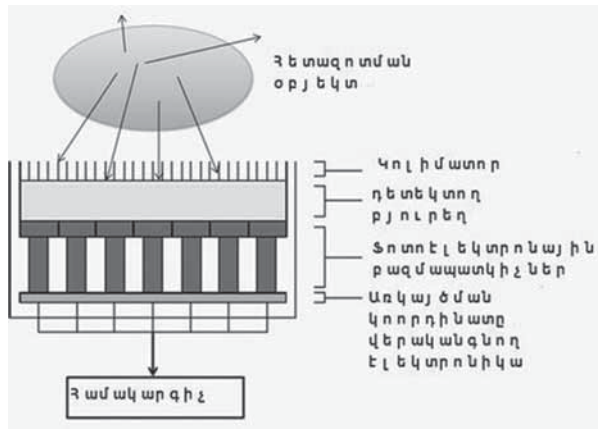
Եթե ռենտգենյան ճառագայթների օգտագործման վրա հիմնված մեթոդները հնարավորություն են տալիս «տեսանելի» դարձնելու մարմնի ներքին կառուցվածքը, ապա ռադիոնուկլիդային ախտորոշման օգնությամբ կարելի է հետևել նաև դրանցում ընթացող

ֆիզիկական և կենսաքիմիական պրոցեսներին: Միաժամանակ, գրանցելով ռադիոնուկլիդի առաքած ճառագայթները, կարելի է «տեսնել» նշակիր մոլեկուլները և հետևել օրգանիզմում դրանց շարժմանը:

Հիմնականում օգտագործվում է հետևյալ մեթոդը՝ պատրաստվում է ռադիոդեղորայք կամ ռադիոդեղապատրաստուկ (ՌԴՊ). այն ռադիոնուկլիդի խառնուրդն է հատուկ քիմիական միացության հետ, որն ունի որոշակի օրգանում կուտակվելու հատկություն: ՌԴՊ-ն մարդուն ներարկելուց հետո պատրաստուկն իր հետ տանում է ճառագայթաակտիվ նյութը, կուտակելով այն որոշակի օրգանում: Եթե այնուհետև այդ օրգանից ճառագայթված գամմա-քվանտները գրանցվեն ճառագայթման աղբյուրի կորդիներատները ցուցադրող հատուկ սարքով, ապա կստացվի հետազոտվող օրգանի պատկերը: Այդպիսի սարքը կոչվում է գամմա-խցիկ, իսկ հետազոտման մեթոդը՝ մեկֆոտոնային առաքումային համակարգչային շերտագրում (ՄՖԱՀՀ): Մեկ այլ եղանակում օգտագործվում են պոզիտրոններ արձակող ճառագայթաակտիվ իզոտոպներ, օրինակ՝ ֆտոր-18-ը (¹⁸F), որը հաճախ միացվում է գլյուկոզայի մոլեկուլին՝ փոխարինելով թթվածնի ատոմներից մեկին: Արդյունքում ստացվում է գլյուկոզային շատ նման հատկություններով ՌԴՊ: Այն ներարկվում է հետազոտվողին, և այդ ՌԴՊ-ն արյան հետ տարածվում է ամբողջ մարմնով, իսկ օրգանիզմի բջիջներն «ուտում» են այն: Հայտնի է,

որ քաղցկեղի բջիջների նյութափոխանակության արագությունը շատ ավելի մեծ է, քան սովորական՝ առողջ բջիջների: Ուստի ճառագայթաակտիվ ֆտորն ավելի շատ կուտակվում է քաղցկեղային բջիջներում, քան շրջապատի առողջ բջիջներում: Եթե այժմ հատուկ սարքով գրանցվեն մարմնից դուրս եկող ճառագայթների ծնման կետի կորդինատները, ապա հնարավոր է վերականգնել ուռուցքի պատկերը: Այս մեթոդն օգտագործվում է պոզիտրոնային առաքումային շերտագրության սարքերում:

ՄՖԱՀՀ-ում օգտագործվող գամմա-խցիկը մեծ չափի առկայծումային բյուրեղ է, որում ճառագայթաակտիվ իզոտոպի արձակած գամմա-քվանտներն առաջացնում են լուսային առկայծումներ, իսկ բյուրեղի վրա տեղադրված բազմաթիվ ֆոտոէլեկտրոնային բազմապատկիչներն այդ առկայծումները վերածում են էլեկտրական իմպուլսների: Նույն առկայծումից հարևան ֆոտոբազմապատկիչներում առաջացած իմպուլսների լայնությունի համեմատությունը հնարավորություն է տալիս ձշտությամբ վերականգնելու գրանցված գամմա-քվանտների աղբյուրի կո-



Սկար 2. Գամմա-խցիկի աշխատանքի սկզբունքը

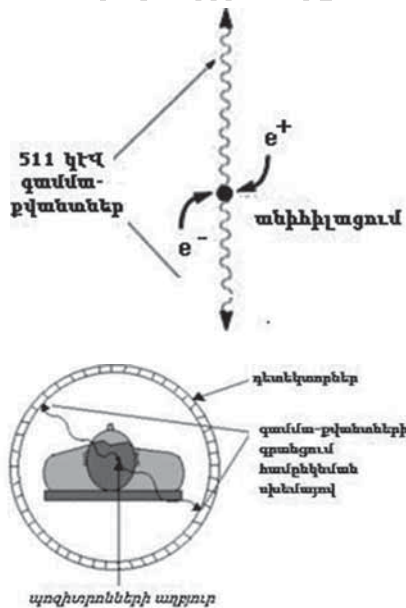


Նկար 3. ՄՖԱՀՀ սարքի տեսքը

որդինատները: Այդպիսով՝ գրանցված կոորդինատների բազմությունը հնարավորություն է տալիս վերականգնելու ճառագայթող օբյեկտի, տվյալ դեպքում՝ ռադիոիզոտոպ կուտակած օրգանի պատկերը: Նկար 2-ում բերված է գամմա-խցիկի աշխատանքի սկզբունքը, իսկ նկ. 3-ում՝ ժամանակակից ՄՖԱՀՀ սարքի տեսքը:

ՊԱՀ-ի աշխատանքի սկզբունքն այլ է: Այստեղ օգտագործվում են, այսպես կոչված, պոզիտրոն ճառագայթող իզոտոպներ: Մարմնի բջջից դուրս գալուց հետո պոզիտրոնն անմիջապես հանդիպում է էլեկտրոնի, և զույգն անմիջապես անհիիլացվում է՝ էլեկտրոնը և պոզիտրոնը վերանում են՝ ծնելով երկու գամմա-քվանտ, որոնք շարժվում են հանդիպակաց ուղղություններով: Դուրս գալով հետազոտվողի մարմնից՝ դրանք ընկնում են օղակաձև շարված դետեկտորների համակարգ, և այդ դետեկտորներից երկու հանդիպակացները գրանցում են այդ քվանտների զույգը: Պո-

զիտրոնի ծնման կետն ընկած է այդ երկու դետեկտորներն իրար միացնող գծի վրա: Այդպիսի գծերի բազմության հասման կետերի տիրույթը հենց նկարագրում է ուռուցքի տիրույթը: Նկար 4-ում բերված է ՊԱՀ զննման սկզբունքը, իսկ նկ. 5-ում՝ ժամանակակից ՊԱՀ տեսածրող սարքի տեսքը:



Նկար 4. ՊԱՀ զննման սկզբունքը



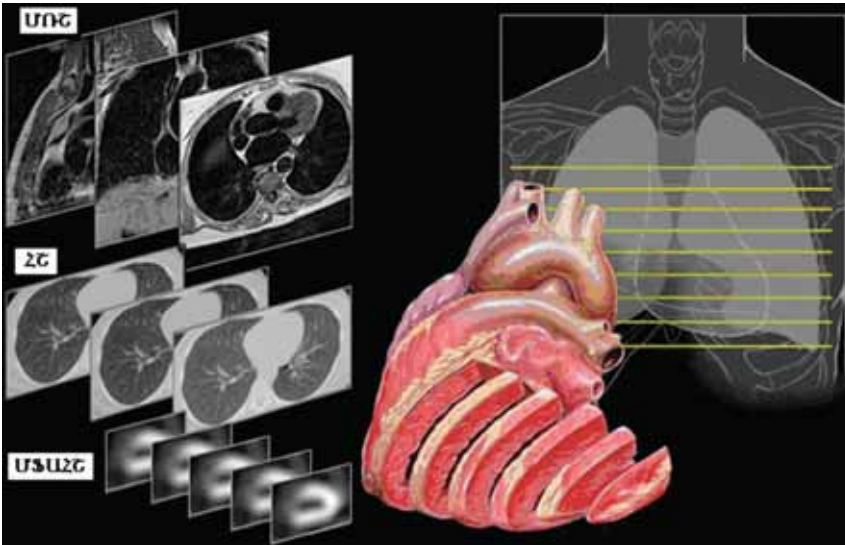
Նկար 5. ՊԱՀ տեսածրող սարքը

1977թ. Մալինկրոդտի ինստիտուտի (ԱՄՆ) ճառագայթաակտիվ հետազոտությունների բաժնում Միշել Տեր-Պողոսյանի ղեկավարած ֆիզիկոսների, քիմիկոսների և բժիշկների խմբում ստեղծվել է ՊԱՀ առաջին տեսածրող սարքը (նկ. 6), որը հաջողությամբ կիրառվել է կլինիկաներում: Արդարացիորեն Միշել Տեր-Պողոսյանը համարվում է պոզիտրոնային առաքումային շերտագրման մեթոդի հայրը:



Նկար 6. Միշել Տեր-Պողոսյանը և նրա ստեղծած առաջին ՊԱՀ սարքը

Հետազոտման ընթացքում ստացված տվյալների հիման վրա իրական պատկերի վերականգնման համար կիրառվում են տարբեր մեթոդներ: Համակարգչային շերտագրման ժամանակ ամեն փուլում վե-



Նկար 7. Մրտի՝ տարբեր մեթոդներով ստացված պատկերները. ՄՌԸ՝ մագնիսառեզոնանսային շերտագրում, ՀԸ՝ համակարգչային շերտագրում, ՄՖԱՀՀ՝ մեկֆոտոնային առաքումային համակարգչային շերտագրում

րականգնվում է որոշակի հաստությամբ մեկ շերտի երկչափ պատկերը, իսկ եռաչափ պատկերն ստացվում է իրար հաջորդող երկչափ պատկերների համադրմամբ: Նույն մեթոդն է կիրառվում ՊԱՀ զննման ընթացքում: Իսկ ՄՖԱՀՀ սարքով զննման արդյունքում ստացվում են հետազոտվող օրգանի երկու երկչափ պատկերներ:

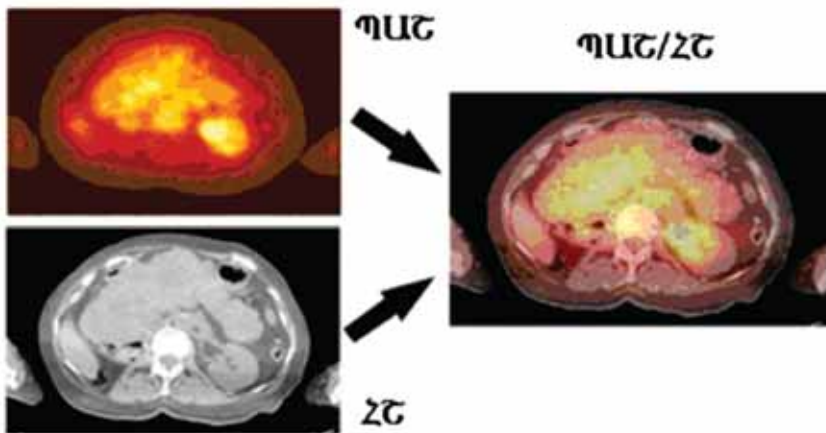
Պատկերների վերականգն-

ման բոլոր մեթոդները պահանջում են բարդ մաթեմատիկական ծրագրերի օգտագործում: Շատ հաճախ պատկերի լավացման համար օգտագործվում է երկու կամ երեք մեթոդներով ստացված պատկերների համադրում, որի հետևանքով պատկերի ցայտունությունը կտրուկ լավանում է և, օրինակ՝ ուռուցքի դիրքը և չափերը երևում են շատ ավելի ցայտուն:

Իզոտոպների ստացման մեթոդները

Ինչպես հետևում է վերը նշվածից՝ ՊԱՀ և ՄՖԱՀՀ հետազոտությունների համար, համապատասխան սարքավորումներից բացի, անհրաժեշտ են համապատասխան ճառագայթակտիվ իզոտոպներ՝ պոզիտրոններ ճառագայթող ՊԱՀ-ի համար և գամմա-քվանտներ ճառագայթող՝ ՄՖԱՀՀ-ի համար: Դրանք արտադրվում են միջուկային ֆիզիկայի տարբեր մեթոդներով:

ՄՖԱՀՀ համար օգտագործվող ամենատարածված նյութը տեխնեցիումի ^{99m}Tc ճառագայթակտիվ իզոտոպն է, որով կատարվում է ՄՖԱՀՀ մեթոդով զննումների ավելի քան 80%-ը: ^{99m}Tc -ի ստացման համար մինչ այսօր օգտագործվում են այսպես կոչված հետազոտական միջուկային ռեակտորները: Եթե այդպիսի ռեակտորի ակտիվ միջավայրում տեղադրվի հարստացված ուրան-235 (^{235}U), ապա նեյտրոնների հոսքի ազդեցությամբ ուրանի միջուկների մի մասը կտրոհվի՝ առաջացնելով երկու տարբեր զանգվածներով բեկորներ: Ժամանակի ընթացքում կուտակված բեկորների զանգվածների շուրջ 6 տոկոսը մոլիբդեն-99 է (^{99}Mo), որը տրոհվելով (կիսատրոհման պարբերությունը՝ $T_{1/2} = 65$ ժամ)՝ առաջացնում է տեխնեցիում-99m իզոտոպ: Փաստորեն, ^{99}Mo իզոտոպը «մայրական տարր» է ^{99m}Tc իզոտոպի համար: Բարդ և թափոններով առատ տեխնոլոգիաներով այդ բեկորներից զատվում է մոլիբդեն-99-ը, որը տեղադրվում է «մոլիբդեն-տեխնեցիում զենտրատոր» կոչվող հատուկ սարքում: Այդ



Նկար 8. ՊԱՀ և ՀԸ պատկերների համադրմամբ գանգուղեղի պատկերի որակի լավացումը

սարքի հատուկ կլանիչ խողովակում տեղադրված ^{99}Mo իզոտոպը «կապվում է» հատուկ կլանիչ նյութով: Եթե այդ խողովակը լցվի ֆիզիոլոգիական լուծույթով, օրինակ՝ աղաջրով, ապա այն իր մեջ կլուծի մոլիբդենի տրոհումից առաջացած ^{99m}Tc տեխնեցիումը՝ առաջացնելով այսպես կոչված պերտեխնետատ՝ NaTcO_4 , որն արդեն վերջնական հումք է ռադիոդեղապատրաստուկի համար:

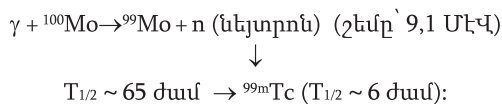
Այս եղանակով այսօր արտադրվում է օգտագործվող ^{99m}Tc տեխնեցիումի գրեթե ամբողջ քանակը: Հիմնական արտադրողներն են Կանադան (համաշխարհային արտադրության գրեթե 40%-ը), Ֆրանսիան, Հոլանդիան և Հարավաֆրիկյան հանրապետությունը: Վերջին տարիներին այս նույն եղանակով արտադրություն է սկսել նաև Ռուսաստանի Դաշնությունը (Դմիտրովգրադ):

Գոյություն ունի մեկ այլ եղանակ՝ նույնպես հիմնված հետազոտական միջուկային ռեակտորի օգտագործման վրա: Այս դեպքում ռեակտորի ակտիվ տիրույթում տեղադրվում է մոլիբդեն-98 (^{98}Mo) ոչ ճառագայթակալի իզոտոպը: Նեյտրոնային հոսքի ազդեցությամբ մոլիբդենի միջուկը զավթում է մեկ նեյտրոն՝ ավելացնելով իր ատոմային զանգվածը և ^{98}Mo մոլիբդենից վերափոխվելով ^{99}Mo մոլիբդենի: Այս մեթոդը քիչ արդյունավետ է, և լայն տարածում չի ստացել, այնուամենայնիվ օգտագործվում է Ռուսաստանում և Ղազախստանում՝ տեղական արտադրության համար:

Տեխնեցիումի իզոտոպի արտադրության այլընտրանքային մեթոդները

Ավանդական եղանակով ^{99m}Tc տեխնեցիումի արտադրության համար օգտագործվում է միջուկային ռեակտորում հարստացված ուրան-235-ը (^{235}U)՝ հենց այն նյութը, որն օգտագործվում է ատոմային ռումբում: Այս հանգամանքը մտահոգում է Միջուկայի էներգիայի միջազգային գործակալությանը (ՄԷՄԳ), քանի որ քաղաքացիական նպատակներով օգտագործվում է ռազմական նշանակությամբ նյութ, որը կարող է, օրինակ, ընկնել սահաբեկիչների ձեռքը: Մյուս կողմից, այս արտադրության համար օգտագործվող հետազոտական ռեակտորներն արդեն շատ հին են, բազմիցս հայտնվել են վթարային իրավիճակներում՝ հանգեցնելով ճառագայթակալի նյութերի արտահոսքի: Նոր ռեակտորներ կառուցելու նախագծեր առայժմ չկան, ուստի ՄԷՄԳ-ն ակտիվորեն խրախուսում է այդ իզոտոպի այլընտրանքային մեթոդների զարգացումը: Այդ խնդրի համար ամենաիրատեսական տարբերակը տարրական մասնիկների օգտագործումն է ֆոտոմիջուկային և միջուկային ռեակցիաներում:

Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտում գործող արագարարներից մեկն էլեկտրոնային գծային արագարարն է, որն ստեղծվել էր օղակաձև արագարարի համար՝ որպես ներարկիչ: Արագացված էլեկտրոնների էներգիան 50 ՄԷՎ է, որը բավարար է ֆոտոմիջուկային ռեակցիայի միջոցով ^{99}Mo արտադրելու համար՝ հետևյալ ֆոտոմիջուկային ռեակցիայի միջոցով.



Այս խնդրի լուծման համար, նախ, հարկավոր է էլեկտրոնային փունջը ձևափոխել ֆոտոնայինի, որն իրականացվում է արգելակային ճառագայթման միջոցով: Որպես ռադիատոր օգտագործվել է լավագույն՝ 2 մմ հաստությամբ տանտալե



Նկար 9. Վերևվում՝ Mo/Tc իզոտոպներ ստանալու համար պատրաստված փորձարարական սարքավորումը, ներքևում՝ MoO₃-ի փոշիով լցված թիրախը

թիթեղ: Պատրաստվել է համապատասխան փորձարարական սարքավորում (նկ. 9), որը տեղադրվել է օդակաձև արագարարի ստորգետնյա թունելում:

Ճառագայթահարումն իրականացվում է $E_e = 40$ ՄէՎ էներգիայով էլեկտրոնային փնջով՝ 9,5 միկրոամպեր միջին ուժգնությամբ, 100 ժամում: Ճառագայթումից հետո թիրախը տեղափոխվում է այսպես կոչված «թեժ» սենյակ, որտեղ ճառագայթման արդյունքում առաջացած տեխնեցիումը զտվում է մոլիբդենի եռօքսիդից: Քանի որ ֆոտոմիջուկային ռեակցիայով ստացված տեխնեցիումի տեսակարար ակտիվությունը (թիրախի միավոր զանգվածում ստացված ճառագայթակտիվ նյութի ակտիվությունը) համեմատաբար ցածր է, ապա զտման համար նպատակահարմար է օգտագործել այսպես կոչված կենտրոնախույս գոլիչ: Դրա աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է: Ճառագայթված MoO_3 մոլիբդենի եռօքսիդը լուծվում է KOH հիմքում, լուծույթին ավելացվում է մեթիլէթիլկետոն անունով եթեր, որում լուծվում է ճառագայթման հետևանքով ստացված տեխնեցիումը: Արդյունքում ստացվում է երկու հեղուկների խառնուրդ՝ մեկում լուծված միայն մոլիբդենի եռօքսիդը, մյուսում՝ միայն տեխնեցիումը: Այդ երկու հեղուկները տարբերվում են իրենց խտությամբ, ուստի կենտրոնախույս գոլիչը բաժանում է լուծույթներն իրարից:

Ճառագայթաակտիվ իզոտոպների արտադրության արդյունավետության գնահատականն այսպես կոչված «բերված» ակտիվությունն է, այսինքն՝ ճառագայթված նյութի միավոր զանգվածից ստացված ակտի-

վությունը ճառագայթման մեկ ժամում և փնջի ուժգնության մեկ միկրոամպերի համար: Այդ մեծության չափման միավորն է՝ Բք/մգ·մկԱ·ժ (բեքերել/միլիգրամ·միկրոամպեր·ժամ):

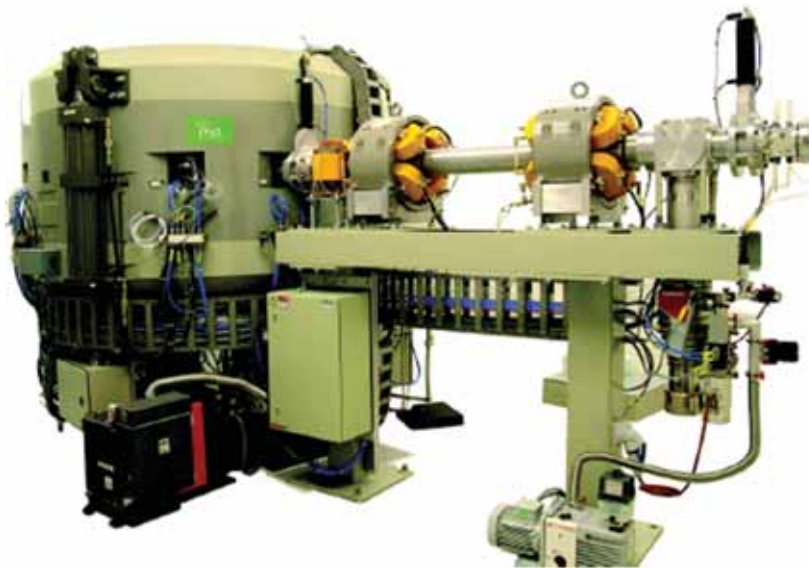
Մինչ այս գիտափորձի իրականացումը, ֆոտոնային փնջերով նման հետազոտություններ կատարող խմբերի տպագրված հոդվածներում հանդիպում էին «բերված» ակտիվության խիստ տարբերվող մեծություններ՝ 90-ից մինչև 3200 միավոր: Մեր փորձում ստացվել է 3000 միավոր, որը մոտ է նախորդ տվյալներից առավելագույնին: Այս արդյունքները կարող են շատ հուսադրող լինել ավելի հզոր էլեկտրոնային արագարարների կիրառման դեպքում: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ Հայաստանի առողջապահության տեխնեցիում-99m իզոտոպի կարիքներն ապահովելու համար անհրաժեշտ է գծային էլեկտրոնային արագարարի էլեկտրոնային փնջի հոսանքը հասցնել առնվազն 50-60 միկրոամպերի, ցանկալի է՝ 100 միկրոամպերի: Ցավոք, ԵրՖԻ-ի գծային արագարարը նախատեսված չէ այդպիսի հոսանքներ ստանալու համար, և այն սկզբունքորեն հնարավոր չէ արդիականացնելով հասցնել պահանջվող ցուցանիշներն ապահովող վիճակի:



Պրոտոնային արագարանների վրա հիմնված եղանակներ. Հայաստանում ոլորտի զարգացման հեռանկարները

Վերջին տարիներին շատ արագ զարգանում է պրոտոնային արագարաններով տեխնեցիում-99m-ի ստացման տեխնոլոգիան: Բանն այն է, որ 15-30 ՄէՎ էներգիաներով պրոտոնային շրջանային արագարանները՝ ցիկլոտրոններն աշխարհում լայնորեն կիրառվում են ՊԱՇ սարքերի համար պոզիտրոն ճառագայթող իզոտոպների, օրինակ՝ ֆտոր-18 (^{18}F) իզոտոպի արտադրության համար: Քանի որ պոզիտրոն ճառագայթող իզոտոպների կյանքի տևողությունը շատ կարճ է, նպատակահարմար է դրանք արտադրել հենց ՊԱՇ հետազոտման կլինիկայի մոտակայքում: Ուստի աշխարհի բազմաթիվ առաջատար կլինիկաներ իրենց տրամադրության տակ ունեն ՊԱՇ իզոտոպ արտադրող ցիկլոտրոններ: Որպես օրինակ՝ Ճապոնիայում միայն այս տեսակի «բժշկական» կոչվող ցիկլոտրոնների թիվը գերազանցում է 200-ը: Վերջին տասնամյակում պարզվել է, որ ՊԱՇ իզոտոպի հետ միաժամանակ, այդ նույն ցիկլոտրոններում հնարավոր է արտադրել տեխնեցիում-99m իզոտոպ ՄՖԱՇԸ-ի համար: Ընդ որում, այս եղանակով անմիջապես ստացվում է ^{99m}Tc ՝ շրջանցելով մայրական ^{99}Mo մոլիբդենի ստացման փուլը: Այդ տեխնոլոգիան ակտիվորեն զարգանում է ցիկլոտրոն ունեցող բոլոր երկրներում:

Մի քանի տարի առաջ ՀՀ Կառավարությունը որոշում կայացրեց Երևանի ֆիզիկայի



Նկար 10. Չախից՝ C18 ցիկլոտրոնի տեսքը՝ դուրս բերված փնջի փնջատարով, աջից՝ ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնում տեղադրված ցիկլոտրոնը

ինստիտուտին կից տարածքում կառուցել Ուռուցքաբանության գերակայության կենտրոն, որի առաջին փուլում ստեղծվելու էր Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոն: Այդ կենտրոնը կառուցվել է, այնտեղ արդեն տեղադրված են բելգիական IBA կենտրոնում արտադրված C18 տիպի ցիկլոտրոն (նկ. 10), ինչպես նաև ՊԱՇ-ՀՏ և ՄՖԱՀՇ տեսածրող սարքեր (նկ. 11):

Այդ ցիկլոտրոնն, ըստ գործարանային տեխնոլոգիայի, նախատեսված է ֆտոր-18 իզոտոպ արտադրելու համար: Բոլոր սարքավորումները տեղադրված են, և հույս կա, որ շուտով կենտրոնը կսկսի գործել և իրականացնել հիվանդների գնում: Ուռուցքաբանության գերակայության կենտրոնի զարգացման երկրորդ փուլով նախատեսվում է իրականացնել քաղցկեղի որոշ տեսակներով հիվանդների բուժում, մասնավորապես՝ ճառագայթային մեթոդներով: Այդ խնդրի լուծմանը նույնպես կօժանդակեն ժամանակակից մի-

ջուկային ֆիզիկայի միջոցները: Նախատեսվում է տեղադրել հատուկ տեսակի էլեկտրոնային արագարարներ, որոնցում ստացված էլեկտրոնային փնջերով կքայքայվեն ուռուցքի քաղցկեղային բջիջները:

Այս որոշումների ընդունման, ինչպես նաև աշխատանքների ընթացքին աջակցման գործընթացում մեծ դեր է խաղացել ՌԴ ակադեմիկոս, ՀՀ ԳԱԱ արտասահմանյան անդամ

Յուրի Հովհաննիսյանը:

ՀՀ Կառավարության մեկ այլ որոշումով հանձնարարված է պայմաններ ստեղծել Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի գիտնականների համար՝ այդ արագարարի պրոտոնային փնջով իրականացնելու հիմնարար և կիրառական հետազոտություններ: Այդ նպատակով նախագծվել և կառուցվել է հատուկ փորձարարական դահլիճ, որում դուրս է բերվել առանձին



Նկար 11. Չախից՝ Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնում տեղադրված ՊԱՇ տեսածրող սարքի մոտ ակադեմիկոս Յուրի Հովհաննիսյանն է, աջից՝ ՄՖԱՀՇ տեսածրող սարքը

ՖԻԶԻԿԱ

փնջատար: Ցիկլոտրոնը կարող է միաժամանակ երկու փունջ արտադրել, որոնցից մեկը կաշխատի ֆտոր-18 իզոտոպի արտադրության համար, իսկ մյուսը՝ արտաքին փնջատարով դուրս կբերվի փորձարարական դահլիճ:

Այստեղ կատարվելու են հետազոտական աշխատանքներ նյութի կառուցվածքի, նեյտրոնային փնջերի ստեղծման և դրանց բնութագրերի ուսումնասիրման համար՝ միջուկային ռեակցիաների բնագավառում, ինչպես նաև բժշկական իզոտոպներ ստանալու տեխնոլոգիաների մշակման և զարգացման նպատակով:

Ինչպես արդեն նշվել է՝ այսպիսի ցիկլոտրոնի պրոտոնային փնջով հնարավոր է ստանալ տեխնեցիում-99m՝ շրջանցելով մայրական մոլիբդենի իզոտոպի ստացումը: Այդ տեխնոլոգիան ակտիվորեն զարգացվում է նաև Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի իզոտոպների բաժնում: Նկար 12-ում պատկերված արտաքին փնջատարի վրա տեղակայվող պինդամարմ-



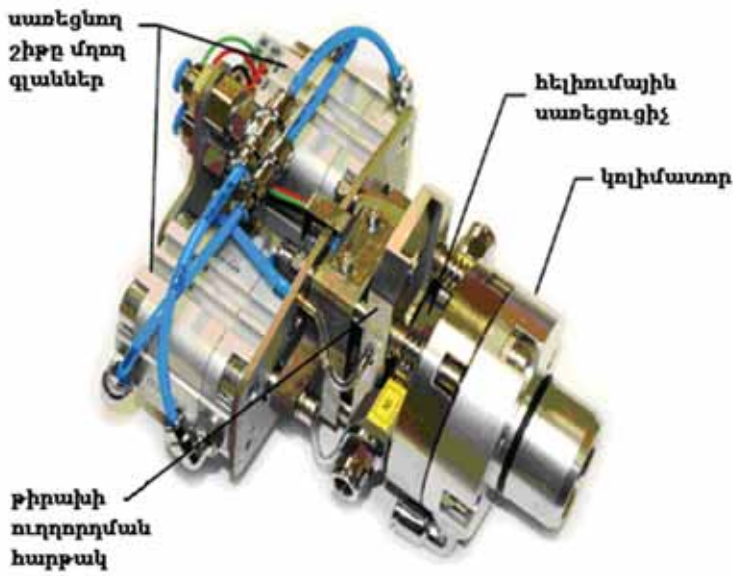
Նկար 13. Տիտանի սկավառակում մամլված մոլիբդենի փոշին և լազերային մշակման հետևանքով առաջացած ցանցաձև ակոսները

նային թիրախային սարքում տեղադրվելու է տիտանի սկավառակ, որի մեջ մամլված է մոլիբդենի փոշի:

Այս սարքի մեջ տեղադրված թիրախն ամբողջությամբ կլանելու է պրոտոնային փնջի լրիվ ուժգնությունը՝ վերածելով այն ջերմային էներգիայի: Այդ պատճառով սարքի մեջ տեղադրված թիրախի սկավառակը սառեցվում է հետնամասից հոսող ջրով, իսկ ձակատային

մասում՝ հելիումի հոսքով: Այդպիսով՝ հնարավոր է չեզոքացնել 500 Վտ ջերմային հզորությունը, որը փնջի մասնիկների 18 ՄԷՎ էներգիայի դեպքում համապատասխանում է 30 միկրոամպեր հոսանքին: Իսկ ցիկլոտրոնն ի վիճակի է ապահովել մինչև 75 միկրոամպեր հոսանք: Ուստի, խնդիր է առաջանում ավելացնել սառեցման հզորությունը:

Խնդրի լուծման համար լազերային տեխնոլոգիաներով մշակվել են մոլիբդենի փոշուց մամլված թիրախներ՝ մակերևույթին ակոսաձև հալեցված շերտերով, որի շտրիիվ մեծացվել է մոլիբդենի շերտի թե՛ մեխանիկական ամրությունը, և թե՛ ջերմահաղորդականությունը: Նկար 13-ում բերված է տիտանի սկավառակի պատկերը, կենտրոնում՝ մոխրագույն մոլիբդենի փոշուց մամլված թիրախն է, հաջորդ նկարում այդ նույն թիրախը՝ լազերային մշակումից հետո, երրորդ նկարում՝ նույնի մեծացված պատկերը: Փորձարկումների արդյունքում արձանագրվել է մեխանիկական ամրության և ջերմահա-



Նկար 12. Պինդամարմնային «Nitra Solid Compact TS06» թիրախային սարքը

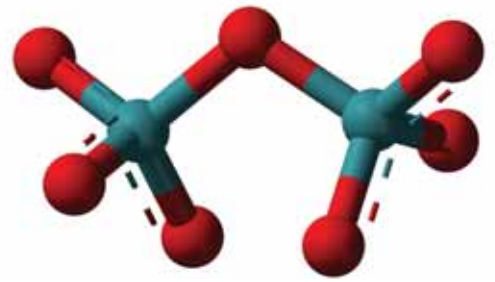
ըորդականության զգալի աճ:

Հաջորդ հնարքը կայանում էր կրիոգեն սառեցման մեթոդների կիրառման մեջ: Նախագծվել և պատրաստվել է թիրախի համար պղնձե հատուկ հիմք, որի միջով խողովակներով հոսում է հեղուկ ազոտ: Այդ հիմքի վրա ամրացված թիրախը թիկունքից շատ ավելի արագ սառեցման է ենթարկվում, քան հնարավոր է ստանալ ջրային սառեցման համակարգի օգտագործման դեպքում:

Այսպիսով՝ Երևանում տեղադրված ցիկլոտրոնը հնարավորություն կտա ներդնելու հիվանդների հետազոտման

նորագույն տեխնոլոգիաներ՝ հիմնված միջուկային ֆիզիկայի այնպիսի նվաճումների վրա, ինչպիսին ՊԱՇ զննումն է: Մինչև նույն ժամանակ, ՄՖԱՀԸ զննման համար ներմուծվող տեխնոցիում-99 m իզոտոպը կարելի կլինի արտադրել տեղում, ներդնելով տեղում ստեղծված նորագույն տեխնոլոգիաները: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ ցիկլոտրոնի փնջով ստացված իզոտոպները կապահովեն Հայաստանում այդ իզոտոպների ամբողջ պահանջարկը:

Ցավոք սրտի, Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնի շահագործման սկիզբը հետաձգվում է, սակայն հույս ծագեց, որ մոտակա ամիսներին կենտրոնը վերջապես կսկսի իր գործունեությունը, և հայրենական առողջապահության համակարգը կհամալրվի ժամանակակից սարքավորումով, հատկապես՝ ուռուցքաբանական ախտորոշման բնագավառում:



Հուսանք...

Ի Դ Ե Պ

ՆԱՍԱ-Ի ԳԻՏՆԱԿԱՆՆԵՐԸ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐԵԼ ԵՆ ԲՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ՊԻՏԱՆԻ ԵՐԵՔ ՄՈԼՈՐԱԿ*



Վերջերս հայտնագործված TRAPPIST-1 մոլորակների համակարգում գիտնականները բացահայտել են չափերով Երկրին նման 7 մոլորակ, ընդ որում՝ դրանցից երեքի վրա առկա են, այսպես կոչված, կյանքի գոտիներ: Կյանքի համար ենթադրաբար պիտանի մոլորակների վրա կարող է լինել ջուր և մթնոլորտ: Գիտնականների եզրակացություններ պարունակող զեկույցը հրատարակել է "Nature" գիտական հանդեսը:

* <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/02/22/678868-uchenie-nasa-obnaruzhili>

«Մեր դիտարկումների համաձայն՝ առնվազն 7 մոլորակ չափերով ու զանգվածով նման են Երկրին և պտտվում են TRAPPIST-1 շուրջը», - ասված է հոդվածում:

TRAPPIST-1 աստղը չափերով ու զանգվածով նման է Լուսնի թագին, այն Զրիսուսի համաստեղության կողմում է՝ Երկրից հեռու մոտավորապես 39 լուսատարի: Անցյալ տարի գիտնականներն այդ աստղի մոտ հայտնաբերել են 3 մոլորակ, այս տարի՝ ևս 4-ը:

«Նախքան TRAPPIST-1-ի հայտնագործումը գիտնականներին հայտնի էր Երկրին նման

ընդամենը 4 մոլորակ, որոնք կարող էին ուսումնասիրել՝ բուն Երկիրը, Հրատը, Արուսյակը և Մերկուրին: Այժմ դրանց թիվն ավելացել է 7-ով: Մենք կարող ենք ուսումնասիրել դրանք ոչ թե 5-10 տարի հետո, այլ հենց հիմա: Դրանց հատկությունների մասին առաջին տվյալները մենք կստանանք մոտ շաբաթների և ամիսների ընթացքում: TRAPPIST-1-ի պատմությունը դեռ նոր է սկսվում», - բերվում է հոդվածում Լյեժի համալսարանի աստղագետ Միշել Ժիլյոնի մեկնաբանությունը:

Գիտնականների կարծիքով՝ 7 մոլորակների ջերմաստիճան



քարոտ բնույթի մասին: Գիտնականների կարծիքով՝ դրանք կարող են լինել նաև օվկիանոս-մոլորակներ: Ի տարբերություն Երկրի՝ այդ 7 մոլորակները պտտվում են աստղի շուրջ դրան մոտ ուղեծրով. դրանց վրա տարին տևում է մեկուկես օրից մինչև 2 շաբաթ: Համակարգի ամենահեռավոր մոլորակը մոտավորապես 4 անգամ ավելի մոտ է աստղին, քան Մերկուրին՝ Արևին:

TRAPPIST-1 համակարգը ներկայում ուսումնասիրում են Hubble, TRAPPIST տիեզերական աստղադիտակների և «Սպիտցեր» ուղեծրային աստղադիտակի օգնությամբ: Այժմ գիտնականները ցանկանում են իմանալ՝ արդյոք դրանք ունեն մթնոլորտ:

նը կարող է բարենպաստ լինել հեղուկ ջրի գոյության համար: Ընդ որում՝ կյանքի համար առավել հարմարավետ պայմաններ, հավանաբար, առկա են հայտնաբերված 3 մոլորակների վրա: Աստղին ամենամոտ 3 մոլորակների վրա կյանքի գոյության համար չափազանց շոգ է, իսկ ամենահեռավորի վրա՝ չափազանց ցուրտ: Այդ կապակցությամբ կյանքի հետքեր փնտրելու համար հետաքրքրություն են ներկայացնում դրանց միջև ընկած 3 մոլորակները:

Գիտնականների մի խումբ արդեն ուսումնասիրել է TRAPPIST-1 աստղի ձառագայթների լուսակը (սպեկտր) և հայտնաբերել, որ դրանք քարքարոտ մոլորակներ են, որոնց մակերևույթին, ջրից ու թթվածնից բացի, կարող են լինել նաև ածխաթթուներ: Բայց ոչ բոլոր աստղագետներն են համոզված, որ այդ մոլորակները գոյություն ունեն: Ունանց կարծիքով՝ աստղի պարբերաբար

թուլացող պայծառությունը կարող է առաջանալ անտեսանելի լուսատուի՝ TRAPPIST-1-ի արբանյակի պատճառով:

Հայտնաբերված մոլորակներն ունեն Երկրի շառավղի 0,7-ից մինչև 1,08 մասին հավասար շառավիղներ: Դրանց խտությունները մոտ են կամ փոքր-ինչ գիջում են Երկրի խտությանը, որը վկայում է մակերևույթի քար-



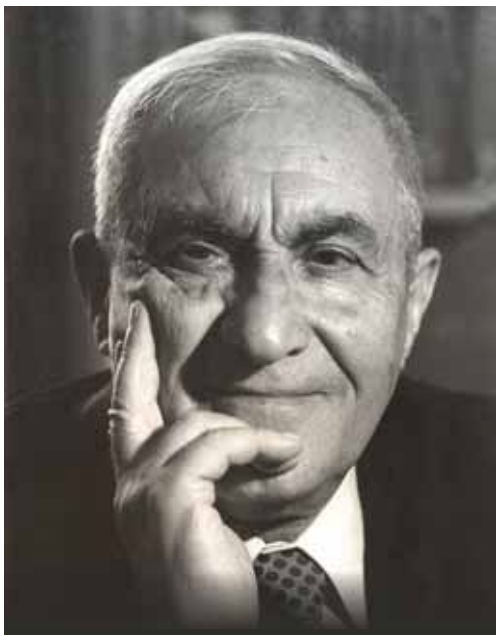
«ՆԱՐԻՆԵ»-ի ՀԱՂԹԱՐՇԱԿԸ



ԼԱՌԻՐԱ ՀԱԿՈՒՅԱՆ

*Կենսասաբանական
գիտությունների դոկտոր*

*Հետաքրքրությունների
ընագավառը՝ մանրէաբանություն,
«Նարինե» ազիդոֆիլային կաթի
հատկությունների հետազոտում*



*Նվիրվում է
անվանի մանրէաբան,
հասարակական գործիչ,
կենսասաբանական
գիտությունների
դոկտոր, պրոֆեսոր՝
Լևոն Հակոբի
Երզինյանի ծննդյան
110 ամյակին*

Երզինյանը ծնվել է 1906թ. Թիֆլիսում: 1924 թ. ավարտել է Թիֆլիսի արտադրա-տնտեսական տեխնիկումի քիմիական բաժինը, 1930թ.՝ Երևանի պետական համալսարանի գյուղատնտեսական ֆակուլտետը: Դեռևս ուսանողական տարիներին խորապես հետաքրքրվել է մանրէաբանությամբ: Լ. Երզինյանն իր առաջին քայլերը գիտության մեջ կատարել է հայտնի մանրէաբաններ Պ. Քալանթարյանի և Ս. Աբովյանի ղեկավարությամբ՝ գյուղատնտեսական ինստիտուտի կաթի մանրէաբանության նոր կազմավորված ամբիոնում: Որպես խոստումնալից երիտասարդ մասնագետ նա գործուղվել է Վոլոգդայի կաթնարդյունաբերության ինստիտուտ՝ կատարելագործման: Ուսանել է կաթնամթերքների գծով հայտնի մասնագետներ Ս. Կորոյլովի և Գ. Ինիխովի մոտ, որոնց խորհրդով էլ կրթությունը շա-

րունակել է Մոսկվայի անասնապահության համամիութենական գիտահետազոտական ինստիտուտում: 1931թ. նա արդեն այդ ինստիտուտի ասպիրանտն էր, և նրա գիտական ղեկավարն էր կաթնաթթվային բակտերաների բնագավառի ճանաչված գիտնական Ա. Վոյտկևիչը:
1933 թ. Մոսկվայում Լ. Երզինյանը պաշտպանում է թեկնածուական ատենախոսություն. կաթի մանրէաբանության բնագավառում նրան շնորհվում է ավագ գիտական աշխատողի կոչում՝ բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում դոցենտի պաշտոն գրադեցնելու իրավունքով: Մոսկվայից նրան գործուղում են կաթի և կաթնամթերքների համամիութենական գիտահետազոտական ինստիտուտի հայկական մասնաճյուղ՝ գիտական աշխատանքի: Նրա ջանքերով Կալինինոյի և Բազարչայի պանրագործարաններում գի-

տական հետազոտություններ են կատարվում պանիրների մանրէաբանության բնագավառում: Իր անջատած կաթնաթթվային բակտերիաների կիրառման շնորհիվ Լ. Երզինկյանը լավացնում է պանիրների որակը՝ արժանանալով փորձագետների բարձր գնահատականին: Այդ տարիներին նա մեկուսացնում, ուսումնասիրում և արտադրության է հանձնում կաթնաթթվային բակտերիաների նոր տեսակներ:

Գիտական աշխատանքին զուգահեռ նա մանկավարժական աշխատանք է կատարում բարձրագույն գյուղատնտեսական դպրոցներում, գյուղատնտեսական ինստիտուտում, դասավանդում «Քիմիա», «Կաթի և կաթնամթերքների տեխնոլոգիա», «Մանրէաբանություն» առարկաները:

Շուտով, որպես փորձառու մասնագետ, նա նշանակվում է «Հայպանիրտրեստ»-ի կաթնափորձարարական լաբորատորիայի վարիչ, այնուհետև՝ գլխավոր ձարտարագետ: 1941 թ. նա նշանակվում է ՀԿԿ 2-րդ քարտուղարի օգնական, 1943 թ.՝ ՀԿԿ անասնապահության բաժնի վարիչ, իսկ 1944 թ.՝ ՀԽՍՀ Երկրագործության կոմիսարիատի բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների և տեխնիկումների վարչության նախագահ: 1945 թ. Լ. Երզինկյանը ՀԿԿ-ի և ՀԽՍՀ ԳԱ նախագահության որոշմամբ աշխատանքի է նշանակվում ԳԱ միկրոկենսաբանության սեկտորում՝ որպես լաբորատորիայի վարիչ:

Այդ տարիներին նրան մտահոգել է կրճրով սնվող երեխաներին անհրաժեշտ սննդով ապահովելու խնդիրը: Մայրական կաթի բացակայությունը



նր կամ անբավարար քանակը գիտնականը բացատրում է կերակրող մայրերի որոշ մասի մոտ առկա «սուբկլինիկական մաստիտ» հիվանդությամբ կամ արյան ռեզուս-բացասական գործոնով, որոնք էապես ազդում են երեխաների նորմալ աճի ու զարգացման վրա, հաճախ առաջ բերելով աղետամոքսային համակարգի հիվանդություններ, իսկ երբեմն՝ մահ: Այդպիսի երևույթները կանխելու միտումով 1949 թ.-ից գիտնականն անջատում է կաթնաթթվային ացիդոֆիլային բակտերիաներ, ընտրում դրանց լավագույն տեսակները՝ ստեղծելով բուժիչ ացիդոֆիլային կաթ՝ «Նարինե», որի համար ԽՍՀՄ գյուտերի և հայտնագործությունների պետական կոմիտեն (ԳՀՊԿ) 1963 թ. նրան տվել է հեղինակային վկայական:

Մոսկվայում և Երևանում կլինիկական փորձարկումները հաստատեցին ացիդոֆիլային կաթի բուժիչ դերն աղետամոքսային հիվանդությունների բուժման և մայրական կաթին փոխարինելու գործում: Փորձարկումները ցույց տվեցին նաև, որ այն անփոխարինելի սնունդ է մայրական կաթից զուրկ երեխաների համար: Բուժիչ հատկություններից բացի, այն նաև սննդարար է: ՀԽՍՀ Նախարարնե-

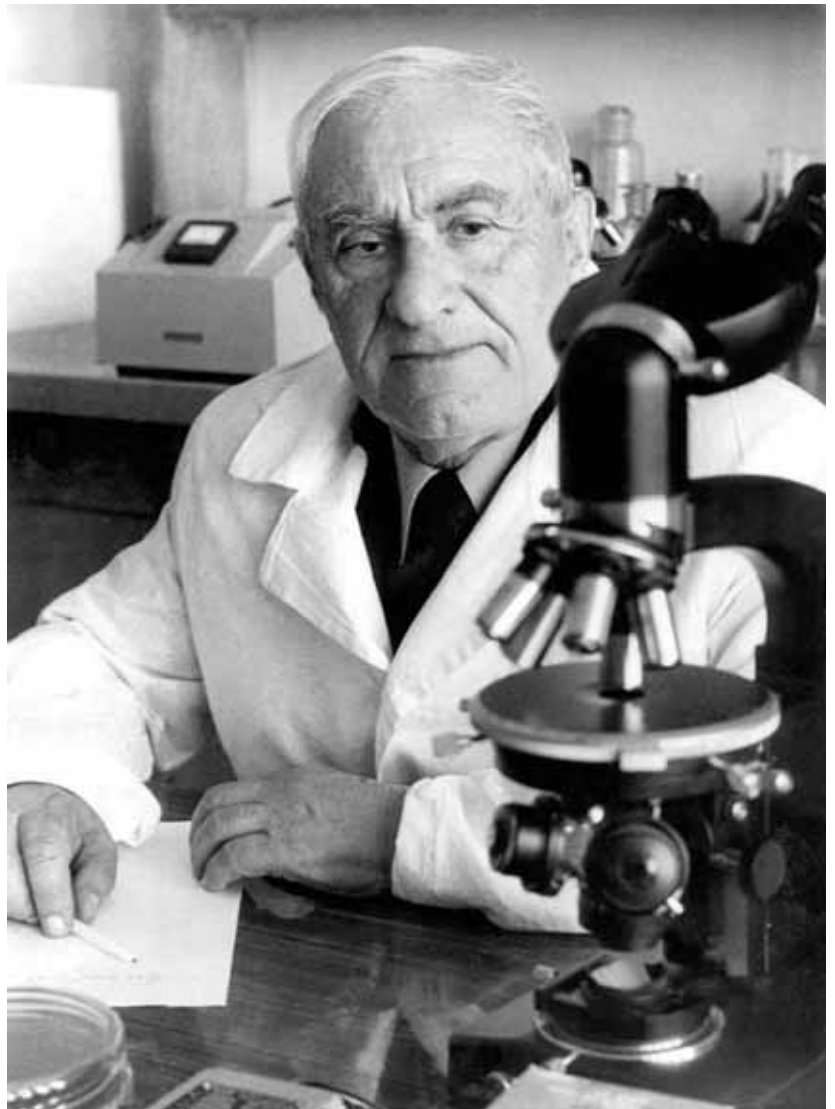
րի խորհրդի 1966 թ. մարտի 10-ի որոշմամբ «Նարինե» կաթը մուտք գործեց մանկական կաթնախտհանցներ, որոնց «Նարինե»-ի մերաններ էր մատակարարում ՀԽՍՀ ԳԱ միկրոկենսաբանության ինստիտուտի խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիան: Հետագայում Երևանի 5-րդ՝ «Արաբկիր» մանկական հիվանդանոցին կից կազմակերպվեց հատուկ կենտրոն, որտեղ արտադրված «Նարինե»-ն մատակարարվում էր հանրապետության տարբեր շրջանների մանկական հիվանդանոցներին, իսկ ԽՍՀՄ շուրջ 50 հիվանդանոցներին և գիտահետազոտական ինստիտուտներին մերաններ էր մատակարարում Միկրոկենսաբանության ինստիտուտի խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիան: Լ. Երզինկյանը Հայաստանի և ԽՍՀՄ բոլոր հիվանդանոցներին, անհատ մարդկանց, գիտահետազոտական ինստիտուտներին «Նարինե»-ի մերաններ տալը գրանցել է: Նրա գրանցումների համաձայն՝ 1950-1991 թթ. առաքվել է շուրջ 700000 մերան: Լաբորատորիայի մի աշխատակցի վրա դրված էր փոստով մերաններ ուղարկելու պարտականությունը:

Մեծ գիտնականի աշխատանքները չեն վրիպել գիտնականների և բժիշկների տե-

սաղաշտից. նրանով սկսել են հետաքրքրվել Մոսկվայի Համամիութենական գյուղատնտեսական միկրոկենսաբանության, Կաթնարդյունաբերության գիտահետազոտական ինստիտուտները, Մոսկվայի Ռուսակովի անվան, Երևանի Հ. Գաբրիելյանի անվան մանկական հիվանդանոցները, ԳԱ կենսաբանական բաժանմունքը, Երևանի սուր-վարակիչ կլինիկական հիվանդանոցը, զինվորական հոսպիտալը և այլ կազմակերպություններ: 1965 թ.-ից Համամիութենական կաթնարդյունաբերության գիտահետազոտական ինստիտուտի բակտերիական մակարդների լաբորատորիան Լ. Երզինյանի անջատած և ուսումնասիրած ացիդոֆիլային բակտերիաներն օգտագործել է հեղուկ և չոր բակտերիական մակարդներ պատրաստելու համար և այն առաքել ԽՍՀՄ կաթի կոմբինատներին, հիվանդանոցներին, մանկական կոնսուլտացիաներին, դեղատներին՝ դիետիկ և բուժիչ պատրաստուկներ պատրաստելու համար:

«Նարինե»-ն պարունակում է մանկական օրգանիզմին անհրաժեշտ բոլոր նյութերը՝ կաթնայուղ, տարբեր սպիտակուցներ, կաթնաշաքար, ամինաթթուներ, կարևոր միկրոտարրեր, որոնք ապահովում են երեխաների նորմալ աճն ու զարգացումը: Այն բարձրացնում է երեխայի պաշտպանունակությունն աղիքային բազմաթիվ հիվանդությունների և վարակների նկատմամբ՝ նպաստելով բուժման ժամկետների կրճատմանը և հիվանդների արագ ապաքինմանը:

«Նարինե»-ն ենթարկվել է կլինիկական բազմազան փոր-



ձարկումների միութենական և հանրապետական տարբեր գիտահետազոտական ինստիտուտներում և հիվանդանոցներում՝ պարզելու համար դրա արդյունավետությունը դիզենտերիայի, դիսպեպսիայի, որովայնային տիֆի, պարտիֆի, պալարախտի (տուբերկուլյոզ), սալմոնելոզի և այլ տարաբնույթ հիվանդությունների կանխարգելման և բուժման գործում:

ՀԽՍՀ ԿԿ և Նախարարների Խորհուրդը դեռևս 1984 թ. որոշում են ընդունել «Նարինե»-ի արտադրության համար գործարան կառուցելու վերաբերյալ: Հետագայում մշակվել են

կաթի արտադրության համար գիտատեխնիկական հրահանգները, տեխնիկական պայմանները (1985 թ.), ՀՀ Պետական ստանդարտը (Աֆրիկյան Է. Գ., Հակոբյան Լ. Հ., 1998 թ.):

Լ.Երզինյանն իր գործընկերների հետ առաջարկել է տեսություն, որի համաձայն՝ բժշկության և անասնաբուժության մեջ օգտագործվող կաթնաթթվային բակտերիաները ֆիզիոլոգիական, կենսաքիմիական, արտադրական բարձր հատկությունների հետ մեկտեղ պետք է ունենան նաև քիմաբուժական և հակաբիոտիկ դիմացկունություն ֆտալազոլի և ֆենոլի նկատմամբ: Վեր-

ջինս սինթեզվում է աղիքներում որպես թունավոր նյութ՝ սպիտակուցների ճեղքման և քայքայման պրոցեսում: Նշված թունավոր նյութերը, որոնք օգտագործվում են բժշկության մեջ, ճնշում են գործադրում մարդու աղեստամոքսային միկրոֆլորայի վրա, առաջացնելով դիսբակտերիոզ: Նրան հաջողվել է անջատել և ընտրել այդ նյութերի նկատմամբ դիմացկուն կաթնաթթվային բակտերիաներ, որոնք այժմ լայնորեն կիրառվում են բժշկության մեջ:

Բազմազան է Լ.Երզինյանի ուսումնասիրությունների բնագավառը: Նրան երկար տարիներ մտահոգել են բույսերի էպիֆիտ միկրոֆլորայի փոփոխությունները՝ պայմանավորված գյուղատնտեսական վնասատուների դեմ օգտագործվող թունաքիմիկատների (կրոտիլին, հեքսաքլոր, սիմազին, ռոզոր և այլն) ազդեցությամբ: Պարզվել է, որ թունաքիմիկատները ոչնչացնում են ոչ միայն գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուներին, այլ նաև բույսերի էպիֆիտ օգտակար միկրոֆլորան, կաթ-

նաթթվային բակտերիաները, որոնք կարևոր դեր են խաղում մարդու և կենդանիների մարտոդության, բանջարեղենի թթու դրման, բույսերի սիլոսացման, ինչպես նաև տարբեր կաթնամթերքների պատրաստման գործում: Լ. Երզինյանը և իր աշխատակիցներն անջատել և ուսումնասիրել են բազմաթիվ կաթնաթթվային բակտերիաների շտամներ, որոնք դիմացկուն են վերը նշված քիմիկատների նկատմամբ և չեզոքացնում են թունաքիմիկատների ազդեցությունը մարդկանց առողջության վրա:

Լ. Երզինյանն զբաղվել է նաև հայկական կաթնամթերքների պատմությամբ: Նրան մտատանջել է այն փաստը, որ հայկական յուղորդը չի օգտագործվում Հայաստանում, իսկ արտասահմանում լայն կիրառություն ունի, իսկ գիտական գրականության մեջ այն նույնիսկ համարվում է բուլղարական կաթնամթերք:

Հնուց հայերը պատրաստել են յուղորդ և օգտագործել այն որպես աղեստամոքսային հիվանդությունների, արևահարության, այրվածքների, օձի ու



կարիճի խայթոցների, մարդկանց ու կենդանիների թունավորումների բուժման միջոց: Լ. Երզինյանը, անդրադառնալով այս հարցի լուսաբանմանը, Մաշտոցի անվան մատենադարանի և իր աշխատակիցների միջոցով տարբեր մատենագրություններից, հին հայկական ձեռագրերից փաստեր է հավաքել յուղորդի պատրաստման, պահպանման, օգտակար, բուժիչ հատկությունների մասին և ապացուցել, որ այն իրոք հայկական կաթնամթերք է, իսկ բազում հավածանքների և դժվարությունների պատճառով իրենց բնօրրանից գաղթած հայերը յուղորդը տարածել են ամբողջ աշխարհում:

Հայտնի է, որ ռուս կենսաբան-մանրէաբան Ի. Մեչնիկովն Արևմտյան Հայաստանում ճամփորդելիս ծանոթացել է տեղաբնակ հայերի՝ յուղորդի պատրաստման տեխնալոգիային: Նրա աշխատակիցներ Կուենդին և Միխելտոնը յուղորդից անջատել են մանրէներ, որոնց Մեչնիկովն անվանել է «բուլղարական» ցուպիկ (1907):

Լ. Երզինյանին հաջողվել է լեռնային շրջանների բնակիչներից վերցնել տարբեր կաթնամթերքների նմուշներ, անջատել կաթնաթթվային բակտերիաներ և պատրաստել յուղորդ: Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ այդ կաթնաթթվային բակտերիա-





այն քամել, ֆերմենտացնել հատուկ կաթնաթթվային ստրեպտակոկներով, ացիդոֆիլային բակտերիաներով և ստացված մածուկը խառնել կաթնաշիճուկին, հալած պանիրների՝ դրանք հարստացնելով վիտամիններով և միաժամանակ բարելավելով համը և բուրմունքը: Համտեսության հանձնաժողովն այդ կաթնաշիճուկը և հալած պանիրներն արժանացրել է բարձր գնահատականի:

1985 թ. Ճապոնիայի «Միկի-Տրեյդինգ» ընկերության ներկայացուցիչները ժամանել են Երևան՝ մոտիկից ծանոթանալու «Նարինե» կաթնամթերքին, որը բուժում և կարգավորում էր աղեստամոքսային համակարգի միկրոֆլորան և աղիքային բազմաթիվ հիվանդություններ:

Նրանք ցանկանում էին «Նարինե»-ն օգտագործել 1945 թ. ճապոնական Հիրոսիմա և Նագասակի քաղաքների ատոմային ռմբահարման արդյունքում ճառագայթահարված 195000 մարդկանց բուժման մեջ, որոնք տառապում էին նաև դիսբակտերիոզով: ՀՀ ԳԱ ակադեմիկոս Գ. Աֆրիկյանի ղեկավարությամբ, շուրջ մեկ տարի նորից ստուգվել են «Նարինե»-ի կենսաքանական և մանրէաբանական հատկությունները, ամփոփվել փորձարկված տարբեր հիվանդությունների ժամանակ «Նարինե»-ի բժիշկների կիրառած քանակները, հիվանդության տևողությունը և բուժման ժամանակահատվածը: Ճապոնացիների խնդրանքով թարգմանվել են միկրոկենսաբանության ինստիտուտի և բժիշկների կատարած և տպագրած աշխատանքները, հանրամատչելի հոդվածները: Այս ամենից հետո տրվել է լիցենզիա՝ 8-ական տարով՝ 1986-1994 թթ, երկրորդ անգամ՝ 1994-2002 թթ.: Այդ տարիներին միկրոկենսաբանության ինստիտուտում և Ճապոնիայի «Միկի-Տրեյդինգ» ընկերությունում «Նարինե»-ի նոր ուսումնասիրությունների արդյունքները միմյանց էին փոխանցում հաշվետվություններով: Ճապոնիայի գիտնականները պարզել էին, որ «Նարինե»-ն խթանում է արյան մեջ ինտերֆերոնի կոնցենտրացիայի աճը՝ բարձրանելով օրգանիզմի իմունիտետը

րի (Բուլղարիա, ԱՄՆ, Կանադա, Հոլանդիա, Ռուսաստան, մերձբալթյան և միջինասիական հանրապետություններ, Ուկրաինա, Բելոռուս) տարբեր բժշկական գիտահետազոտական ինստիտուտներ, հայ գիտնականներ և բժիշկներ այն փորձարկել են աղեստամոքսային տարբեր հիվանդությունների (թունավոր դիսպեպսիա, որովայնային տիֆ, պարատիֆ, պալարախտ, դիզենտերիա, սալմոնելոզ, նորածինների պորտի թարախակալումներ և այլն) կանխարգելման և բուժ-



քաղծկեղային բջիջների հանդեպ, իսկ աղեստամոքսային համակարգում թուլացնում է աղիներում ուռուցքներ առաջացնող «գլյուկոռոնիդազա» ֆերմենտի ակտիվությունը: Այժմ այդ ուղղությամբ շատ աշխատանքներ են կատարում նաև ԱՄՆ գիտնականները:

«Նարինե»-ի հակաքաղցկեղային հատկությունները դեռևս լրիվ ուսումնասիրված չեն, բայց կասկած չկա, որ այդ հատկությունները նրանում առկա են: Ճապոնիայի հետ լիցենզիոն պայմանագրի կնքումից հետո շատ երկրներ-

ման գործում: «Նարինե» կաթնամթերքը փորձարկել են հատուկ վտանգավոր հիվանդությունների (տուլարեմիա, ժանտախտ, խոլերա և այլն) հարուցիչների և արյան լեյկոզով հիվանդ երեխաների միկրոֆլորայի կարգավորման գործում: Պարզվել է, որ «Նարինե»-ն ճնշել է այդ վտանգավոր ախտածին մանրէների զարգացումը, ուստի հարկ եղած դեպքում այն կարելի է օգտագործել (Հակոբյան Լ. Հ., Չարյան Լ. Մ.):

ՀՀ ԳԱ ակադեմիկոս Հ. Ավետիսյանի նախաձեռնությամբ և



գովազդով սկսվել են «Նարինե»-ի փորձարկումները նաև ՀԽՍՀ ԳԱ ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում (ՀՀ ակադեմիկոս Ս. Կարապետյան և ուրիշներ), իսկ Բ. Ֆանարջյանի անվան ուռուցքաբանության գիտական կենտրոնում կազմակերպվել է «Նարինե»-ի արտադրություն (ղեկավար՝ Կ.Գ.Թ. Լանա Չիլ-Հակոբյան):

1988 թ. Սպիտակի երկրաշարժից հետո աղետի գոտուց 8000 երեխա տեղափոխվեց Ադլեր և Անապա: Նրանց մեծ մասն ուներ աղետամոքսային հիվանդություններ: ՀՀ առողջապահության նախարարության պահանջով Լ. Հակոբյանը և Լ. Չարյանը գործուղվել են ծովափնյա քաղաքներ և «Նարինե»-ի կիրառմամբ կանխարգելել և բուժել այդ հիվանդությունները: Ադլերի և Անապայի մանկական հիվանդանոցների գլխավոր բժիշկներ Ս. Շեմենկոն և Դ. Գրոմիկոն «Նարինե»-ն ընդգրկել էին ինչպես հայ երեխաների, այնպես էլ

ամբողջ տարածքի երեխաների և ամռանն այդ քաղաքներում հանգստացող մանուկների օրաբաժնում, որպես սնունդ և ստամոքսաաղիքային սուրվարակիչ հիվանդությունների կանխարգելման և բուժման միջոց: Հայ և արտասահմանի շատ գիտնականներ և բժիշկներ Սպիտակի երկրաշարժի և Չեռնոբիլի ատոմակայանի վթարից հետո ուսումնասիրել և պարզել են, որ աղետի գոտիներում բնակվող մարդկանց կերաբաժնում օգտագործելով «Նարինե»-ն՝ կարելի է կարգավորել նրանց աղետամոքսային համակարգի միկրոֆլորան, նյարդային համակարգը, բարելավել քունը:

ՀՀ առողջապահության նախարարության ռադիոկենսաբանության ինստիտուտում Չեռնոբիլում ճառագայթահարված և դիսբակտերիոզով հիվանդների ուսումնասիրումից պարզվել է, որ ընդունված եղանակներով հնարավոր չէ կարգավորվել կենսացենոզի

միկրոֆլորան: Հակաբիոտիկների, սուլֆամիդային պատրաստուկների երկարատև օգտագործումը հանգեցրել էր այդ պատրաստուկների նկատմամբ դիմացկունության: Փորձարկվել էր նաև դիսբակտերիոզը բիֆիդոբակտերիաների տարբեր պատրաստուկներով և գենտամիցինով կարգավորելու տարբերակը: Պարզվել էր, որ գենտամիցինով կարգավորելը տևում է 22-30 օր, մինչդեռ «Նարինե»-ով՝ 7 օր, ընդ որում «Նարինե»-ն վերականգնել էր նաև հաստ աղիքի բնական միկրոֆլորան: (Ն. Մ. Հովհաննիսյան և ուրիշն. 1990-1993 թթ.):

«Նարինե»-ի ուսումնասիրությամբ և փորձարկումներով ներկայում զբաղվում են նաև Ռուսաստանի, Ուկրաինայի, Բելոռուսի, Վրաստանի, մերձբալթյան և միջինասիական երկրների գիտնականները և բժիշկները, որոնք ստացել են բազմաթիվ արտոնագրեր:

Հարկ է հատուկ նշել այն հսկայական դժվարությունները, որոնք կապված էին հանրապետության համար ծանր տարիներին, լույսի և ջերմության գործնականում բացակայության պայմաններում «Նարինե»-ի Եթ.317/402 շտամի (հեղ. Լ. Հ. Երզինկյան) պահպանման հետ:

Դրանց հաղթահարման շնորհիվ է, որ այսօր ԳԱԱ կենսատեխնոլոգիայի ինստիտուտը և միկրոօրգանիզմների ավանդադրման հանրապետական կենտրոնն ունեն այդ «հրաշք» մանրէն:

Հոդվածի հեղինակը 2004 թ. կազմակերպված ԳԱԱ միկրոկենսաբանության ինստիտուտում մանրէների ավանդադրման հանրապետական

ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ

կենտրոնի պահպանությանն է հանձնել Լ.Երզինկյանի ստորագրությամբ դիմումը և «Նարինե»-ի մանրէն:

Հայ գիտնականները չեն բավարարվել «Նարինե»-ի «երկրային» ուսումնասիրություններով. «Նարինե»-ն բազմիցս ուղարկվել է նաև տիեզերք: Ժամանակ առ ժամանակ Բայկոնուրից ստացվող «Նարինե»-ի մակարոններն ապացուցում են, որ մի քանի տարի տիեզերքում մնալը չի ազդել դրա կենսաբանական հատկությունների վրա (ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս՝ Է. Գ. Աֆրիկյան):

Պրոֆեսոր Լ.Երզինկյանը հեղինակ է ավելի քան 200 գիտական հոդվածների, 3 մենագրության, 7 մեթոդական ձեռնարկների, բազմաթիվ ռացիոնալիզատորական առաջարկությունների: Նոր արտադրասարժեքով միկրոօրգանիզմների, մեթոդների մշակման և դրանք ժողովրդության և բժշկության մեջ ներդնելու համար ԽՍՀՄ ԳՀՊԿ-ն նրան շնորհել է հեղինակային 35 վկայական: Պրոֆ. Լ.Երզինկյանն զբաղվել է նաև հասարակական ակտիվ աշխատանքով 1959-1990 թթ. եղել է Համամիութենական միկրոկենսաբանական ընկերության



հայկական մասնաճյուղի նախագահ, միութենական միկրոկենսաբանական ընկերության կենտրոնական վարչության անդամ: Գիտական գեկուցումներով հանդես է եկել միության, հանրապետության, արտասահմանյան բազմաթիվ գիտաժողովներում և ուսումնական հաստատություններում:

ՀԽՍՀ Կառավարությունը բարձր է գնահատել Լ. Երզինկյանի գիտամանկավարժական և հասարակական գործունեությունը: Նա պարգևատրվել է «Պատվո նշան» շքանշանով, Համամիութենական ժողովրդական տնտեսության նվաճումների ցուցահանդեսի սոցմրցման հաղթողի մեդալներով և այլ պարգևներով: Գիտնականի համար մեծագույն պարգև էր 1986 թ. ԽՍՀՄ ԳԱ նախագահության և Համամիութենական միկրոկենսաբանական ընկերության՝ նրան տրված Լուի Պաստյորի ծննդյան 150-ամյակի հոբելյանական մեդալը: Իր աշխատակիցների հետ Լ. Երզինկյանն արժանացել է նաև «ԽՍՀՄ Վաստակավոր Գյուտարար»

բարձր կոչմանը՝ բազմաթիվ գիտական հայտնագործությունների և դրանք արտադրության և բժշկության մեջ ներդնելու համար:

Մեծ են Լ. Երզինկյանի ծառայությունները նաև մանրէաբանական կադրերի պատրաստման գործում: Նրա ղեկավարությամբ և խորհրդատվությամբ պաշտպանվել են թեկնածուական և դոկտորական բազմաթիվատենախոսություններ: Շատ աշխարհահռչակ գիտնականներ մինչ օրս հետաքրքրվում են նրա աշխատանքներով:

Մինչև իր կյանքի վերջը Լ. Երզինկյանն աշխատում էր երիտասարդական ավյունով, ուներ նախանձելի հիշողություն: Նա 85 տարեկանում էլ կրկնում էր. -Ես 40 տարեկանի ուժ ու եռանդ ունեմ և շատ գործեր պետք է ավարտին հասցնեմ: Նա հանկարծամահ է եղել 1991 թ. մայիսի 31-ին Երևանում:

Երզինկյան-գիտնականի բազմաբեղուն գործնեությունը գիտությանն անշահախնդիր ծառայելու վառ օրինակ է:



ԻՆՉ Է «ԼԱՎ ԵՂԱՆԱԿԸ» ԵՎ ՈՐՏԵՂ ԱՅՆ ՓՆՏՐԵԼ

Ավելի դյուրին է սահմանել, թե ինչ է վատ եղանակը, գրում է “Weatherwise” գիտահանրամատչելի ամերիկյան հանդեսը, որն ամբողջությամբ նվիրված է կլիմայի, եղանակի և օդերևութաբանության խնդիրներին: Այն կլիման, որում մարդը չի կարող մի քանի ընթացիկ ավել ապրել առանց հատուկ հագուստի, ջերմությամբ կամ օդորակիչ սարքերով ապահովված կացարանի պաշտպանության, վստահորեն վատն է: Իսկ լավ կլիման հիմնականում սովորությունից կախված անհատական հասկացություն է: Մեկի համար հաճելի է ապրել այնտեղ, որտեղ եղանակը կլոր տարի գրեթե նույնն է, մյուսի համար՝ այնտեղ, որտեղ հստակ արտահայտված են տարվա չորս եղանակներն իրենց դրական ու բացասական կողմերով:

Այնուամենայնիվ, ելնելով մեր օրգանիզմի պահանջներից, կարելի է մոտավորապես սահմանել, թե մարդու համար ինչպիսի կլիմայում է ավելի հեշտ ապրել: Մեր մարմնի բնականոն ջերմաստիճանը

36,6 °C է: Այդ ցուցանիշի շրջակայքում ջերմաստիճանը պահպանում է գլխուղեղի հատուկ բաժինը՝ ենթատեսաթումբը (հիպոթալամուս): Ցրտից մենք դողում ենք, և մկանների հաճախակի թույլ կրճատումների շնորհիվ մեր մարմինը տաքանում է: Շոգից մարդը քրտնում է, քրտինքը գոլորշիանում է՝ սառեցնելով մաշկը: Բազմաթիվ փորձերը ցույց են տվել, որ հանգիստ վիճակում, այսինքն՝ առանց մկանային ձիգերի, թեթև հագնված մարդն առավել հարմարավետ է զգում իրեն 20 °C ջերմաստիճանում: Ջուր չէ, որ այդ ջերմաստիճանն անվանում են սենյակային:

Այժմ՝ խոնավության մասին: Չափազանց բարձր խոնավությունը խանգարում է ջերմակարգավորմանը, քանի որ դժվարացնում է մաշկից քրտինքի գոլորշիացումը: Չափազանց ցածր խոնավությունն առաջացնում է մաշկի ու աչքերի, թոքերի ու շնչուղիների գրգռում: Կատարված փորձերի արդյունքները հակասական են (հավանաբար այն պատճառով, որ, ի տարբերություն մաշկի ջերմաստիճանի, մարդկանց

մաշկերը տարբեր են), սակայն մեծամասնության համար հարմարավետ է 50 %-անոց խոնավությունը (երբ օդում ջուրը երկու անգամ ավելի քիչ է, քան կարող էր լինել տվյալ ջերմաստիճանում):

Էլ ինչ ենք հասկանում եղանակ ասելով: Ամպամածություն, տեղումներ: Հոգեբանները պարզել են, որ տարվա ընթացքում արևոտ շատ օրեր ունեցող վայրերում ապրող մարդկանց տրամադրությունը, որպես կանոն, ավելի բարձր է, քան ամպամած կլիմայի պայմաններում ապրողներինը: Անձրևը նույնպես փչացնում է տրամադրությունը, ձիշտ է, կարճ ժամանակով: Բայց կան մարդիկ, ում տրամադրությունը հենց արևոտ եղանակին է փչանում: Հնարավոր է՝ այն պատճառով, որ հաճախ հենց այդ եղանակի հետ է հաճախ կապվում տապը, որը բորբոքում է գրգռականությունը և ագրեսիվությունը:

Իսկ ի՞նչ կարելի է ասել քամու մասին: Բեռլինի Հումբոլդտի անվան համալսարանի հոգեբանները պարզել են, որ

* «Наука и жизнь», 2015, N 2.

քամին բացասաբար է ազդում տրամադրության վրա: Մարդկանց 90 %-ի տրամադրությունը կախված է նաև տարվա եղանակների փոփոխությունից, ընդ որում՝ այն փչանում է հատկապես աշնանից դեպի ձմեռ անցնելիս:

Ուրեմն, ո՞ր կլիման կարելի է մարդկանց մեծամասնության համար կատարյալ համարել: «Բարեղանակ» ենթադրական երկրում քամիներ, առավել ևս՝ թայֆուններ կամ տոռնադոներ չեն պատահում: Այդ օրհնյալ վայրի երկնքում սև ամպեր չեն կուտակվում: Անշուշտ, այստեղ չի լինում ամպրոպ կամ կարկուտ: Այնտեղ ծանոթ են մառախուղին և, իհարկե, ծխածածկույթին, անգամ եթե կան ավտոմեքենաներ և գործարաններ: Թեև բոլոր օրերն արևոտ են, ջերմաստիճանը ցերեկը չի գերազանցում 20 °C-ը, նույն չափավոր ջերմաստիճանն է դիտվում նաև գիշերը, ընդ որում՝ կյոռ տարի: Տարվա ընթացքում փոխվում է միայն ցերեկվա ու գիշերվա տևողությունը: Խոնավությունը

մշտապես 50 % է:

Մեր մոլորակի վրա այդպիսի երկիր չկա, բայց կան վայրեր, որտեղ կլիման քիչ թե շատ մոտենում է այդ երազանքին: Ղեկավարվելով թվարկված չափանիշներով՝ կարելի է առանձնացնել երկրի 3 շրջան:

Մարոկկոյի արևմտյան ծովափը, որի կենտրոնում Կասաբլանկա քաղաքն է: Ամենացուրտ ամսին՝ հունվարին, այստեղ ցերեկային ջերմաստիճանը 17,2 °C, իսկ գիշերայինը՝ 7,2 °C: Ամենաշոգ ամսին՝ օգոստոսին, ցերեկը դիտվում է 27 °C, իսկ գիշերը՝ 21 °C: Ամենախոնավ ամիսը դեկտեմբերն է. տեղումների միջին քանակը 129 մմ է: Ամենաչորը հունիսն է՝ 12 մմ տեղումներով: Ուժեղ քամիներ գրեթե չեն լինում:

Կանարյան կղզիների Լաս-Պալմաս քաղաքի կլիման ավելի լավն է: Միջին ցերեկային ջերմաստիճանը տարվա ընթացքում այստեղ 21 °C է, առավելագույնը՝ 23,5 °C, գիշերային նվազագույն ջերմաստիճանը 7,2 °C է: Հունիս-օգոստոս ամսիներին տեղումներն ընդհանրապես բա-

ցակայում են, իսկ ամբողջ տարվա ընթացքում տեղումների քանակը շուրջ 127 մմ է: Շատ արև, քիչ քամիներ: Ճիշտ է, պատահում են եղանակային աղետալի երևույթներ. 2005 թ. այստեղ էական վնաս է հասցրել արևադարձային Դելտա փոթորիկը:

Վերջապես, երկրագնդի ամենալավ կլիմա ունեցող վայրը Չիլիի Վինյա դել Մար քաղաքն է (բնակչությունը՝ շուրջ 350 հազար): Միջին առավելագույն ջերմաստիճանը 19° C է, նվազագույնը՝ 13° C: Ամենաշոգ ամսին՝ հունվարին, ցերեկային ջերմաստիճանը 24 °C է, գիշերայինը՝ 15 °C: Չմեռային հուլիս ամսին ցերեկը ջերմաստիճանը 15 °C է, իսկ գիշերը՝ 10 °C: Ամենաշատ տեղումները լինում են հունիսին և հուլիսին, իսկ տարվա ընթացքում դրանց քանակը 480 մմ է: Ցիկլոններ և տոռնադոներ չեն պատահում, բայց երբեմն քաղաքը պատվում է մառախուղով (հիրավի, աշխարհում չկա կատարելություն):

Ահա թե որտեղ է պետք ապրել:

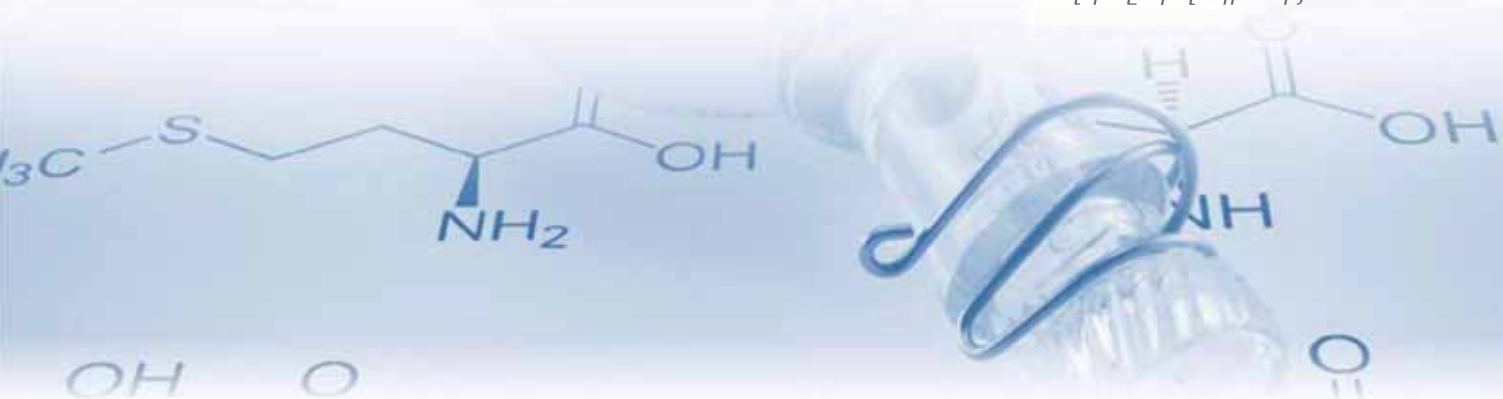


ԴԵՂԵՐԻ ԱՆՀԱՄԱՏԵ- ՂԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ



ՌՈՒԴՈԼՖ ՀԱԿՈՒՅԱՆ

*Մ. Հերացու անվ. ԵրՊԲՀ դոցենտ
Գիտական հետաքրքրությունների
դիրսոր՝ դեղագիտություն*



Բազմադեղաբուժու-
թյունը կամ պոլիֆար-
մակոթերապիան (հու-
նարեն՝ «պոլի»՝ բազմաթիվ,
«ֆարմակոն»՝ դեղ և
«թերապիա»՝ բուժում բառե-
րից) զարգացել է դեռևս մ.թ.ա.:
Ներկայում, չնայած 15000-ից
ավելի պատրաստի դեղաձևերի
առկայությանը, հանպարաստի
դեղատոմսերը չեն կորցրել
իրենց նշանակությունը: Բժիշկ-
ների՝ դեղանյութերի զուգակց-
ված օգտագործման ձգտումը
հետապնդում է 2 նպատակ՝
բարձրացնել բուժամիջոցի ար-
դյունավետությունը և վերաց-
նել կամ մեղմացնել ակտիվ
նյութի կողմնակի, վտանգավոր
ազդեցությունը:

Դեղերի զուգակցման նա-
խապայմաններն են՝
• մեկ դեղով բուժման անբա-

վարար արդյունավետու-
թյունն ու անվտանգությունը,
• մի քանի հիվանդության առ-
կայությունը:

Դեղերի սխալ զուգակցում-
ները կարող են հանգեցնել
բուժման պրոցեսի անվերահս-
կելիության, կողմնակի երև-
ույթների և բուժման արժեքի
մեծացման:

Զուգակցումները կարող են
լինել՝ *խելամիպ, անհիմաստ,
վրանգավոր*:

Եթե դեղերի զուգակցման
դեպքում նկատվում են ակտիվ
նյութերի բուժական ազդեցու-
թյան թուլացում կամ խիստ
ուժեղացում, խեղաթյուրված,
թունավոր երևույթներ կամ
մահ, ապա այդ դեղերն ան-
համատեղելի են: Ըստ Համաշ-
խարհային առողջապահական
կազմակերպության (ՀԱԿ) վի-

ճակագրական տվյալների՝ զու-
գակցված դեղերի 25%-ը պո-
տենցիալ վտանգավոր է, և
դրանց օգտագործման պատ-
ճառով տարեկան գրանցվում է
մոտ 80 հազար մահ:

Դեղերի *ֆիզիկական* և *քի-
միական* անհամատեղելիու-
թյունը դիտարկվում է հիմնա-
կանում դեղաձևային փուլում
(նախքան օրգանիզմ մտնելը,
*դեղաձևային անհամարեղելի-
ություն*): Ֆիզիկական և քիմի-
ական անհամատեղելիությունը
մեծ մասամբ նկատելի է:

Նոր դեղերի հզոր հոսքը
դժվարացնում է բժշկի աշխա-
տանքը դեղերի նշանակման,
առավել ևս զուգակցման գոր-
ծում, որոնց մասին մասնա-
գիտական գրականությունում
լուրջ տեղեկություններն սկսել
են երևալ վերջին 2 տասնամյա-

կում: Այս բնագավառում մեծ է դեղագետի դերը, ով, զինված լինելով նյութերի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների մասին հարուստ գիտելիքներով, կարևոր դեր է կատարում առողջապահության համակարգում: Բազմաթիվ զարգացած երկրներում բժշկի դեղատոմսը պարտադիր երաշխավորում է կլինիկական դեղագետը:

1. Ֆիզիկական անհամատեղելիության պատճառներն են՝

- հեղուկ դեղաձևերում նստվածքազոյացումը,
- անհամատեղ խառնուրդների առաջացումը,
- սորունության կորուստը,
- լուծույթների կոագուլումը,
- շերտավորումը,
- ակտիվ բաղադրիչի մակալականումը ադսորբենտի կողմից:

Երբեմն, բժշկի հետ խորհրդակցելուց հետո, որոշ անհամատեղելիություններ կարելի է վերացնել:

Ներկայում դեղաձևերի գործարանային արտադրության ընդարձակման և դեղատնային պատրաստուկների զգալի կրճատման, ինչպես նաև կասկածելի դեպքերում դեղերի՝ առանձին-առանձին օրգանիզմ ներմուծման հնարավորության շնորհիվ ֆիզիկական և քիմիական անհամատեղելիության պրոբլեմը մասնակիորեն լուծվել է, սակայն պետք է հաշվի առնել նաև, որ նման անհամատեղելիությունները որոշ դեպքերում կարող են հանդես գալ նաև օրգանիզմում:

2. Քիմիական անհամատեղելիությունը դեղախառնուրդի բաղադրիչների միջև քիմիական պրոցեսների արդյունք է, որը հաճախ տեսանելի է հեղուկ դեղաձևերում: Այդ երևույթներն ուղեկցվում են նստվածքազո-



յացմամբ, գույնի, հոտի, համի փոփոխումով, գազի անջատումով, երբեմն՝ նաև առանց տեսանելի փոփոխությունների: Թույլ հիմքերից (մորֆին, ատրոպին, պապավերին, դիմեդրոլ, դիբազոլ և այլն) և ուժեղ թթուներից ստացված աղերն ակալիական միջավայրում վերածվում են թունավոր, ջրում վատ լուծվող թույլ հիմքերի: Ուժեղ հիմքերի և թույլ թթուների աղերը (կոֆեին-բենզոատ, բարբիտուրատներ, սալիցիլատներ, բեզոատներ և այլն) թթուների հետ զուգակցելիս նույնպես անջատվում են թունավոր նստվածքներ:

Վիտամինները զուգակցելիս, օրինակ՝ թիամինը՝ (B₁) նիկոտինաթթվի (PP), ասկորբինաթթվի (C), պիրիդօքսինի (B₆), ռիբոֆլավինի (B₂) կամ ռետինոլը (A), էրգոկալցիֆերոլի (D) հետ՝ նկատվում է դրանց միակողմանի կամ երկկողմանի ակտիվազրկում:

3. Դեղաբանական անհամատեղելիություն: Բջջի, հյուսվածքի, օրգանի, համակարգի վրա մի քանի դեղերի տարա-

բնույթ ազդեցության հետևանքով կարող է նկատվել բուժիչ ազդեցության ուժեղացում, թուլացում, իսպառ անհետացում կամ անսպասելի երևույթների առաջացում: Զուգակցված դեղերի ազդեցությունները կարող են մասամբ կամ լրիվ հակադրվել կամ միավորվել:

Դեղանյութերի հիմնավորված համատեղումն արդյունավետ և անվտանգ դեղերի ստեղծման ուղիներից է, այն ունի լայն հնարավորություններ և պետք է ենթարկվի որոշակի դրույթների՝

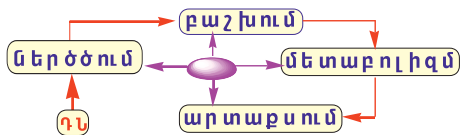
- զուգակցված դեղերը պետք է ազդեն տարբեր մեխանիզմներով,
- թունայնությամբ չպետք է գերազանցեն առանձին բաղադրիչներին,
- ակտիվ նյութերի դեղաբանակինետիկական պարամետրերը միմյանցից չպետք է շատ տարբերվեն,
- դեղաձևում բաղադրիչներից մեկի դեղաչափը չի կարելի փոխել առանց մյուս ակտիվ նյութի դեղաչափի փոփոխության:

ՀԱԿ-ի առաջարկած «Հիմնա-

կան դեղերի ցուցակը» (2010 թ.) ընդգրկում է 18 բուժամիջոց, որոնք երկու կամ ավելի ակտիվ նյութերի խելամիտ զուգակցումներ են: Օրինակ՝ սուլֆամեթոքսազոլի և տրիմեթոպրիմի զուգակցումը (կոտրիմոքսազոլ):

Դեղերի դեղաբանական անհամատեղելիության տեսակները

3.1. Դեղաբանակինետիկական անհամատեղելիություն:



Այս դեպքում մի նյութի ազդեցության տակ արյան մեջ փոխվում է մյուս նյութի կամ մետաբոլիտի (կենսաաձևափոխման միջանկյալ արգասիք) կոնցենտրացիան՝ կախված դեղանյութի ներծծման, բաշխման, կենսաաձևափոխման (մեթաբոլիզմ) և արտաբանան արոցեստներից: Նշված բոլոր փուլերում զուգակցված դեղանյութերը կարող են փոխազդել միմյանց հետ և էապես ազդել միմյանց արդյունավետության վրա: Դեղի ազդման հետ կապված այդ տարբեր փուլերի ուսումնասիրությունները կարելի է իրագործել ֆիզիկական, քիմիական, կենսաբանական և այլ մեթոդներով:

Ներծծում: Բուժական նշանակություն ունի աղեստամոքսային համակարգից դեղի ներծծման արագությունն ու ամբողջականությունը: Զուգակցված դեղերի քիմիական փոխազդեցության արդյունքում կարող է փոխվել ստամոքսի կամ աղիների պարունակության թթվայնությունը, որը նպաստում է այդ պարունակության անցմանը մարսողական համակարգ, փոխում միկրոֆ-



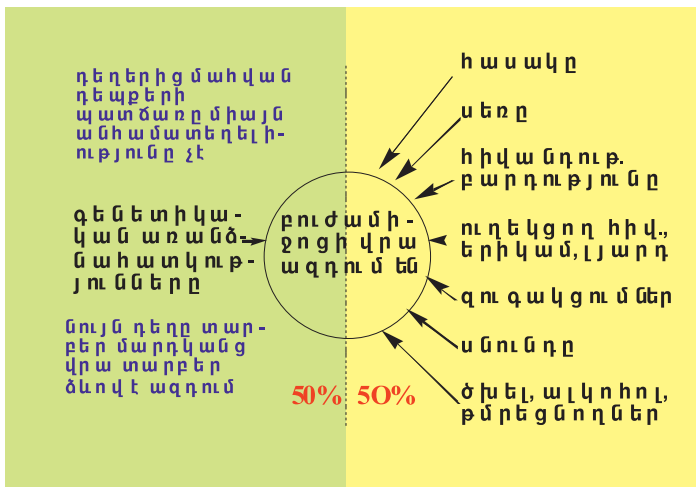
լորան:

Բաշխում: Թափանցելով արյան մեջ՝ դեղանյութերը դարձելիորեն կապվում են արյան պլազմայի սպիտակուցների հետ (ոչ մենահատուկ ընկալիչներ), և դրանց մի մասը մինչև սպիտակուցից ազատվելը չի մասնակցում կենսաարոցեստներին: Որոշ նյութեր նպաստում կամ խանգարում են սպիտակուցների հետ մյուս նյութերի փոխազդեցությանը: Շատ դեղանյութեր 90-98%-ով կապվում են պլազմայի սպիտակուցների հետ և, նույն սպիտակուցի նկատմամբ մեծ հակում ունեցող այլ նյութ օրգանիզմ ներմուծելիս, դրանք դուրս են մղվում սպիտակուցների հետ առաջացրած կոմպ-

լեքսից և կարուկ մեծացնում արյան մեջ դեղի բուժիչ կոնցենտրացիան, թունայնությունը:

Կենսաաձևափոխություն:

Անկախ օրգանիզմ ներմուծման ձևից, շփվելով կենսահեղուկների հետ, դեղը ենթարկվում է կառուցվածքային փոփոխությունների: Առաջին փուլում այն վերածվում է մետաբոլիտների, որոնց ակտիվությունը ելային մոլեկուլի համեմատ կարող է լինել տարբեր: Այս փուլում գերակշռում են օքսիդացման ռեակցիաները, որոնք կենդանի օրգանիզմի էներգիայի կարևորագույն աղբյուրն են: Երկրորդ՝ փոխանակման փուլում՝ մեթիլացում, սուլֆուրացում, ացիլացում, միացում



գյուկուրոնաթթվի, a-ամինաթթուների հետ դեղն ակտիվազրկվում է, թունագերծվում, դառնում է ջրալույծ և արտաթորվում է օրգանիզմից: Դեղի կենսաաձևափոխությունը կատարվում է յարդում՝ միկրոսոմալային ֆերմենտների միջոցով, որոնց ակտիվությունը կարող է փոփոխվել այլ նյութերի հետ դրանց կապվելու հետևանքով: Որոշ դեղանյութեր՝ **Ֆերմենապահնոկոտրներ** օրգանիզմում համարյա չեն փոփոխվում, որի հետևանքով խթանում են յարդում դեղերի փոխարկումները կատալիզող ակտիվ ֆերմենտների սինթեզը (քնաբերներ՝ հատկապես բարբիտուրատներ, ներշնչակային թմրեցնող միջոցներ՝ դիէթիլէթեր, ազոտի ենթօքսիդ, ցավազրկողներ՝ բուրադոլոն, հակահիստամիններ՝ դիմեդրոլ, նաև ալկոհոլ, թեյ, կոֆեին, և այլն), որն արագացնում է զուգակցված դեղանյութի կենսափոխարկումը, նպաստում դրա բուժիչ ազդեցության թուլացմանը: Ֆենոբարբիտալի (նաև սուլֆանիլամիդների, սալիցիլատների) և անուղղակի հակամակարդիչների (օրինակ՝ սինկումար) զուգակցման դեպքում վերջինիս դեղաչափը ավելացվում է, իսկ բուժման պրոցեսում ֆենոբարբիտալի ներմուծումն ընդհատելիս առաջանում է արյունահոսության վտանգ: Ֆենոբարբիտալն արագացնում է նույնիսկ ներծին (էնդոգեն) նյութերի, օրինակ՝ բիլիռուբինի, K և D վիտամինների կենսափոխարկումը: Որոշ դեպքերում ոչ բուժիչ դեղաչափերով առաջարկում են այն կիրառել յարդի ֆունկցիան ակտիվացնելու համար (օրինակ՝ դեղնախտի դեպքում): Դեղերի կենսաաձևափոխման

արագության վրա ազդում են տարիքը, ախտաբանական վիճակը, սեռը, դեղերի զուգակցումները, ծխախոտը, ալկոհոլը, սննդի բնույթը և այլ գործոններ:

Ֆերմենապահնոկոտրները, կապվելով ապասկտիվացնող ֆերմենտների հետ, դանդաղեցնում են կենսաաձևափոխման պրոցեսները, որը վտանգավոր է հատկապես դեղերի կանոնավոր ընդունման ժամանակ: Մասնավորապես, մետրոնիդազոլը, լևոմիցետինը, ֆուրազոլիդոնը, ցեֆալոսպորինները, տետուրամը ձնշում են *ացեթալդեհիդ դեհիդրոգենազ* ֆերմենտի (ADF) ակտիվությունը, որի արդյունքում օրգանիզմում սպիրտից առաջացած ալդեհալդեհիդը չի վերածվում քացախաթթվի և թունավորում է օրգանիզմը (ջերմություն, հևոց, վախ, ձնշման անկում, մահ): Դեղնամոթյունների շուրջ 70%-ի մեջ այդ ֆերմենտը բացակայում է: Ալկոհոլի և հակադեպրեսանտների, հոգեմետոների, տագնապամարիչների, թմրեցնող ցավազրկողների զուգակցումը ձնշող ազդեցություն է թողնում կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) վրա, իսկ կլոֆելինի դեպքում՝ դիտվում է կոլապս, հիշողության կորուստ, մահ: Ներկայում ուսումնասիրված է մրգահյութերի, հատկապես թուրինջի արգելակիչ ազդեցությունը ցիտոքրոմ P-450⁺ 3A4 (CYP3A4) *իզոֆերմենտի* ակտիվության վրա, որը մասնակցում է բոլոր հայտնի բուժամիջոցների մոտ 60%-ի կենսափոխման ակունքներում: Հայտնի է, որ թուրինջի հյութն արյան արենահյութում մեծացնում է տարբեր դեղամիջոցների, օրինակ՝ դիհիդրոպիրիդինների, հակաառիթմիկների, հոգեմետոների, ստատինների,

հակաբիոտիկների կոնցենտրացիան: Թուրինջի հյութը ձնշում է սիլդենաֆիլի (Վիագրա) կենսաաձևափոխումը՝ արյան մեջ զգալիորեն մեծացնելով վերջինիս կոնցենտրացիան, որը կարող է հանգեցնել թերձնշման (հիպոտոնիա) կամ մահվան: Մյուս հյութերը ևս օժտված են նույնանման հատկություններով, սակայն ավելի քիչ են ուսումնասիրված:

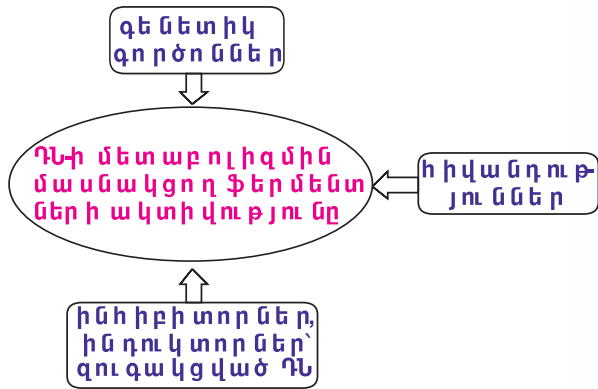
Արտաթորում: Դեղանյութերի փոխազդեցությունը կարող է տեղի ունենալ նաև օրգանիզմից դրանց արտաքսման պրոցեսում, որում կարևորագույն դեր են խաղում երիկամները և լեղին: Մեզի թթվայնությունը (pH) նպաստում կամ խոչընդոտում է նյութերի արտաթորմանը:

3.2. Դեղաբանադինամիկական (ֆարմակոդինամիկական) անհամատեղելիություն: Այս դեպքում ուսումնասիրում են դեղերի և դրանց մետաբոլիտների առաջացրած փոփոխություններն օրգանիզմում: Նյութերից մեկը կարող է ազդել մյուսի ինչպես հիմնական, այնպես էլ կողմնակի դեղաբանական ազդեցության վրա: **Դեղաբանադինամիկական** փոխազդեցության արդյունքում փոխազդում են ոչ թե անմիջականորեն դեղանյութերը, այլ դրանց ազդեցությունները, և հնարավոր է ազդեցության ինչպես փոխադարձ ուժեղացում, այնպես էլ թուլացում՝ օրգանիզմի որոշակի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ համակարգերի վրա դեղերի հակառակ ազդեցության հետևանքով: Այս անհամատեղելիությունն արտահայտվում է սիներգիզմի (մասնավոր դեպքը՝ գերզուսմարային սիներգիզմ), երբ սովորաբար դեղանյութերն ազդում

են նույնանման մեխանիզմով (հունարեն «սիներգիա»՝ *համալուծող ազդեցություն*) և *անփազոնիզմի* (նաև մասնակի անտագոնիզմի) երևույթներով: **Միներգիզմի** երևույթը դեղանյութերի զուգակցման արդյունքում դեղի ազդման ուժի՝ իր բաղադրիչներից յուրաքանչյուրի ազդման ուժի գերազանցումն է՝ նույն դեղաչափերի դեպքում: **Գերզուսարային սիներգիզմի** դեպքում զուգակցված բուժամիջոցն ազդեցությանը գերազանցում է (երբեմն՝ մի քանի անգամ) բաղադրիչների ազդեցության գումարը: **Միներգիզմի** երևույթները վերաբերում են դեղերի ոչ միայն առաջնային, այլև վտանգավոր, կողմնակի երևույթներին: Անհամատեղելիության այս տեսակները համարվում են հարաբերական, քանի որ տեղյակ լինելու դեպքում կարելի է կիրառել փոքրացված դեղաչափեր, հասնել բարձր արդյունավետության, խուսափել անցանկալի հետևանքներից, ստանալ տնտեսական օգուտ: Գերզուսարային սիներգիզմի կանխատեսման որոշակի դրույթներ չկան, որի պատճառով այդ երևույթները, ցավոք, բացահայտվում և ուսումնասիրվում են դժբախտ դեպքերից հետո:

Անտագոնիզմը լինում է ուղղակի, անուղղակի, մասնակի, մեկ կամ երկկողմանի: Անտագոնիստները կարող են ծառայել որպես հակաթույներ և ֆիզիկաքիմիական եղանակներով վնասազերծել օրգանիզմում հայտնված թույները (օրինակ՝ ունիտոլը) կամ հանդիսանալ թույների անտագոնիստներ՝ ֆերմենտների և ընկալիչների վրա ազդելու միջոցով (ֆունկցիոնալ ան-

Դեղերի մետաբոլիզմին մասնակցող ֆերմենտների ակտիվության վրա ազդում են



տագոնիզմ): Ուղիղ անտագոնիզմը կոչվում է սրգակցային, երբ օրգանիզմում միաժամանակ շրջանառվում են քիմիական բնույթով և տարածական կառուցվածքով նման միացություններ: Սուլֆանիլամիդները և սուլֆանիլմիզանյութի ածանցյալները պայքարում են բջջի միևնույն ընկալիչի հետ կապվելու համար՝ խախտելով միմյանց կինետիկական պրոցեսների արագությունը: Օրգանիզմում կարող են առաջանալ այդ դեղանյութերի գերդեղաբաժիններ՝ համապատասխան ծանր հետևանքներով (դիսբակտերիոզ, հիպոգլիկեմիա): Մրցակցային անտագոնիզմի երևույթ է նաև մորֆինի թունային ազդեցության վերացումը նալոքսինով:

Պենիցիլինային բուժման ընթացքում հակացուցված է ասկորբինաթթվի (վիտամին C) վիկատոլի, ցիանկոբալամինի կիրառումը, քանի որ դրանք մեծացնում են արյան մակարդելիությունը՝ նպաստելով օրգանիզմում մակարդուկագոյացման (թրոմբոզ) պրոցեսների զարգացմանը: Մանկաբուժու-

թյան մեջ պենիցիլինների և լևոմիցետինի զուգակցումը մեծացնում է *մենինգոկոկային սեպսիսից* մահվան վտանգը:

Հակաբիոտիկներն առանց խիստ անհրաժեշտության չի կարելի զուգակցել ջերմիջեցնող, քնաբեր, գլյուկոկորտիկոիդային (օրինակ՝ կորտիզոն, հիդրոկորտիզոն, պրեդնիզոլոն) պատրաստուկների հետ: **Մորֆինն** օրգանիզմ ներմուծելիս շնչառական կենտրոնի հնարավոր ճնշումը խափանելու համար ներմուծում են ատրոպին, որը չի թուլացնում մորֆինի հիմնական ազդեցությունը: **Սրտային գլիկոզիդները** սրտի խրոնիկ անբավարարության դեպքում հիմնական բուժամիջոցներն են, որոնց ազդեցությունը, հավանաբար, պայմանավորված է Na^+ , K^+ -ԱՏՖ-ազ ֆերմենտի արգելակման հատկությամբ, այսինքն՝ դրանք խախտում են, այսպես կոչված նատրիումական պոմպի աշխատանքը, որի արդյունքում մեծանում է ներբջջային նատրիումի իոնների և փոքրանում կալիումի իոնների քանակը: Հետևա-





բար՝ սրտային գլխկոզիդները չի կարելի զուգակցել նաև K⁺ իոնը չխնայող միզամուղների (հիպոթիազիդ, ֆուրոսեմիդ, կորտիկոստերոիդներ) հետ, որոնք առաջացնում են կալիումի իոնների կոնցենտրացիայի նվազում (հիպոկալիումիա): Շաքարախտով և սրտային անբավարարությամբ տառապող մարդուն չի կարելի միաժամանակ նշանակել ինսուլին և սրտային գլխկոզիդներ՝ միոկարդի վրա դրանց հակասական ազդեցության պատճառով:

Ասկորբինաթթուն նպաստում է պրոտրոմբինի առաջացմանը, այսինքն՝ բարձրացնում է արյան մակարդակությունը: Այս և բոլոր նման դեպքերում դեղը չի կարելի զուգակցել նույնանման (մակարդիչներ, վիտամին K) կամ հակառակ (հակամակարդիչներ՝ կուրարինի ածանցյալներ) ազդեցությամբ բուժամիջոցների հետ: Ասկորբինաթթվի մեծ դեղաբաժինները ձնշում են ենթաստամոքսային գեղձի ֆունկցիան, արյան մեջ բարձրացնում սալիցիլատների, բենզիլպենիցի-

լինի, տետրացիկլինների տոկոսը, իջեցնում կուրարինի ածանցյալների հակամակարդիչ ազդեցությունը, իսկ մեզում՝ նպաստում բյուրեղագոյացմանը: Այն նաև նպաստում է աղիներում երկաթի պատրաստուկի ներծծմանը, արագացնում էթանոլի արտամղումն արյան համակարգից: Ասկորբինաթթուն՝ զուգակցված ռուտինի հետ, կիրառում են մազանոթների թափանցելության մեծացման դեպքում, սակայն այն խիստ հակացուցված է շաքարախտի, տրոմբոֆլեբիտի, միզաքարային հիվանդությունների դեպքում, հղիության 1-ին եռամսյակում, 3 տարեկանից ցածր տարիքում:

Տետրացիկլինների կանոնավոր կիրառումը կամ զուգակցումը լայն ազդման սպեկտրով այլ հակաբիոտիկների հետ կարող է առաջացնել սնկային հիվանդություններ, հանգեցնել աղիքային միկրոֆլորայի (դիսբակտերիոզ), հետևաբար՝ նաև K վիտամինի սինթեզի խախտման, որը կարող է արյունահոսության պատճառ դառնալ:

Ասպիրինը սովորաբար խմում են կաթով, որը պահպանում է ստամոքսի լորձաթաղանթը, սակայն ներկայում համարում են, որ այդ դեպքում ասպիրինի ազդեցությունը լրիվ չեզոքանում է: Կաթը թեյի, սուրճի հետ խմելիս ակտիվազրկում է կոֆեինի մոտ 40%-ը:

Դեղերի անհամապատասխան հետ ծանոթացման սույն հոդվածի նպատակն է՝ զգուշացնել փարմեդեղների միջոցով ինքնաբուժությամբ զբաղվելու հնարավոր վրանգների մասին, և բուժական խնդիրներ ծագելիս անպայման դիմել բժշկի կամ դեղագետի:

Ի ԴԵՊ

ՖՐԱՆՍԻԱՆ ՔԻՉ-ՔԻՉ ՀԱԼԿՈՒՄ Է

Ծովն առաջանում է դեպի Լա Մանշի առափնյա ֆրանսիական Օլտ քաղաքը: Այդ մասին դեռևս գրել է 1837 թ. Վիկտոր Հյուգոն՝ այցելելով Օլտ: Քաղաքը կառուցված է կավձային ափին, որը ողողում են ալիքները: 2001 թ. ողողամաշման արագությունը տարեկան 30 սմ է. վերջին տվյալներով՝ այն հասել է տարեկան մինչև 70 սմ-ի: Նախատեսում են հաջորդ 5 տարիների ընթացքում զառիթափին մոտ կառույցները տեղափոխել 160 մ-ով՝ ափից հեռացնել դեպի ցամաքի խորքը:



«Наука и жизнь», 2015, N 1.

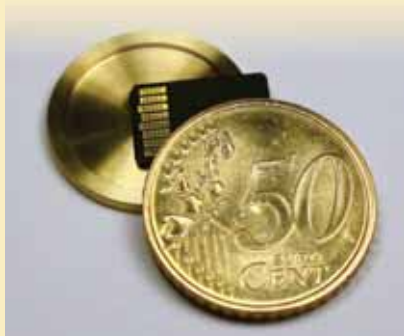
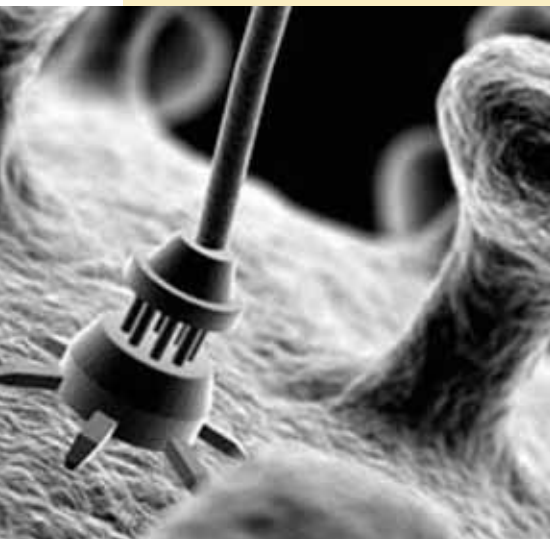
ՆԱՆՈՇԱՐԺԻՉ

Տեխասի համալսարանում (ԱՄՆ) ստեղծել են ամենաարագ և հուսալի նանոշարժիչը: Այն բաղկացած է ընդամենը 3 դետալից, պտտվում է դրսից գործադրվող մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ և զարգացնում է մինչև 18 հազար պտույտ րոպեում: Մարքի երկարությունը և լայնությունը չեն գերազանցում 1 միկրոնը, այն հավաքվել է նանոդետալներից, որոնք տեղաշարժում էին էլեկտրական դաշտերի օգնությամբ: Փորձարկումների ժամանակ շարժիչն առանց ընդհատումների աշխատել է 15 ժամ, մինչդեռ գոյություն ունեցող նմանատիպ սարքերը զարգացնում են 14-500 պտույտ րոպեում և կարող են աշխատել ընդամենը մի քանի րոպե: Հետագայում նանոշարժիչը կարող է օգտագործվել մանրաչափ պոմպերում՝ դեղամիջոցների միկրոբաժիններն անմիջապես առանձին բջիջներ ներմուծելու համար:



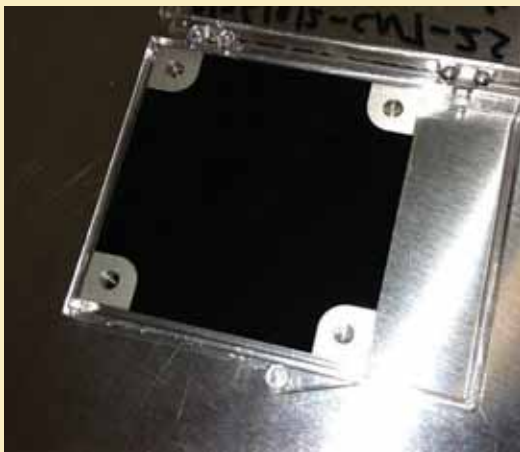
ՏԵՍԱԽՈՍԱՓՈՂ

Լրտեսական սարքավորանքը գնալով կատարելագործվում է: Պատուհանագոգին դրված է ծաղկաման, իսկ սենյակում ընթանում է գաղտնի գրույց: Դիմացի շենքից ծաղկին ուղղված է արագագործ տեսախցիկ, որը նկարահանում է, թվում է, անշարժ ծաղիկը: Բայց դրա թերթիկները թեթևակի շարժվում են՝ ձայներին համատակտ: ԱՄՆ Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական ինստիտուտում մշակել են համակարգչային ծրագիր, որն ընդունակ է վերականգնել ձայնը ծաղկի թերթիկի, սեղանին դրված թղթի կտորի, կարտոֆիլի չիպսի թրթռումներով, վարագույրի և այլ թեթև իրերի աննկատ շարժումներով: Որպես խոսափողի մեմբրան կարող է ծառայել անգամ սեղանին դրված բաժակում լցված ցանկացած հեղուկի մակերևույթը:



ՍԵՎԻՑ ԷԼ ՍԵՎ

Անգլիական մի ընկերություն ստեղծել է աշխարհում ամենասուսույթը: Այն հիշեցնում է խոզանակ՝ ստեղծված այլումինե նրբաթիթեղի վրա ուղղաձիգ տեղադրված միլիարդավոր անխաճնային նանոխողովակներից: Այդ շերտի վրա ընկնող ցանկացած լույս խճճվում է խողովակների անտառում ու գրեթե չի անդրադառնում: Ամենասու մուրը կլանում է ընկնող լույսի 96 %-ը, իսկ նոր նախնայությամբ՝ 99,965 %-ը: Ուստի այժն ընկալում է այն որպես սև անցք: Գերսև նյութը կարելի է օգտագործել աստղադիտակների, մանրադիտակների, լուսանկարչական և այլ օպտիկական սարքերի դիտափողակները ներսից պատելու համար՝ կողմնակի լուսավորումից խուսափելու նպատակով: Արևային մարտկոցների այդպիսի ծածկույթը կբարձրացնի դրանց ՕԳԳ-ն: Նյութի ստեղծողներն ակնարկում են, որ այն հնարավոր է օգտագործել նաև ռազմական նպատակով, բայց խուսափում են մանրամասնել այդ միտքը: Նրանք չեն խոսում նաև դրա արտադրության արժեքի մասին, միայն նշում են, որ «նյութը շատ թանկ է»:



«Наука и жизнь», 2015, N 1.



ՄԱԿ-ի կանխատեսումը մինչև 2100 թ. մարդկության քանակի վերաբերյալ նվազեցվել է 12 միլիարդից մինչև 10,9 միլիարդ. Երկրի բնակչության աճը փոքր-ինչ դանդաղել է:



Մեր մոլորակի բոլոր սառցադաշտերի ընդհանուր մակերեսը, բացառությամբ Գրենլանդիայի և Անտարկտիդայի մերձբևեռային սառցադաշտերի, 730 հազար քառ. կմ է: Վերջերս անցկացված առաջին համաշխարհային ցուցակագրման ընթացքում պարզվել է, որ սառցադաշտերի թիվը շուրջ 200 հազար է:



Ծխելու դեմ պայքարի ֆրանսիական ազգային ծրագիրը, որը ներկայացվել է հասարակությանը սեպտեմբերի կեսե-

րին, նպատակադրվել է 2014 թ. ծնված երեխաներին դարձնել չծխող ֆրանսիացիների առաջին սերունդ:

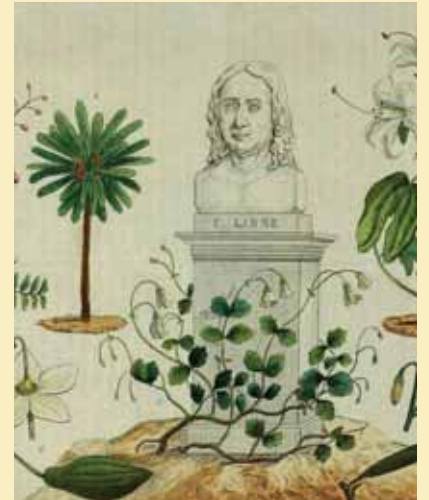


ԱՄՆ-ում ավելի շատ չինական, քան Մակդոնալդս ընկերության ռեստորաններ կան:



Ո՞ւմ անունն է ամենից շատ հիշատակվում համացանցում: «Խուզարկելով» համաշխարհային ցանցը՝ ֆրանսիացի ծրագրավորողները պարզել են, որ դա շվեդ բնագետ Կառլ Լինեյի անունն է: Բանն այն է, որ նա առաջինն է նկարագրել և լատինական գիտական անուններ տվել բույսերի և կենդանիների շուրջ երկու հազար տեսակների: Իսկ կենսաբանական անվանակարգի

կանոններով՝ ցանկացած այդպիսի անվանում ընդունված է ավարտել առաջին նկարագրության հեղինակի ազգանվամբ կամ գոնե ազգանվան սկզբնատառով: Այդ է պատճառը, որ **Linnaeus** ազգանունը և **L** տառն այդքան հաճախ են հանդիպում համացանցում:



Տորոնտոյի Ռայերսոնի համալսարանի (Կանադա) հոգեբաններն ապացուցել են, որ ուտելուց առաջ համակարգչային խաղերով զբաղվելը նվազեցնում է օխտոթակը և կալորիաների սպառումը: Ճիշտ է, ճարպակալման դեմ այս միջոցն ազդում է միայն 9-14 տարեկան տղաների վրա, աղջիկների վրա այն ազդեցություն չի գործում:



«Наука и жизнь», 2015, N 2.

ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ԱՂՅՈՒՍԱԿԻ ՆՈՐ ՏԱՐՐԵՐ՝ ՕԳԱՆԵՍՈՆ ԵՎ ՈՒՐԻՇՆԵՐ*



Դեպի հավերժություն տանող ամենաուղիղ ճանապարհին անցնում է միջատացանցի և նրբունելու միջով: Ամեն տարի կենսաբանները շարունակում են հայտնաբերել նախկինում անհայտ կենդանիների, հիմնականում՝ միջատների 15-20 հազար տեսակներ, և դրանք բոլորն անուններ պետք է ստանան: Վերջինների ընտրության հարցում այդ տեսակների առաջին հայտնագործողներն ունեն մեծ ազատություն. այսպես են հայտնվում քաղաքական գործիչների, երաժիշտների, գրողների, ոմանց սիրեցյալների անուններով կենդանիները: Քիչ չեն հիշարժան անունները նաև տիեզերքում: Աստղերը միայն բացառիկ դեպքում են կոչվում մարդկանց անուններով, փոխարենը «անվանական» աստղակերպերի, գիսաստղերի, երկնային մարմինների խառնարանների և բարձունքների թիվը հասնում է հազարների:

Սակայն այն մարդկանց թի-



վը, որոնց անունները հանդիպում են Պարբերական աղյուսակում, ընդամենը մեկուկես տասնյակ է: 14 տարր անվանակոչվել է ի պատիվ 15 գիտնականի՝ ներառյալ Մարիա և Պիեռ Կյուրիները: Եվս երկուսը կապված են այլ մասնագիտությունների մարդկանց հետ՝ սամարիումն ստացել է իր անվանումն սամարսկիտ հանքա-

նյութից, որն այդպես է կոչվել լեռնագործ ճարտարագետ Վասիլի Սամարսկի-Բիխովցի անունով, Լիվերմորիում անվանումն առաջացել է Լիվերմորի ազգային լաբորատորիայի անունից, որը Կալիֆոռնիայի նահանգի Ռոբերտ Լիվերմորի հիմնած համանուն քաղաքում է:

Կան կասկածներ, որ Լեկոկ դը Բուաբոդրանը գալիումը կոչել է ոչ թե հարազատ Ֆրանսիայի, այլ հենց իր պատվին, քանի որ նրա առաջին անունը նույնպես նշանակում է «աքլոր»: Բայց եթե հաշվի չառնենք այդ կիսազվարձալի պատմությունը, կյանքի օրոք «անձնական տարր» ունենալու պատվին արժանացած միակ մարդն ամերիկացի քիմիկոս Գլեն Սիբորգն է: Մի ժամանակ նա ստանում էր նամակներ, որոնցում նշված հասցեն ամբողջովին կազմված էր քիմիական տարրերի անվանումներից՝ Am, Cf, Bk, Lr, Sg. ամերցիում, կալիֆոռնիում, բերկլիում, լոուրենսիում, սիբորգիում՝ «ԱՄՆ, Կալիֆոռնիա, Բերկլի, Լոուրենսի»

* Популярная механика, 2016, N 12

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐԻ ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԾԱԳՈՒՄԸ

Legend:

- հալոցանյութեր (Halogens)
- տիեզերական մարմիններ (Cosmic bodies)
- դիպրամաբյուրեղ (Diamond)
- գիտնականի անուն (Scientist's name)
- աշխարհագրական անվանում (Geographical name)
- հատկություններ (Properties)

անվան ազգային լաբորատորիա, Սիբորգին»:

Պարբերական աղյուսակի վերջին նորությունները հնարավորություն են տալիս նույն կերպ դիմելու նաև ակադեմիկոս Յուրի Հովհաննիսյանին՝ Ru, Mc, Db, Og: «Ռուսաստան, Մոսկվայի մարզ, Դուբնա, Օգանեսյանին (Հովհաննիսյանին)» կամ ռուբենիում, մոսկովիում, դուբնիում, օգանեսոն: Դեռևս 2016 թ. հունիսին Տեսական և կիրառական քիմիայի միջազգային միությունը (ԻՅՈՒՊԱԿ)՝ կազմակերպություն, որը կարգավորում է նաև քիմիական անվանակարգը, հայտարարել է 4 նոր տարրերի անվանման մասին: 113-րդ տարրի անվանման հարցում առաջնությունը պատկանել է ձապոնական RIKEN հետազոտական կենտրոնին, և այն դարձավ նիխտնիում: 115-րդ, 117-րդ և 118-րդ տարրերը համատեղ հայտնագործել են մերձմոսկովյան Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտի, Կալիֆոռնիայի Լիվերմորի ազգային լաբորատորիայի և Թենեսիի

Օուք Ռիջ ազգային լաբորատորիայի գիտնականները: Դրանք դարձան մոսկովիում, թենեսին և օգանեսոն:

Հետևելով ԻՅՈՒՊԱԿ-ի հանձնարարականներին՝ 117-րդ տարրը վերջանում է «ին»-ով (ինչպես աստատինը), իսկ 118-րդը՝ «ոն»-ով, ինչպես բոլոր ազնիվ գազերը: Ասենք, քիմիական տարրերի անվանման խիստ կանոններ գոյություն չունեն: Ավանդույթի համաձայն՝ դրանց անվանումները կարող են կապված լինել առասպելական կերպարի կամ օբյեկտի հետ (սերառյալ նրանք, որ անուններ են տվել երկնային մարմիններին), ինչպես կորալտը կամ ուրանը: Բայց այդ տարրերը կարելի է անվանել հանքանյութի (օրինակ՝ կալցիում, լատիներեն calx, այսինքն՝ կիր) կամ աշխարհագրական կետերի պատվին: Օրինակ՝ Իտերբյու շվեդական փոքրիկ քաղաքը, որի շրջակայքում հայտնաբերվել են հազվագյուտ հողային մետաղների հարուստ հանքաշերտեր, ներկա է միանգամից 4 տարրե-

րի անվանումներում՝ էրբիում, տերբիում, իտերբիում և իտրիում: Վերջապես, անվանումը կարող է արտահատել տարրի հատկությունները, ինչպես արգոն ազնիվ գազը՝ հունարեն argon՝ «դանդաղ, անշարժ»: Եվ միայն ընտրյալ տարրերն են արժանանում անվանի գիտնականների կամ այդ տարրերն առաջինը հայտնաբերողների անունները կրելու պատվին:

ԻՅՈՒՊԱԿ-ի հանձնարարականները վերջնական չեն. հայտարարվում է մի քանի ամիս տևող դադար (մորատորիում), որի ընթացքում ընդունվում են մեկնաբանություններ, լրացումներ և առարկություններ: Բայց այդ ընթացակարգը ընդամենն ավարտում է նոր տարրի կարգավիճակի ձևաչան երկար գործընթացը, ինչպես եզրափակիչ «այո»-ն՝ ամուսնության արարողության ժամանակ: Նոյեմբերին "Pure and Applied Chemistry" (Մաքուր կիրառական քիմիա) ամսագրում տպագրվում է պաշտոնական հաղորդագրություն՝ դրանց նոր անունների վերջնական շնորհման մասին:

ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԲԱՐՁՈՎ ԱՐԱԳԸՆԹԱՑ ԳՆԱՑՔՆԵՐ

ԱՐԵԳ ԳՐԻԳՈՐՅԱԼ

*տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կառավարման և ավտոմատացման էլեկտրամագնիսական համակարգերի հետազոտություն, մաթեմատիկական մոդելների ու նախագծման եղանակների մշակում, նոր՝ կատարելագործված համակարգերի ստեղծում*

Ժամանակակից գնացքները զարգացնում են բավականաչափ մեծ արագություններ, որի հետևանքով անիվների ու ռելսերի միջև առաջանում են համեմատաբար մեծ շփման ուժեր, որոնք կարող են շարքից հանել գնացքների ընթացամասը: Այս ուժերը փոքրացնելու և դրա շնորհիվ գնացքների արագությունները հնարավորինս մեծացնելու նպատակով դրանց տակ տեղադրում են մագնիսական կախոցներ, որոնք էլեկտրամագնիսական ուժի շնորհիվ գնացքը բարձրացնում են շարժուղուց վեր և պահում օդում կախված վիճակում: Կախոցների շնորհիվ վերանում է անիվների և ռելսերի միջև շփման ուժը, քանի որ գնացքը, գծային էլեկտրաշարժիչով կամ որևէ այլ բնույթի շարժիչով ստեղծված քարշի ուժի ազդեցությամբ, ոչ թե ընթանում է ռելսերի վրայով, այլ թռչում (ձախրում) է շարժուղու

վրայով: Շարժուղու և օդում կախված գնացքի միջև առաջացած օդային շերտը, որին «հենվում-թիկնում» է գնացքը, պայմանականորեն անվանում են «մագնիսական բարձ»:

Մագնիսական կախոցով (մագնիսական բարձով) արագընթաց գնացքները շահեկանորեն տարբերվում են մյուս տրանսպորտային միջոցներից հետևյալ առանձնահատկություններով.

- ունեն վերգետնյա հասարակական տրանսպորտային միջոցների ամենամեծ արագությունը՝ 603 կմ/ժ,
- աշխատում են էլեկտրաէներգիայի համեմատաբար փոքր ծախսով. էներգիան ծախսում են 3 անգամ ավելի արդյունավետ, քան ավտոմեքենայում և 5 անգամ ավելի արդյունավետ, քան ինքնաթիռում,
- ունեն շահագործման համեմատաբար փոքր ծախսեր,
- աշխատում են համեմատաբար անաղմուկ:

Ժամանակակից արագընթաց գնացքների նախատիպերն ստեղծվել են դեռևս նախորդ դարի սկզբներին. 1902 թվականին գերմանացի գյուտարար Ալֆրեդ Զայդենն ստացել է արտոնագիր առաջին գծային էլեկտրաշարժիչով գնացքի ստեղծման համար: Դրանից 4 տարի անց Ֆրանկլին Սքոթ Սմիթը մշակել է մագնիսական կախոցով գնացքի նախատիպը: Քիչ ավելի ուշ՝ 1937-1941 թթ., գերմանացի ճարտարագետ Գերման Կեմպերն ստացել է գծային էլեկտրաշարժիչով գնացքների գյուտերի մի քանի արտոնագիր:

1940-ական թվականներին բրիտանացի ճարտարագետ Էրիկ Լեյզվեյտը, ում շատերն անվանում են «Մագլևի հայր» (մագլև՝ անգլերեն magnetic levitation-ից, որը բառացի նշանակում է մագնիսական ձախրանք և արձանագրում մագնիսական բարձի առկայություն-

ՆԱՐԵԿ ԱՊԵՏՅԱԼ

Ճարտարագիտության մագիստրոս
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կառավարման և ավտոմատացման էլեկտրամագնիսական համակարգեր



Նկ. 1. Transrapid 05 համակարգը Համբուրգի ցուցահանդեսում

նր), մշակել է առաջին ասինխրոն գծային շարժիչի նախատիպը: Ավելի ուշ՝ 1960-ական թվականներին, նրա մասնակցությամբ իրականացվել է արագընթաց գնացքի ստեղծմանն ուղղված Tracked Hovercraft ծրագիրը:

1979թ. Համբուրգի միջազգային ցուցահանդեսում ներկայացվել է աշխարհում առաջին՝ ուղևորափոխադրումների համար արտոնագրված մագնիսական բարձիկով գնացքի Transrapid 05 նախատիպը (նկ. 1): Ցուցահանդեսի տարածքում

կառուցված շարժուղին ուներ 908 մ երկարություն: Transrapid 05-ը հաջողությամբ շահագործվել է երեք ամիս և փոխադրել ընդհանուր առմամբ 50000 ուղևոր: Գնացքի առավելագույն արագությունը եղել է 75 կմ/ժ:

Առևտրային նշանակությամբ առաջին գնացքը շահագործվել է 1984թ. Բիրմինգհեմում (Անգլիա). մագնիսական կախցով և 600 մ երկարությամբ երթուղային գիծը Բիրմինգհեմի միջազգային օդանավակայանը կապում էր մոտակա երկաթուղային կայարանին: Այն հաջողությամբ աշխատել է 1984-1995 թթ.:

Ներկայում գոյություն ունեցող (շահագործվող) մագնիսական բարձով գնացքներից արագությամբ առաջին տեղում է JR-Maglev MLX01 ճապոնական գնացքը (նկ. 2), որը 2015 թվականի ապրիլին Յամանասիի ճանապարհին զարգացրել է ռեկորդային՝ 603 կմ/ժ արագություն: JR-Maglev MLX01-ին են



Նկ. 2. JR-Maglev MLX01-ը Յամանասի քաղաքի ճանապարհին



Նկ. 3. Շանհայի Transrapid SMT էլեկտրագնացքը

պատկանում մի քանի տարբեր ռեկորդներ, որոնք սահմանվել են 1997-1999 թթ.: Առաջին անգամ այս գնացքը զարգացրել է 531 կմ/ժ արագություն, իսկ հետո՝ համապատասխանաբար, 550 կմ/ժ և 552 կմ/ժ: 2003 թվականի ռեկորդը՝ 581 կմ/ժ, պահպանվել է շուրջ 12 տարի: JR-Maglev MLX01-ի մրցակիցներից կարելի է նշել Շանհայի արագընթաց գնացք-մագլևը՝ Transrapid SMT-ը (նկ. 3), որը մշակվել է Գերմանիայում և 2003 թ. զարգացրել 501 կմ/ժ արագություն:

Այժմ աշխարհի մի շարք երկրներում հաջողությամբ շահագործվում են մագնիսական կախցններով նաև այլ էլեկտրագնացքներ: Ճապոնիայում 2005 թվականից գործում է "Chubu" ընկերության ստեղծած մագնիսական բարձով Linimo գնացքը (նկ. 4), որի ուղեգիծն ունի 9 կմ երկարություն և 9 կայարան, և որը զարգացնում է մինչև 100 կմ/ժ արագություն:

Մագնիսական բարձով ևս մեկ երթուղային գիծ շահագործվում է Հարավային Կորեայի Տեջոն քաղաքում. UTM-02 արագընթաց գնացքը (նկ. 5) 14 տարի տևած նախագծային աշխատանքներից հետո թողարկվել է 2008 թ. ապրիլին: Գնացքի երթուղային գծի երկարությունը մեկ կիլոմետր է:

Այժմ նախագծման փուլում է մագնիսական բարձով աշխատող Maglev L0 արագընթաց գնացքը (Ճապոնիա): Նախատեսվում է, որ այս համակարգը կթողարկվի 2027 թ.:

Բոլորովին վերջերս ԱՄՆ-ի ռազմաօդային ուժերի 846-րդ ավիաչոկատի ճարտարագետներին հաջողվել է մագնիսական բարձով տրանսպորտային միջոցի համար սահմանել արագության նոր ռեկորդ՝ 1018 կմ/ժ: Ուշագրավ է, որ այս համակարգում քարշի ուժի ստեղծման համար օգտագործվում է ոչ թե գծային էլեկտրաշարժիչ, այլ ռեակտիվ շարժիչ (նկ. 6):

Հարկ է նշել նաև, որ մագնիսական բարձով գնացքների շատ նախագծեր ձախողվել են ու չեն իրականացվել: Հիմնական պատճառներից մեկն այդ ձեռնարկների թանկարժեքությունն է. արագընթաց գնացքների համար անհրաժեշտ է լինում կառուցել շարժուղին, կայարանները, որոնք կազմում են ընդհանուր ծախսերի գերակշիռ մասը: Օրինակ՝ վերոհիշյալ Շանհայի մագլևի կառուցման համար ծախսվել է 1,3 միլիարդ ԱՄՆ դոլար (43,6 միլիոն դոլար՝ 1 կմ երկկողմանի գիծ կառուցելու համար): Չնայած այս դժվարություններին, այժմ մի շարք երկրներում արագընթաց գնացքների նոր մոդելներ մշակելու և նոր գծեր կառուցելու նպատակով մեծ ներդրումներ են արվում:

Շահագործվող արագընթաց գնացքների մագնիսական կախցներն ըստ աշխատանքի սկզբունքի և տեխնոլոգիական առանձնահատկությունների



Նկ. 4. Linimo էլեկտրագնացքը



Նկ. 5. UTM-02 արագընթաց գնացքը

երկու տեսակի են (նկ. 7)՝

1. Էլեկտրամագնիսական համակարգով կախոց՝ EMS:

2. Գերհաղորդիչ էլեկտրամագնիսներով կախոց (էլեկտրադինամիկական կախոց)՝ EDS:

Էլեկտրամագնիսական կախոցներով (EMS) աշխատող գնացքներում ձգող ուժը, որը շարժուղուց վեր է բարձրացնում գնացքը, ստեղծվում է էլեկտրամագնիսական դաշտի շնորհիվ: Այս դեպքում գնացքը շարժվում է T-աձև շարժուղու վրայով: Ձգող (բարձրացնող) էլեկտրամագնիսները տեղադրվում են շարժուղու եզրամասերում: EMS տեխնոլոգիայի հիմնական առանձնահատկությունն այն է, որ կախոցի աշխատանքը, կախված բազմաթիվ գործոններից, պետք է կառավարվի՝ վերահսկվի և կարգավորվի ավտոմատացված համակարգի միջոցով: EMS կախոցի համակարգն աշխատում է (անվում է) հաստա-

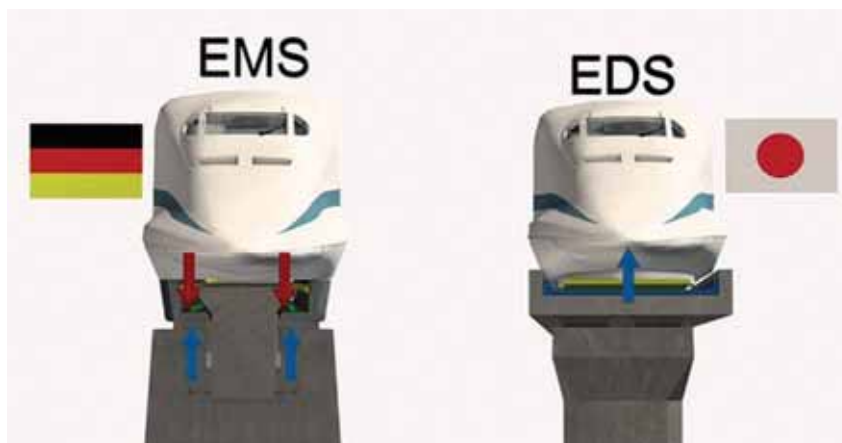
տուն հոսանքի մարտկոցներով, որոնք տեղադրված են գնացքում և լիցքավորվում են գծային գեներատորով: Այս հանգամանքի շնորհիվ արգելակումից և գծային շարժիչի աշխատանքային կամ վթարային անջատումից հետո գնացքը կարող է բավական երկար ժամանակ մնալ օդում կախված վիճակում: EMS տեխնոլոգիայով է աշխատում Շանհայի գնացքը (նկ. 3):

Էլեկտրադինամիկական

սկզբունքով (EDS) աշխատող կախոցի դեպքում գնացքի ձախրումը (լևիտացիա) իրագործվում է շարժուղու և գնացքի վրա տեղադրված գերհաղորդիչ մագնիսական համակարգերով ստեղծվող մագնիսական դաշտերի փոխազդեցության հետևանքով: EDS տիպի կախոցներով համալրված են ճապոնական JR-Maglev գնացքները (նկ. 2): Այս համակարգի հիմնական առավելությունը համեմատաբար



Նկ. 6. Ռեակտիվ շարժիչով և մագնիսական կախոցով գնացքի փորձարկումը



Նկ. 7. Գերմանական (EMS) և ճապոնական (EDS) կախոցային համակարգերով արագընթաց գնացքներ

բարձր կայունությունն է. շարժուղու և գնացքի միջև հեռավորության չնչին փոքրացման (մեծացման) դեպքում մեծանում (փոքրանում) է վանող ուժը, որը գնացքը վերադարձնում է նախնական դիրք և պահում այն շարժուղուց հաստատուն բարձրությունում՝ ապահովելով գնացքի անվտանգ ընթացքը: EDS համակարգի դեպքում գնացքի և շարժուղու միջև հեռավորության չափի հսկման ու կարգավորման համակարգի անհրաժեշտություն չի առաջանում:

Հատկանշական է, որ էլեկտրամագնիսական կախոցներով (EMS) գնացքները նախագծվում են Գերմանիայում, իսկ էլեկտրադինամիկական կախոցներով (EDS) գնացքները՝ Ճապոնիայում:

Մագնիսական կախոց-

ցով արագընթաց գնացքների ստեղծման ուղղությամբ աշխատանքներ են կատարվել նաև Հայաստանում: Դեռևս 1979–1993 թվականներին Երևանի պոլիտեխնիկական ինստիտուտի (այժմ՝ Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան) Վերգետնյա արագընթաց տրանսպորտի գիտահետազոտական լաբորատորիայում հետազոտվել են արագընթաց գնացքների գծային շարժիչներն ու կախոցները: Այս լաբորատորիան ղեկավարել են ծանաչված մասնագետներ՝ ակադեմիկոս Գեորգի Արեշյանը, դոցենտներ Ադոլիկ Նազարյանը և Անտոն Մախյանը: Նրանց ղեկավարությամբ գրվել են մի շարք արժեքավոր գիտական աշխատություններ, նախագծվել ու Հրազդան քաղաքի մերձակայքում կառուցվել է «Մարմա-

րիկ-1» գիտափորձարարական կայանը և 800մ երկարությամբ շարժուղին: Լաբորատորիայի հետազոտությունների շրջանակներում 1985թ. սկսվել է արագընթաց գնացքի «Երևանի ավտոկայան-քաղաք Արվյան» գծի շինարարությունը, որը սակայն մնացել է անավարտ: Ի դեպ, լաբորատորիայի ստեղծմանն ու գործունեությանը հնարավորինս աջակցել է Հայաստանի կառավարությունը՝ հանձինս Պետպլանի տրանսպորտի և կապի վարչության պետ Հենրիկ Մանասարյանի, ով արագընթաց գնացքներին նվիրված առաջին աշխատություններից մեկի հեղինակն էր (Монорельсовый транспорт. Ереван-Айастан, 1976).

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում այսօր ևս որոշակի հետազոտություններ են կատարվում մագնիսական բարձով գնացքների կատարելագործման ուղղությամբ. էլեկտրամագնիսական համակարգերի բազային գիտահետազոտական լաբորատորիայում ուսումնասիրվում են մագնիսական կախոցները, մշակվում դրանց մաթեմատիկական մոդելներն ու նախագծման եղանակները:

Հոդվածը պատրաստելիս օգտագործվել են, մասնավորապես, <http://itc.ua/articles/poezda-na-magnitnoy-podushke-transport-sposobnyiy-izmenit-mir/> հնդերներային աղբյուրի նյութերը



ԽՄՈՐԻՉԸ ԿԱԹ Է ՏԱԼԻՍ

Կալիֆոռնիայում աշխատող հնդիկ ծագումնաբանները կարողացել են ներառել կովի կրծքի գեները սովորական խմորիչի բջիջների մեջ, և խմորիչն սկսել է սինթեզել կաթին բնորոշ 6 սպիտակուց: Այդ սպիտակուցներին ավելացնում են վերամշակված բուսական ճարպեր, կալցիումի աղեր, կաթնաշաքար և այլ ածխաջրեր, վիտամիններ ու հանքային աղեր, և ստացվում է արհեստական, բայց բնական կաթ: Այն սովորական կաթից դեռևս կրկնակի թանկ է: Բայց հաշվի առնելով, որ պետք չէ կովեր պահել և խնամել, որ կաթը պետք չէ պաստերիզացնել, քանի որ դրանում մանրէներ չկան, իսկ պահպանման ժամկետը շատ մեծ է, զանգվածային արտադրության դեպքում խմորիչային կաթն ավելի էժան կլինի:



ՄԱՐԶԻԿԻՆ ԿԱՐԵԼԻ Է ԽԱԲԵԼ

Գերմանիայում և Նոր Զելանդիայում կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ դոպինգի փոխարեն մարզիկներին կարելի է առաջարկել պլասթերո՝ որևէ արդյունավետ դեղամիջոց չպարունակող հաբեր կամ ներարկումներ, և սպորտային արդյունքները կբարելավվեն:

Վեց ըմբիշների տվել են չեզոք լցանյութ պարունակող դեղապատիճներ, բայց ասել, որ դրանք մկանների ծավալի աճին և ուժին նպաստող հորմոններ են: Ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական հետազոտումները ցույց են տվել, որ մարզիկի օրգանիզմում տեղի են ունեցել փոփոխություններ, որոնք բնորոշ են հորմոնների ներգործությանը: Բարելավվել են նաև մրցումներում նրանց արդյունքները:

Հեծանվորդների երկու խմբի մարզումներից առաջ նշանակել են կոֆեին պարունակող հաբեր՝ մի խմբի հաբերում առկա էր 9 միլիգրամ կոֆեին, մյուսի հաբերում՝ երկու անգամ պակաս: Պարզվել է, որ 10 կիլոմետրանոց մրցարշավում առաջին խմբի արդյունքները ավելի բարձր են, թեև իրականում հաբերում երկու դեպքում էլ կոֆեին չի եղել: Առանց դոպինգի դոպինգ կիրառելու բարոյական կողմն արդեն պետք է որոշեն սպորտային ֆեդերացիաները, դատավորները և հոգեբանները:

«Наука и жизнь», 2015, N 2.

ՇՆԵՐԸ ԵՎ Ս ԼԻՆՈՒՄ ԵՆ ՀՈՌԵՏԵՍ



Է լավատեսներ, ի դեպ դրանք մեծամասնություն են կազմում, մյուսներին՝ հոռետեսներ: Նրա կարծիքով՝ հոռետես շներին, որոնք խուսափում են ցանկացած վտանգից, կարելի է վարժեցնել զգուշություն պահանջող մասնագիտությունների, օրինակ, թույլ տեսողությամբ մարդկանց ուղեկցողի համար: Լավատեսները կարող են զբաղվել պայթյունների և թմրանյութերի որոնմամբ:

Միդնեյի համալսարանի անասնաբուժական ֆակուլտետի աշխատակից Մելիսա Սթաուլինգը հետաքրքրական փորձեր է կատարել շների հետ: Նախ սովորեցրել է շներին արձագանքել որոշակի բարձրության ձայների. մի ձայնը հնչում էր, երբ ամանի մեջ կաթ էր լցվում, մյուսը՝ ջուր լցնելու դեպքում: Բնականաբար, շնիկներին կաթն ավելի է դուր գալիս:

Ապա շներին սկսել էին շփոթեցնել՝ տալով միջակա հաճախության ազդանշան: Պարզվել էր, որ փորձի որոշ մասնակիցներ գերադասում են ընկալել կասկածելի ազդանշանը որպես «կաթնային» ազդանիշ, մյուսները ընդհանրապես չեն ընկալում դրա նշանակությունը և չեն մոտենում ամանին: Առաջին խմբի ներկայացուցիչներին Սթաուլինգն անվանում



«Наука и жизнь», 2015, N 2.

ԱՄԵՆԱՀԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ
ԿԱՐՈՂ ԵՔ ԶԱՆԳԱՀԱՌԵԼ
+374 60 62 35 99

