

գիտական ամսագրի հանդես

# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 1, 2021 թ.

ՄԵԾ ԲՅՈՒՋԱՆԴԱԳԵՏԸ,  
ՀԱՅԱԳԵՏԸ, ԲԱՆԱՍԵՐԸ

2

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ  
ԽՆԴԻՐԸ 1921 թ.  
ՄՈՍԿՎԱՅԻ ԵՎ ԿԱՐՍԻ  
ՊԱՅՄԱՆԱԳՐԵՐՈՒՄ

12

ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՍՏՂԵՐԻ  
ՆԵՐՔԻՆ ԿՅԱՆՔԸ

30

ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ  
ՄԱՆՐԱԴԻՏՈՒՄԸ  
ԵՎ ԴՐԱ ԿԻՐԱՌՄԱՆ  
ՈՒՈՐՏՆԵՐԸ

42

ISSN 1829-0345



Լրատվական գործունեություն  
 իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն  
 Նախագահ՝ Ռ. Մարտիրոսյան  
 Պետական գրանցման  
 վկայականի համարը՝ 03Ա055313  
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.  
 Գլխավոր խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.  
 Գլխավոր խմբագրի  
 տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.  
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանագոյան Գ.  
 հատուտյան Ա.  
 Սարգսյան Ա.  
 Գործադիր տնօրեն՝  
 Պատասխանատու  
 քարտուղարի  
 պաշտոնակատար՝ Հովհաննիսյան Բ.  
 Տեխնիկական  
 խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.  
 Համակարգչային  
 օպերատոր՝ Ամիրխանյան Լ.  
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.  
 Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.  
 Համարի  
 պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.  
 Ստորագրված է  
 տպագրության՝ 1.03.2021  
 «Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական  
 խորհրդի կազմը

Աղանյան Կ., Աղայրյան Լ., Աղայան Ա.,  
 Այվազյան Ա. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ա. (ԱՄՆ),  
 Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ.,  
 Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ.  
 (Իլինադիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա.,  
 Շուքրոյան Ս., Ջրբաշյան Ռ., Մինոնյան Ա., Վարդանյան Ե.

**Խմբագրության հասցեն՝**  
 Մարջալ Բաղրամյան 24 ղ,  
 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:  
 Մեքենաների դեպքում հանդեսին հղումը պարտադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համակարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պատասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի բովանդակության համար:

**գիտության աշխարհում**

Տպագրված է  
**ԷԻՏՍ ՊՐԻՆՏ**  
 Երևան, Դ. Մալյան 43  
 հեռ.՝ (374 10) 520 848  
 www.editprint.am  
 info@editprint.am



## 2 ՄԵՄ ԲՅՈՒԳԱՆՊԱԳԵՏԸ, ՂԱՅԱԳԵՏԸ, ԲԱՆԱՍԵՐԸ

ԱԵԼԻՏԱ ԴՈԼՈՒԽԱՆՅԱԼ

*Հոդվածը նվիրված է նշանավոր գիտնական Լիկողայոս Ադունցի ծննդյան 150-ամյակին:*

## 12 ՂԱՅԿԱԿԱՆ ՏԱՐԱՄՔՆԵՐԻ ԽՆԴԻՐԸ 1921 Թ. ՄՈՍԿՎԱՅԻ ԵՎ ԿԱՐՍԻ ՊԱՅՄԱՆԱԳՐԵՐՈՒՄ

ԱՇՈՏ ՄԵԼՔՈՆՅԱԼ

*Հոդվածը պատմական ակնարկ է՝ նվիրված 1921 թ. Մոսկվայի և Կարսի պայմանագրերի կնքման 100-ամյակին:*

## 24 ՄԱՐՔԵԹԻՆԳԻ ՂՈԳԵՐԱՆԱԿԱՆ ԱՈՒՆՁՆԱՎԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

ԺՈՉԵՖԻՆԱ ԵՍԱՅԱԼ

*Մարքեթինգը և հոգեբանությունը միշտ կապված են եղել միմյանց հետ: Ներկա ժամանակաշրջանում շատ խոշոր կազմակերպություններ սկսել են կարևորել հոգեբանության դերը մարքեթինգի ոլորտում: Կատարված ուսումնասիրություններին ծանոթանալով՝ կարող ենք փաստել, որ հոգեբանությունն առանց մարքեթինգի կարող է հեշտությամբ գոյատևել, սակայն մարքեթինգն առանց հոգեբանության, կարելի է ասել, դատապարտված է մշտապես սխալվելու:*

## 30 ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՏՏՂԵՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ԿՅԱՆՔԸ

ԿԼԱՐԱ ՄՈՍԿՈՎԻՑ

*Տիեզերքում նյութի ամենամեծ խտությունն ունեցող նեյտրոնային աստղերի ընդերքը երկար ժամանակ թաքցրել է գաղտնիքներ, որոնք գիտնականներին հասանելի են դառնում միայն այժմ:*





12



24



30

## 42 ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ ՄԱՆՐԱԴԻՏՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ԿԻՐԱՌՈՄԱՆ ՈՒՈՐՏՆԵՐԸ

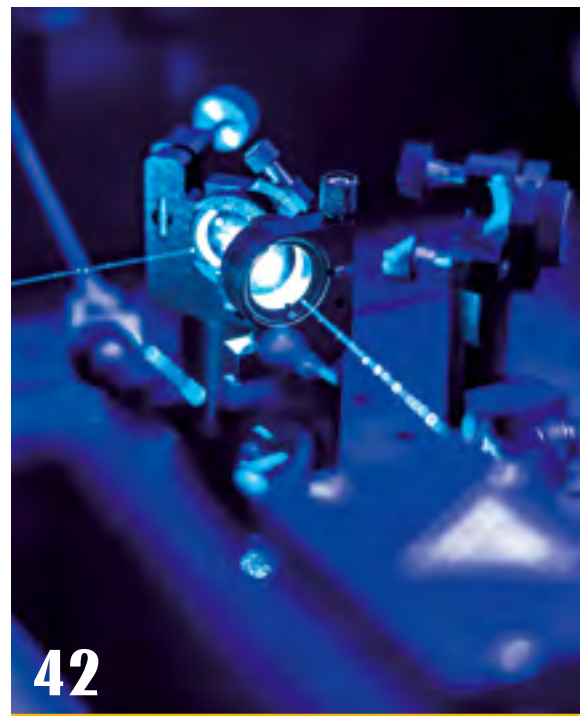
Գ. ՅԱԿԱՆՈՎԱ, Ս. ԹԱԹԻԿՅԱՆ, Ա. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

Երկֆոտոնային մանրադիտումը նոր էջ է բացել ավանդական մանրադիտման բնագավառում: Այն նորույթ չէ, սակայն գերարագ լազերների և իմպուլսով ձևավորվող տեխնոլոգիաները ձևավորել են երկֆոտոնային մանրադիտման կիրառման նոր ոլորտներ նյութագիտության, կենսաբանության, բժշկագիտության բնագավառներում, հնագիտական ուսումնասիրություններում և այլուր:

## 58 ՂԱՐԵՆԱՅԻՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴԻ ՆԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

ԴԱՎԻԹ ՊԻՊՈՅԱՆ, ՄԵԼԻՆԵ ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ

Երկրի ազգային անվտանգության կարևոր բաղադրիչներից մեկը պարենային անվտանգության ապահովումն է: ՀՀ-ում պարենային ապահովության ծրագրերն առավելապես կենտրոնացած են սննդի առկայության վրա՝ շեշտադրելով գյուղատնտեսական արտադրության և ինքնաբավության մակարդակի աճը: Սակայն սննդակարգի բազմազանության, կալորիաների աղբյուրների, սննդանյութերի կենսամատչելիության, հնչպես նաև ազգաբնակչության սնման կարգավիճակի գնահատման հիմնահարցերը շարունակում են մնալ որպես հիմնական բացթողումներ:



42



58



### ԱԵԼԻՏԱ ԴՈԼՈՒԽԱՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ,  
բանասիրական գիտությունների դոկ-  
տոր, պրոֆեսոր

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլոր-  
տը՝** հին և միջնադարյան հայ գրականու-  
թյուն, բանասիրություն, ժամանակակից  
հայ գրականություն, հայագիտություն,  
գրական կապեր, թարգմանություններ  
ռուսերենից, ֆրանսերենից, անգլերենից



## ՄԵԾ ԲՅՈՒԳԱՆԴԱԳԵՏԸ, ՂԱՅԱԳԵՏԸ, ԲԱՆԱՍԵՐԸ

« **Ոչ ոք չգիտե՝ անցքերի թավալվողը  
անիվը ուր է տանում: Պատրաստ և  
զգաստ լինենք, որպեսզի չկորչենք  
անփառունակ, կռվողների ոտքերի  
տակ կոխան:** »

Ն.Ադոնց

Նիկողայոս Ադոնցի կյանքի և գիտական ստեղծագործության պատկերը ձգգրտորեն գտնելուն օգնում են Գալուստ Գյուլբենկյան հիմնարկության հայկական մատենաշարով լույս տեսած նրա երկերի ութ ծավալուն հատորները:

Նշանավոր գիտնականը ծնվել է 1871-ի հունվարի 10-ին, պատմական Սյունիքի Բոնակոթ գյուղում, որը եղել է մելիքա-

կան գյուղ: Բարեբախտաբար 1937թ. Բրյուսելում պատմաբանը գրել է իր տոհմական արձանների մասին մի հոդված՝ «Դավիթ Բեկ և Տեր-Ավետիքի սերունդը» խորագրով, որը լույս է տեսել Բոստոնում հրատարակվող «Հայրենիք» ամսագրում նույն թվին: Այդ հոդվածից իմանում ենք, որ նա շառավիղն է Դավիթ Բեկի զինակից Տեր-Ավետիքի, որը մեծ դեր է կատարել Հայաստանի

ազատագրական կռիվներում. «Դավիթ Բեկի զինակիցների մեջ Տեր-Ավետիք քահանան կարևոր դեր ունի: Նրա քաջասրտությանն է պարտ Ջևուբերդի առումը, Դավթի ամենեն նշանավոր հաղթությունը»:

Նիկողայոս Ադոնցի ազգանունը սկզբում եղել է Տեր-Ավետիքյան: Ադոնց է դարձել, երբ Թիֆլիսի ռուսական գիմնազիայում Տեր-Ավետիքով ազգանունը փոխել է տվել Ադոնցի՝

իր հայկականությունը շեշտելու համար:

Ադոնցի մայրը՝ Դանա Ռոստոմբեկյանը, նույնպես ազնվական էր, նա ծագում էր Օրբելյան իշխանական տոհմից ու Դավիթ Բեկի ազգականն էր: Այս ուշագրավ հոդվածից իմանում ենք, որ Տաթևի վանքի եպիսկոպոս Հովակիմի ժամանակ Բռնակոթ գյուղի մի քանի անձ իրենց ծախսով 1787 թվականին Տաթևի վանքի մոտ թաղված հայ միջնադարի նշանավոր աստվածաբան, փիլիսոփա, ռաբունապետ, մանրանկարիչ, եկեղեցական գործիչ Գրիգոր Տաթևացու (1346-1409) գերեզմանի վրա կառուցել են տվել շքեղ դամբարան՝ ծավալուն արձանագրությամբ:

Ինչպես վկայում է Ադոնցը, ինքը Տեր-Ավետիքի թոռ Գևորգի որդին է: Գևորգը Բռնակոթ գյուղի քահանան էր: Անշուշտ, Գևորգ քահանան ջանացել է իր որդուն տալ օրինակելի կրթություն, ուղարկել է Տաթևի վանքում սովորելու, իսկ այնուհետև նրան տեղափոխել է Գևորգյան ձեմարան: Բրյուսելի համալսարանում Ադոնցի մոտ ուսանած Մուշեղ Իշխանը գրում է, թե պրոֆեսորը մի առանձին սիրով էր հիշում Գևորգյան ձեմարանում իր ուսանած տարիները և այդ տարիների մասին պատմում էր զվարճալի դեպքեր: Ալեքսանդր Մանթաշյանի կրթաթոշակով Ադոնցը սովորել է Պետերբուրգի համալսարանի արևելյան լեզուների ու պատմաբանասիրական ֆակուլտետներում՝ դրանք ավարտելով ոսկե պսակով: Արդեն համալսարանում ուսանելու տարիներին եղել է Եվրոպայի հռչակավոր կենտ-

րոններում ու պարապել տեղի նշանավոր գրադարաններում՝ Փարիզի, Լոնդոնի, Մյունխենի, Վենետիկի, Վիեննայի: Նպատակն է եղել հատկապես խորանալ բյուզանդագիտության մեջ: Ադոնցն ազատորեն գրել է հայերեն, ռուսերեն, ֆրանսերեն, գերմաներեն, անգլերեն լեզուներով: Տիրապետում էր նաև հին դասական լեզուների ու տարբեր ազգերի սեպագրերի: Նա հավասարապես գրում էր թե արևելահայերեն և թե արևմտահայերեն:

Ադոնցի երկերի է հատորը պարունակում է նրա նամակահին: Հարկ է երախտագիտության տուրք մատուցել պատմաբան Պետրոս Հովհաննիսյանին, որը երկար տարիներ ուսումնասիրել է Ն.Ադոնցի գիտական ժառանգությունը և կազմել, ծանոթագրել նրա երկերի հատորները:

Ադոնցի նամակներից իմանում ենք, որ Վենետիկի միաբաններից նա առանձնացնում է հատկապես երկուսին՝ Ղևոնդ Ալիշանին և Գարեգին Զարբհանայանին: Նաև իմանում ենք, որ Եվրոպայի գրադարաններում գիտական հետազոտություններ կատարելու տարիներին նյութական դժվարություններ է ունեցել, որովհետև Մանթաշյանի նշանակած թոշակը չի բավարարել նրա առաջնահերթ կարիքները: 1901թ. մարտի 18-ին Ն.Մառին գրած ռուսերեն նամակում նա գրում է. «Չափազանց ուրախ եմ Ձեզ հայտնել, որ իմ դիպվածն ավարտվեց բոլորովին բարեհաջող: Ես հնարավորություն ունեցա այստեղ՝ Փարիզում, խոսել Մանթաշյանի հետ: Նա ինձ ընդունեց շատ սիրալիր: Հար-







ցուփորձ արեց որոշ բաներից, և ի վերջո համաձայնվեց շարունակել ինձ աջակցել ևս մեկ տարի»:

Մուշեղ Իշխանի «Երեք մեծ հայեր» բացառիկ արժեքավոր հուշագրությունից իմանում ենք, որ Ադոնցը երբեք չի հանդուրժել, որ հայերն արտասահմանում օտարներին երևան խղճալի տեսքով: Նա միշտ հագնվել է՝ հետևելով մոդային ու հարուստ մարդու տպավորություն է թողել: Բյուրեղում ապրել է շքեղ թաղամասում, հաճախել է թանկ սրճարան, ուր ամեն օր թերթ էր կարդում, խմում էր սուրճ և ծխում Հավանայի սիգար: Նրա սենյակը, որը լի էր ամենատարբեր լեզուներով գրքերի լեցուն գրապահարաններով, փայլում էր մաքրությամբ ու կարգ ու կանոնով: Նա մեծահարուստ ազնվականի տեսք ուներ, ու թեև 70 տարեկանն անց էր, սակայն երիտասարդ էր երևում:

Ադոնցն ամուսնանալից էր տաղանդավոր օպերային երգչուհի Հուրի Հովնաթանյանի հետ, որն իրենից շատ երիտասարդ էր: Նա երկու տարի

ծանր հիվանդ է եղել, ու գիտնականն անձամբ խնամել է նրան: Հուրին բազմակողմանի զարգացած էր, նա նաև հիանալի նկարում էր, ու նկարներ էր անում ամուսնու գրքերի ու հողվածների համար: Ադոնցի կինը վախճանվել է 1935-ին և թաղվել է Փարիզում: Ամեն տարի Զատիկի տոներին պատմաբանն այցելում էր Փարիզ ու ծաղիկներ դնում կնոջ գերեզմանին:

Նիկողայոս Ադոնցը մեծ հայրենասեր էր: Ծակատագրի բերումով նա 1920 թվականին հեռացավ Ռուսաստանից՝ այլևս չվերադառնալու որոշմամբ: Նա, որ այնքան պաշտում էր Հայաստանը, այլևս չտեսավ իր հայրենիքը: Վախճանվեց 1942 թ. հունվարի 27-ին Բյուրեսելում և թաղվեց այնտեղ:

Երախտագետ համերկրացիները Միսիան քաղաքում կանգնեցրել են նրա հուշարձանը: Քանդակագործը տաղանդավոր Արտաշես Հովսեփյանն է:

Ադոնցի գիտական վաստակը բազմաձյուղ է: Նա առաջին հերթին բյուզանդագետ է և համաշխարհային բյուզանդագիտության մեջ հայտնի անուն: Գիտնականը բյուզանդագիտությունը հարստացրեց նոր փաստերով՝ օգտագործելով հայ պատմիչների ընձեռած տվյալները:

Բյուզանդագիտական ուսումնասիրությունների գագաթը «Հայաստանը Հուստինիանոսի դարաշրջանում» գիրքն է, որը եղել է նրա մագիստրոսական թեզը: Այդ գիրքը գրվել է ռուսերեն, ապա թարգմանվել ֆրանսերեն և հայերեն:

387 թվականին Հայաստանի արևմտյան հատվածն անցավ

Բյուզանդիայի տիրապետության տակ: Ահա այդ ժամանակահատվածից մինչև Հուստինիանոս Առաջինի (483-565 թթ.) ժամանակահատվածի դեպքերը կազմում են գրքի բովանդակությունը՝ ըստ հունահռոմեական, հայկական և XIX դարի եվրոպական բյուզանդագետների աշխատությունների: Ադոնցը ներկայացնում է Հայաստանի ներքին և արտաքին կացությունը մինչև Հուստինիանոսը և, իհարկե, իր գրքի հիմնական նյութը կազմում են Հուստինիանոսի գահակալության թվականներին Արևմտահայաստանում տեղի ունեցած քաղաքական, տնտեսական, օրենսդրական փոփոխությունները: Գրքում տեսանելի ձևով ներկայացվում են 536 թ. Հուստինիանոսի կատարած բարեփոխումները, որի անվան տակ Բյուզանդիայի կայսրը ոչնչացրեց հայկական քաղաքական ու հասարակական կարգերը՝ նպատակ ունենալով Արևմտահայաստանի հռոմեականացումը: Հայերը ամեն բանում պետք է ենթարկվեին հռոմեական օրենքներին և Բյուզանդական կայսրության համար հուսալի պատնեշ դառնային ընդդեմ Արևելքից եկող թշնամական հարձակումների: Հուստինիանոսը Բյուզանդիայի համար եղել է հզոր կայսր, ընդարձակել է պետության սահմանները, կատարել է բազում շինարարական աշխատանքներ, որոնցից նշանավորագույնը Սուրբ Սոֆիայի տաճարի կառուցումն էր Կոստանդնուպոլսում: 535 թ. ապրիլի 15-ին լույս է տեսնում Հուստինիանոսի եզակի ու նշանավոր նովելլան, որում կայսրն անկեղծորեն մերկաց



**խոսություն:**

նում էր պետական ծառայողների այլանդակ բարքերը, արծաթասիրությունն ու կաշառակերությունը: Գրքում Ադոնցը ներկայացնում է Հուստինիանոսի օրենսդրությամբ հիմնված չորս Հայքերը՝ I, II, III, IV, որոնք կրում են Հայք անվանումը, որովհետև երկրի բնակիչները հայեր էին: Հուստինիանոսի օրենսգրքում սահմանվում են ժառանգական ու կանանց իրավունքները: Հետաքրքիր է, որ կրթական հարցերում Հուստինիանոսը խտրություն չէր դնում Բյուզանդական կայսրության մեջ ապրող ազգությունների միջև:

1915 թ. է լույս տեսել Նիկողայոս Ադոնցի «Դիոնիսիոս Թրակացին և հայ մեկնիչները» դարձյալ կոթողային աշխատությունը, որով նա պաշտպանել էր դոկտորական ատենա-

Դիոնիսիոս Թրակացու (ապրել է Բ.ա. II դարում) «Քերականական արվեստ» գիրքը անտիկ աշխարհի նշանավոր լեզվագրական հուշարձաններից է: Այն միջնադարի հայ քերականների սիրելի գործերից էր և սկսած VI դարից ենթարկվել է տարբեր մեկնությունների:

Առաջին մեկնիչների՝ Դավթի, Մովսեսի և Ստեփանոսի բուն հեղինակային երկերը, ըստ Ադոնցի, մեզ չեն հասել: Հետագայում, սակայն ակադեմիկոս Գևորգ Ջահուկյանը Մաշտոցի ավան Մատենադարանում գտավ V-VI դդ. քերական Դավթի մեկնությունն ու այն հրատարակեց: Միաժամանակ հաստատվեց Նիկողայոս Ադոնցի այն ճշգրիտ կռահումը, թե Դավիթ Քերականը փիլիսոփա Դավիթ Անհաղթը չէ:

Դավիթ Քերականի, Մովսես Քերթողի, Անանուհի, Ստեփա-

նոս Սյունեցու քերականական մեկնությունները գետեղված են գրքի սկզբում: Ըստ որում, Դավիթ Քերականի մեկնության խորագրի տակ գրված է, որ այն քաղածո է: Այնուհետև գետեղված են Գրիգոր Մագիստրոսի, Համամ Արևելցու մեկնությունները:

Դիոնիսիոս Թրակացու քերականության մեկնություններում ձևաբանությունն ու շարահյուսությունը միասնական են: Բացի լեզվաբանական գիտելիքներից, Թրակացու քերականության մեջ առկա են նաև գրականագիտական ու գրաբնադատական գիտելիքներ:

Գրքի շատ ծավալուն տեսական բաժնում Ադոնցը տվել է իր օգտագործած ձեռագրերի նկարագրությունները՝ ներառելով դրանց հիշատակարանները:

Դիոնիսիոս Թրակացու



հայ մեկնիչների գործերում հանդիպում ենք հետաքրքիր պատմությունների, որոնք ներկայացնում են Հունաստանի պատմական դեպքերը, նշանավոր դեմքերին և ծանոթացնում հին աշխարհի գրականությանն ու արվեստին:

Գրիգոր Մագիստրոսի մեկնության մեջ պատմվում է, թե ինչպես պատանի Հոմերոսը կուրացել է չար ախտի պատճառով և կոչվել Հոմերոս (Հոմերոսը թարգմանվում է կույր):

Ադոնցի երրորդ կոթողային աշխատանքը «Քննական պատմություն Հայոց» երկն է՝ գրված ֆրանսերեն, որը լույս է տեսել հեղինակի մահվանից հետո՝ 1946 թ.: Սա Ադոնցի կարապի երգն է, որը ծրագրված էր չորս հատորով լույս աշխարհ գալու, սակայն իրականացավ միայն առաջին հատորը, որն սկսվում է հայերի ծագումնաբանությունից և հասնում է մինչև Քրիստոսից առաջ VI դար: Սակայն գիտնականի գործին կցված են նաև երկրորդ և երրորդ հատորներից որոշ նյութեր: Ադոնցն այս

աշխատությունը գրել 1939-1941 թվականներին: Նա համոզված է եղել, որ հետագայում իր պատմությունը կթարգմանվի հայերեն: Անշուշտ, Ադոնցը գիտեր, որ Խորհրդային Միության համար ինքն անցանկալի գիտնական է, որովհետև չէր ընդունել խորհրդային կարգերը, ընդհանրապես չէր սիրում հեղափոխությունները, բայց նորի ու առաջադեմի խիստ կողմնակիցն էր: Իր բեղուն ու հարատև գիտական հետաքրքրությունների համար էլ նա Բյուսեղում շատ սիրված ու գնահատված պրոֆեսոր էր, Բյուսեղի հայության պարծանքը:

Ադոնցը Հայաստանի պատմությունը դիտարկում էր միջազգային նշանակության առումով. «Չկարծեք, -ասում էր նա,-թե գյուտերը միայն քիմիական կամ մեքենագիտական աշխարհի մեջ են տեղի ունենում: Մեծագույն գյուտն է, հանձարեղ մտքի գյուտը, երբ մի բանասեր հաջողեցնում է մի բառի վրա հիմնված ժողովրդի քաղաքակրթության անցյալ մեկ շրջան վերականգնել կամ ցեղաբանական կազմությունը

ձշտել և կամ մի դեպք իր ժամանակաշրջանի մեջ տեղավորել»:

Հայաստանն իր Արևելյան ու Արևմտյան հատվածներով գիտնականն անձամբ տեսել էր երիտասարդ տարիներին՝ շրջելով ոտքով կամ ձիով: Մասնակցել էր ակադեմիկոս Մառի՝ իր ուսուցչի ղեկավարությամբ ընթացող Հայաստանի Անի մայրաքաղաքի պեղումներին: Նա հայերենով ու օտար լեզուներով մեղվաջան քննել էր հայ և օտար պատմիչների հաղորդածները Հայաստանի մասին ու այդ հսկայական գիտելիքների պաշարով էր շարադրել Հայաստանի քննական պատմությունը:

Ադոնցի «Քննական պատմություն Հայոց» աշխատության լույս աշխարհ գալուն մեծապես նպաստել է հայ ժողովրդի երախտավոր զավակներից մեկը՝ Արշակ Չոպանյանը: Նրա խնդրանքով Ֆրանսիայի ակադեմիայի անդամ Ռընե Գրուսեն գրել է առաջաբան, որում ասում է. «Բյուզանդիան, որ սելջուկյան ներխուժման դեմ Մեծ Հայքի պաշտպանությունը անձամբ իր ձեռքն առնելու պատրվակով XI դարում վերջ տվեց Բագրատունյաց և Արծրունյաց ծաղկուն պետություններին, կարճ ասած, վերջ տվեց հայկական անկախությանը, որպեսզի դրանից անմիջապես հետո թուրքերին հանձնի այս երկիրը»:

Գրուսեն փայլուն գնահատական է տվել Տիգրան Մեծին, ասելով՝ «Տիգրանը իր ժողովրդի ապրելու իրավունքն ապահովեց հավիտենականության համար»: Ֆրանսիացի նշանավոր պատմաբանի այս մարգա-





րեական բանաձևումը պետք է իմանա ու հասկանա ամեն հայ, հատկապես հայ ժողովրդին առաջնորդելու դժվարին գործը ստանձնած պետական գործիչները:

1904 թ. Ադոնցը հրատարակել է մի ոչ ծավալուն հետազոտություն՝ «Մարզպան Վասակը պատմաբանների դատաստանի առաջ»: Հենվելով հիմնականում Ղազար Փարպեցու «Հայոց պատմության» երկրորդ մասի փաստերի վրա՝ նա փորձում է Վասակ Սյունեցու անվան վրայից հանել դավաճանի խարանը: Պատմաբանի կարծիքով հայերն այնքան քաղաքակիրթ ու հայրենասեր են, որ նրանց շարքերում չպետք է լինեն դավաճաններ: Նա նույնիսկ արդարացնում է Տիգրան Մեծի որդուն, որ Պոմպեոսի մոտ գնաց հորից ավելի շուտ՝ ասելով, թե գնացել էր հոր համար բարեխոսելու, և որ այդ դեպքը նկարագրող օտար պատմիչները պարզապես զրպարտում են Տիգրանի որդուն՝ մոռանալով, որ նա դոֆին էր՝ գահի ժառանգորդը:

Ադոնցն ուսումնասիրել է

ոսկեդարի ու միջնադարի հայ մատենագիրներին՝ Մովսես Խորենացուն, Կորյունին, Եզնիկ Կողբացուն, Փավստոս Բուզանդին, Ղևոնդ պատմիչին, Մովսես Կաղանկատվացուն: Ուշագրավ աշխատություն ունի նվիրված Մաշտոցին ու նրա աշակերտներին՝ ըստ օտար աղբյուրների:

1936 թվականին Փարիզում նշվել է Աստվածաշնչի հայերեն թարգմանության 1500-ամյա հոբելյանը, որին մասնակցել է նաև Ադոնցը՝ ի թիվս օտարագրի գիտնականների: Նրա զեկուցման թեման էր «Հայացած Աստվածաշունչը և նրա պատմական տարողությունը»: Այդ զեկուցումը ֆրանսերենով լույս է տեսել Փարիզում 1938 թ.: Զեկուցման մեջ կարդում ենք. «Ազգային եկեղեցի ունենալ նշանակում է ունենալ սեփական մշակույթ, ինքնահատուկ լեզու, գրականություն, արվեստ, մեկ խոսքով՝ այն ամենը, ինչը որ բնորոշում է ազգի հոգեկան կերտվածքը»:

Նա ներկայացնում է, թե ինչ մեծ դեր են կատարել հայագրի կայսրերը Բյուզանդիան հզորացնելու համար: Փաստե-

րը քաղում է ոչ թե հայկական, այլ բյուզանդական աղբյուրներից: Հայտնի է, որ Հերակլիոսը (610-641 թթ.) Բյուզանդիայի ամենանշանավոր կայսրերից մեկն էր և հայ էր, ինչպես շատ այլ կայսրեր:

Առանց հայագրի Վասիլի, ինչպես վկայում է օտար մի բյուզանդագետ, իսլամությունը կմտներ Եվրոպա ու ամեն ինչ քարուքանդ կաներ: Առանց հայ գորավարների Բյուզանդիան կկործանվեր բարբարոսների ոտքերի տակ: Բյուզանդական պատմագիրը գրում է. «Ծանր թուլեցին հանկարծ երևան էր գալիս մի Հերակլիոս, մի Վասիլ, մի Փոկաս, որ այդ հոգնած քաղաքակրթությանը տալիս էր նոր թարմություն, և այդ ժամ կայսրությունը՝ այդ ծեր կինը, դառնում էր ոսկով ու թանկագին քարերով զարդարված մանկամարդ աղջիկ»:

Նա ձգբռտել է մեր օրերը հասած հնագույն ձեռագրի՝ Սլքեի Ավետարանի գրության տարին: Սլքեի Ավետարանը գրվել է 862 թվականի հոկտեմբերի 19-ից մինչև նոյեմբերի 26-ը:



Ադոնցը Հայաստանի, հայ գրականության, հայոց լեզվի վերաբերյալ ծավալուն հոդվածներ է գրել միջազգային մեծ հեղինակություն ունեցող ռուսական Բրոքհաուզ և Էֆրոն հանրագիտարանի համար:

Շատ լայն են մեծ պատմաբանի հետաքրքրությունները: Նրան հետաքրքրում էին գեղանկարչությունը, երաժշտությունը, տարբեր ազգերի գրականությունները, արվեստի ու գրականության մեջ հանդես եկած մոդեռնիստական հոսանքները: Ուշագրավ է նրա «Գրական նշմարներ. դեկադանս և սիմբոլիզմ» հոդվածը՝ գրված 1903 թ., Պետերբուրգում: Գերիրապաշտության սկզբնավորման արշալույսին Ադոնցը գրում է. «Նոր գրական շարժման ավետավորը համարվում է Շառլ Բոդլերը: Նրա հռչակավոր «Չարի ծաղիկները» (1857 թ.) սփռեցին գրական մթնոլորտում մի ինքնօրինակ բույր, որ հետզհետե խտացավ: Ութսունական թվականներին «ծաղիկները» վերընձյուղվեցին և սկիզբ դրին նշանավոր և այնքան աղմկալի հոսանքի»:

Եզակի է այն բնորոշումը, որ Ադոնցը տվել է Խաչատուր Աբովյանին. «Աբովյանն այն անձերից էր, որ աշխարհ են գալիս խորհուրդը ճակատին և երազները հոգում»:

Ն. Ադոնցը առանձին հոդվածներ է նվիրել Մկրտիչ Պեշիկթաշյանի, Ավետիս Ահարոնյանի և այլոց ստեղծագործություններին: Հիացած էր Սիամանթոյով, որի առողջական խնդիրները խիստ մտահոգել են նրան:

Իր հասարակական գործունեությամբ, գիտական հոդվածներով Ադոնցը խիստ կարևորել է Հայ առաքելական եկեղեցու դերը հայապահպանման, ազգային պետականությունն ամրապնդելու խնդրում: «Հայոց եկեղեցու հազար վեց հարյուր ամյակի նախօրեին» հոդվածի համար նա բնաբան է ընտրել գերմանացի հանձարեղ գրող Շիլլերի հետևյալ տողերը.

*Ազնիվ հոգի, պոկվիր մոլորությունից  
Եվ պահպանիր երկնային հավայրը:*

Նա հայության հարատևության 16-դարյա ընթացքը տեսնում էր հայ եկեղեցու ազգապահպան ու անսասան դերի մեջ:

Ի վերջո՝ Ն.Ադոնցի մեծագույն առաքելություններից մեկը եղել է հայ դատի պաշտպան լինելու անմնացորդ նվիրումը: Պատմաբանին ճանաչողներն ասում են, որ նա ինքը հենց Հայաստանն էր, իր փառահեղ անցյալով, դժվար ներկայով ու սպասվելիք լուսավոր ապագայով:

Ազդեցիկ է «Լոնդոնի «Թայմս» թերթի խմբագրին» ուղղված նամակը, որը գրվել է 1920 թվականի նոյեմբերի 7-ին: Մեծ հայրենասերը փաստերով հիմնավորում է, թե ինչպես Իտա-





լիան, Անգլիան, Ֆրանսիան, Գերմանիան չեն տեսնում, թե ինչ բարբարոսություններ են անում թուրքերը հայերի նկատմամբ. «Հայերը վտարված են իրենց բնակավայրերից, թափառում են և մի հանգիստ անկյուն չեն գտնում այս ստոր աշխարհում»: Կարծես թե հենց այսօրվա համար է գրված. չէ որ բոլշևիկները հայկական հողերը հանձնեցին Թուրքիային ու Ադրբեջանին, և այսօր թուրքերը հայտարարում են, թե Հայաստան չկա, ամեն ինչ իրենցն է: Սրա պատճառը բացատրել է Ադոնցը. «Այժմ, երբ կատարվել է գրեթե անհնարինը, և նրանց մեջքին է իջել ռուսական կոմունիզմը՝ այս անգամ արդեն թուրքական բարբարոսության հետ»:

Գիտնականը համոզված էր, որ հայերը մեկընդմիջտ

«կշռջվեն Եվրոպայից՝ տառապալից համոզմամբ, որ մարդկային արժանիքներից լավագույնը՝ խիղճը, այնտեղ անհույս խլացել է»:

Բազմաթիվ են Ադոնցի՝ Հայոց հարցին վերաբերող հրապարակախոսական ելույթներն ու հոդվածները:

Նրա նախագահությամբ 1929 թ. ապրիլի 24-ին Փարիզի «Պըթի ժուռնալ» ընդարձակ սրահում տեղի է ունեցել սգահանդես՝ նվիրված Հայոց Մեծ ցեղասպանության զոհերի հիշատակին: Սգո հանդեսը նախագահել է Ադոնցը, որի խիստ ներգործուն և ազդու խոսքում ասվում է. «Մեր զոհերը ջարդվեցին նրա համար, որ գերադասեցին ապրել իբրև Հայ և ոչ թե՛ իբրև ստրուկ: Հերոսը նա է, որ արհամարհում է մահը հանուն որևիցե բարձր գաղափարի: Մեր ապրիլյան նահա-

տակները կզնան միանալու Հայոց պատմության մյուս անհամար զոհերին, որոնք իրենց արյունը տվին պահպանելու համար հայությունը և նրա քաղաքակրթությունը: ...Չկա հաղթանակ առանց պարտության: Երբ ծառի ճյուղերը կտրում են, նա թաքն ընծյուներ է արձակում: Ձեզնից յուրաքանչյուրը պետք է կատարի իր պարտականությունը՝ հանուն ազատության»:

Այս խոսքերը՝ ուղղված հայերին, ասվել են բոլոր ժամանակների համար: Ու թեև մեծ հայը հիմա հանգչում է Բրյուսելում, իր տեղը չի գտել հայ մեծերի պանթեոնում, փոխարենը թող նրա անմահ գիտական ժառանգությունն ու կերպարը հավերժորեն ապրեն ամեն մի եկող սերնդի արտի պանթեոնում:



Հայ բնակչության ոչնչացումը օսմանեան թուրքերի կողմից «Լը Փըթի ժուռնալ», դեկտեմբեր 12, 1915թ. Լուսանկարիչ՝ ՍԹԵՖԱՆՆՕ ՊԻԱՆՇԵԹԻ





Հնդկաստանում ստեղծվել է 1847 թվականից գիտական հանդեսներում հրատարակված հոդվածների ամենամեծ էլեկտրոնային պահոցը: Այն ընդգրկում է ավելի քան 73 միլիոն հոդված, տեղեկատվության ծավալը շուրջ 500 տերաբայթ է:



2019 թ. Գլազգոյում կայացած ճարտակալության դեմ պայքարի Եվրոպական 26-րդ վեհաժողովի տվյալներով, աշխարհում 700 միլիոն մարդ տառապում է ճարտակալությամբ: 1975 թ. նրանց թիվը եղել է 105 միլիոն:



Քրոսաբաններին հայտնի է բույսերի շուրջ 400000 տեսակ: Դրանցից մարդն օգտագործում է 44400-ը: 18000-ը՝ որպես դեղաբույսեր, 11000-ը՝ որպես նյութ շինարարության և հագուստի համար, 6000-ը՝ սննդում, 4000-ը՝ որպես կենդանիների կեր, 1600-ը՝ էներգիա ստանալու համար, 2500-ից ստացվում են թույներ, 1300-ը օգտագործվում է որպես թմրանյութ և կիրառվում է կրոնական ծեսերում:



«Наука и жизнь», 2020, N 1.



Ֆրանսիայի Ռեյն քաղաքի համալսարանի աշխատակիցները նկարահանել են շամպայնի շիխցանահանման գործընթացը՝ վայրկյանում 12 հազար կադր հաճախությամբ: Պարզվել է, որ գինու շիթը դուրս է ցայտում գերձայնային արագությամբ:



Ամերիկացի օվկիանոսագետների կարծիքով, սույն դարի վերջին օվկիանոսները կլինեն ավելի կապույտ և ավելի կանաչ: Սա տեղի է կունենա աստիճանաբար տաքացող ջրերում ֆիտոպլանկտոնի բազմացման հաշվին:



Աշխարհի ամենանեղ փողոցը Պրահայում է: Դրա երկայությունը 17 մետր է, իսկ լայնությունը՝ 50-70 սանտիմետր: Իրականում սա հակահրդեհային միջանցք է երկու շենքերի արանքում, բայց պաշտոնապես ճանաչված է որպես փողոց, այստեղ անգամ տեղադրված է երկու լուսակիր, որպեսզի նեղ միջանցքի երկու ծայրերից ընդառաջ եկող անցորդները չբախվեն և չխցանեն փողոցը:



## ԱՇՈՏ ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, պատմական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝** Արևմտյան Հայաստանի, Հայկական հարցի, Հայոց ցեղասպանության, Զավախքի պատմության, Ժողովրդագրության հիմնահարցեր

# ՆԱՅԿԱԿԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԽՆԴԻՐԸ 1921 Թ. ՄՈՍԿՎԱՅԻ ԵՎ ԿԱՐՍԻ ՊԱՅՄԱՆԱԳՐԵՐՈՒՄ\*

(հայացք 100 տարի անց)

**1920 թ. թուրք-հայկական պատերազմը:** 1920 թ. ապրիլից միջազգային մթնոլորտը սկսեց էսպես փոխվել: Դա պայմանավորված էր Թուրքիայում և Ռուսաստանում տեղի ունեցող փոփոխություններով: Պատերազմում Թուրքիայի պարտությունից հետո այն մասնատելու՝ հաղթանակած Անտանտի երկրների քաղաքականությունը դժգոհություն առաջացրեց թուրք ազգայնական շրջաններում: Համախմբվելով Մուստաֆա Բենալի շուրջ՝ նրանք դեռ 1919 թ. հաստատվեցին Անկա-

րայում և, չճանաչելով սուլթանական կառավարությունը, շարժում ծավալեցին Թուրքիան մասնատումից փրկելու

ուղղությամբ: 1920 թ. հետզհետե ամրապնդվեց Խորհրդային Ռուսաստանի ռազմաքաղաքական իրավիճակը: Վերջինս



\* Հետազոտությունն իրականացվել է ՀՀ ԿԳՄՄՆ ԳԿ-ի և ՀՀՈՀ (ՌԴ) տրամադրված ֆինանսավորմամբ 20RF-103 ծածկագրով գիտական հաստեղ ծրագրի շրջանակներում:



հաղթանակներ տանելով Դենիկինի և Կոլչակի դեմ՝ մտեցավ Անդրկովկասի սահմաններին: «Սոցիալիստական հեղափոխությունը» սկսեց արտահանվել Արևելքի երկրներ՝ ռազմական ճանապարհով: Դրան սկսեցին նպաստել Անդրկովկասի բոլշևիկները, որոնք իրենց երկրների փրկությունը

Կարմիր բանակին և խորհրդայնացավ: Ռուս-քեմալական համագործակցությունը ընդունեց ավելի գործուն ձևեր: Լենինի կառավարությունը 1920 թ. Թուրքիային տրամադրեց 200 կգ ձուլածո ոսկի, մեծ քանակությամբ զենք ու զինամթերք: Հայաստանի Հանրապետության կառավարությունը

տոսի 10-ին՝ նույն Սևրի դաշնագրի կնքման օրը, Թիֆլիսում կնքվեց հայ-ռուսական համաձայնագիր, որով Հայաստանը համաձայնվում էր վերոհիշյալ երեք գավառների ժամանակավոր գրավմանը ռուսների կողմից, իբրև հայ-ադրբեջանական վիճելի տարածքների:

1920 թ. օգոստոսի 24-ին Մոսկվայում համաձայնեցվեց ռուս-թուրքական «Սրտագին և անկեղծ բարեկամության» պայմանագրի նախագիծը, որով Ռուսաստանը ճանաչում էր Թուրքիայի ամբողջականությունը, այդ թվում՝ Կարս, Արդահան և Բաթում քաղաքներով, այսինքն՝ 1877 թ. սահմաններով: Ըստ էության, օգոստոսի 24-ի համաձայնագիրը ուղղված էր Հայաստանի դեմ: Պատահական չէ, որ շուտով՝ սեպտեմբերի 1-7-ը Բաքվում Կոմիստերնի նախաձեռնությամբ հրավիրված «Արևելքի ժողովուրդների համագումարում» ավելի ընդգծվեց քեմալականների ու բոլշևիկների գործակցությունը և այդ գործակցության հակահայկական ուղղվածությունը: Համագումարին ներկա էր նաև հայ ժողովրդի ռևերսի թշնամի Էնվեր փաշան: Արևելքի մահմեդական ժողովուրդներին կոչ արվեց դուրս գալու «սրբազան պատերազմի»՝ ընդդեմ անհավատների սոցիալիստական հեղափոխություն իրականացնելու համար: Ուշագրավ է, որ համագումարում Ադրբեջանը, որն արդեն խորհրդային էր, համարվում էր միջազգային պրոլետարիատի միջնաբերդ, իսկ Հայաստանի Հանրապետությունը՝ իմպերիալիզմի որջ: Վերջինս ջախջախելու և այնտեղ խորհրդային կարգեր հաստա-



տեսնում էին խորհրդայնացման մեջ: Անդրկովկասի երկրների խորհրդայնացման հարցում Քեմալը փորձեց Լենինի կառավարությանը առաջարկել իր ծառայությունները՝ իր հերթին հույս ունենալով ստանալ Ռուսաստանի աջակցությունը Անտանտի դեմ պայքարում: Խորհրդային ղեկավարությունն իր կողմից Անտանտի երկրներին համարում էր սոցիալիստական հեղափոխության և Ռուսաստանի թշնամիներ, ուստի չհապաղեց դաշնակցել քեմալականների հետ: Արդեն 1920 թ. ապրիլի 28-ին Քեմալի բավական գործուն աջակցությամբ մուսավաթական Ադրբեջանն առանց դիմադրության ընդունեց 11-րդ

փորձեց Ռուսաստանի հետ հաստատել բարիդրացիական հարաբերություններ: Մոսկվա ուղարկվեց հատուկ պատվիրակություն՝ Լևոն Շանթի ղեկավարությամբ: Հայ-ռուսական բանակցություններն ընթանում էին բավական հաջող: Սակայն քեմալականներն ու խորհրդայնացած Ադրբեջանը ամեն կերպ խոչընդոտում էին հայ-ռուսական բարեկամական պայմանագրի ստորագրմանը: Մայիսին սկսված բանակցություններն ի վերջո ընդհատվեցին՝ Երևանում շարունակելու որոշմամբ: 1920 թ. մայիսին Կարմիր բանակը մտավ Ղարաբաղ, հունիսին՝ Զանգեզուր, իսկ օգոստոսին՝ Նախիջևան: Հայկական բանակը չխոչընդոտեց: Օգոս-

տելու համար նախատեսվում էր օգտագործել քենալական թուրքերի ռազմական ուժերը: Այս հակահայկական համագումարից մի քանի օր անց, խորհրդային կառավարության թողտվությամբ և աջակցությամբ, քենալականները ներխուժեցին Հայաստանի Հանրապետության տարածք: Ցավալի է, որ Բաքվի այդ համագումարում ներկա գտնվող հայ բոլշևիկների մի մասը ևս հավանություն տվեց թուրքերի միջոցով հանրապետությունը տապալելու և բռնությամբ խորհրդայնացնելու ծրագրին:

1920 թ. սեպտեմբերի 23-ին քենալական բանակը Քյազիմ Կարաբեքիրի հրամանատարությամբ հարձակվեց Հայաստանի Հանրապետության վրա:

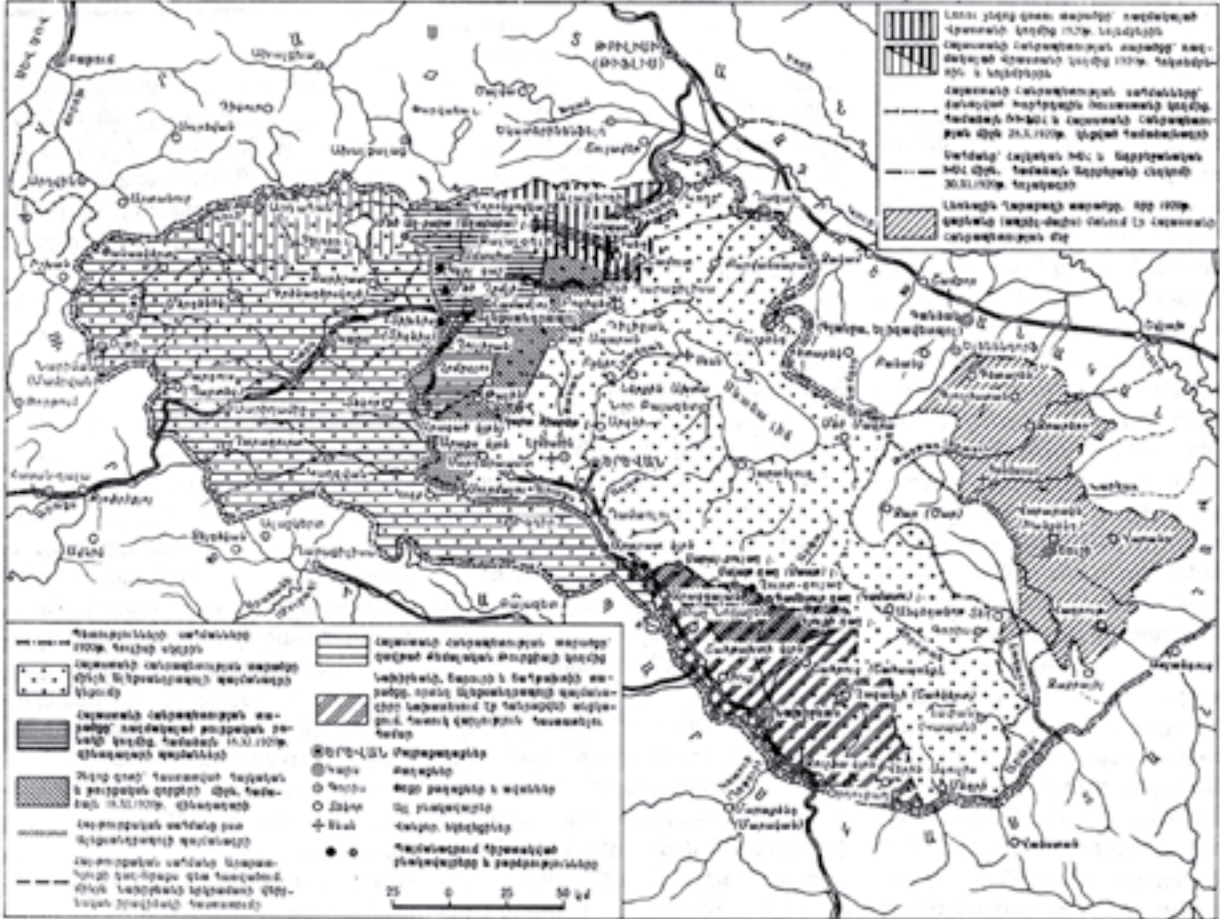
Հայաստանի կառավարությունը օրենք ընդունեց ամբողջ երկրում ռազմական դրություն հայտարարելու մասին: Կատարվեց զինակոչ: Խստագույն պատիժներ սահմանվեցին դասալիքների, դավաճանների նկատմամբ, ստեղծվեց «Հայրենիքի փրկության կոմիտե»: Բացի կոմունիստներից, բոլոր քաղաքական կուսակցությունները հանդես եկան հայրենիքի պաշտպանության կոչով: Հայ բոլշևիկները պատերազմական վիճակը նպաստավոր էին համարում Հայաստանում խորհրդային կարգեր հաստատելու համար: Ցավոք, նրանց մի մասը նույնիսկ կոչ էր անում չդիմադրել թուրքերին՝ որպես ռուսների դաշնակիցների և հայ ժողովրդի ազատարարների: Դժբախտաբար, այս քարոզչությունը վատ ազդեցություն թողեց ռազմիկների մարտունակության վրա:



Թշնամին արագորեն հասավ Սարիղամիշ և սեպտեմբերի 29-ին առանց դժվարության գրավեց այն: Նույն օրը թուրքերը գրավեցին նաև Կաղզվանը:

Հոկտեմբերի 29-ին թշնամին մոտեցավ Կարսին: Այդ օրհասական օրերին օգնության մասին Հայաստանի կառավարության դիմումները Անտանտի երկրների ներկայացուցիչներին մնացին անպատասխան: Սևրի պայմանագիրը ստորագրած պետությունները, Ազգերի լիգան ոչ մի ջանք չգործադրեցին թուրքերի ու Խորհրդային Ռուսաստանի դեմ միայնակ հայտնված Հայաստանը փրկելու ուղղությամբ: Զարմանալիորեն բավական արագությամբ հայկական բանակը բարոյալքվեց, սկսվեց զանգվածային դասալքություն: Պատահական չէ, որ հոկտեմբերի 30-ին, առանց լուրջ դիմադրության, թշնամուն հանձնվեց ռազմավարական մեծ կարևորություն ներկայացնող Կարսի բերդը: Շուրջ 3 հազ. հայ զինվորներ գերի ընկան, այդ թվում՝ 120 սպա, գեներալներ Դ. Բեկ-Փիրումյանը, Ք. Արարատյանը և ուրիշներ: Օգտվելով հայերի ծանր վիճակից՝ վրացիները, որոնց հետ համաձայնեցված էր քենալական հարձակումը, գրավեցին Արդահանը: Նույն ժամանակ Կարմիր բանակը

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՏ ԱԼԵՔՍԱՆԴՐՊՈՒԼԻ ԴԱՍԲԱՆԱԳՐԻ (2.XII.1920թ.)



ռազմակալած էր պահում Ղարաբաղը, Զանգեզուրը:

Կարսի անկումից հետո թուրքերը արագորեն հասան Ալեքսանդրապոլի մատույցներին և նոյեմբերի 5-ին կնքված գինադադարի պայմաններում, մտան քաղաք: Ուշագրավ է, որ նրանք այստեղ նոյեմբերի 6-ին տեղի որոշ հայ բոլշևիկների աջակցությամբ, գավառում «հայտարարեցին» խորհրդային իշխանություն, իսկ նոյեմբերի 7-ին՝ Հոկտեմբերյան հեղափոխության 3-րդ տարեդարձի օրը, կազմակերպեցին շքերթ: Վրացիները չհասպաղեցին այժմ էլ պահանջել Լոռին: Նոյեմբերի 13-ին Հայաստանի հետ

ձեռք բերած համաձայնությամբ՝ նրանք բռնազավթեցին Լոռու Չեզոք գոտին: Նոյեմբերի 18-ին հայկական կողմը հարկադրված ընդունեց թուրքերի առաջարկած գինադադարը և ռազմական գործողությունները դադարեցին: Հայտնվելով դիվանագիտական և ռազմական մեկուսացման մեջ՝ Հայաստանը պարտություն կրեց:

1920 թ. նոյեմբերի 29-ին Հայիեդկոմը 11-րդ բանակի օգնությամբ Ադրբեջանից մտավ Իջևան և հայտարարեց երկրում խորհրդային իշխանություն: Դեկտեմբերի 2-ին Երևանում դաշնակցությունը խաղաղ ձանապարհով իշխանությունը

հանձնեց: Նույն օրը՝ դեկտեմբերի 2-ին, Ալեքսանդրապոլում կնքվեց հայ-թուրքական պայմանագիր, որով պատերազմն ավարտվում էր:

Ալեքսանդրապոլի հաշտությամբ հայ-թուրքական սահմանագիծն անցնելու էր Ախուրյան-Արաքս գծով (ինչպես այսօր), երբեք Թուրքիայի կազմում չէղած Սուրմալուի գավառն անցնում էր Թուրքիային, Նախիջևանում մտցվելու էր հատուկ կառավարում՝ թուրքերի հսկողությամբ: Հայաստանը հրաժարվում էր Սևրի պայմանագրից, ունենալու էր միայն 1500 հոգանոց զորք: Չնայած Շիրակը մնալու էր Հայաստա-



նին, սակայն թուրքերը դեռ չշտապեցին այնտեղից դուրս գալ:

Այսպես, քենալաբուլշևիկյան գործակցության արդյունքում կործանվեց Հայաստանի առաջին հանրապետությունը:

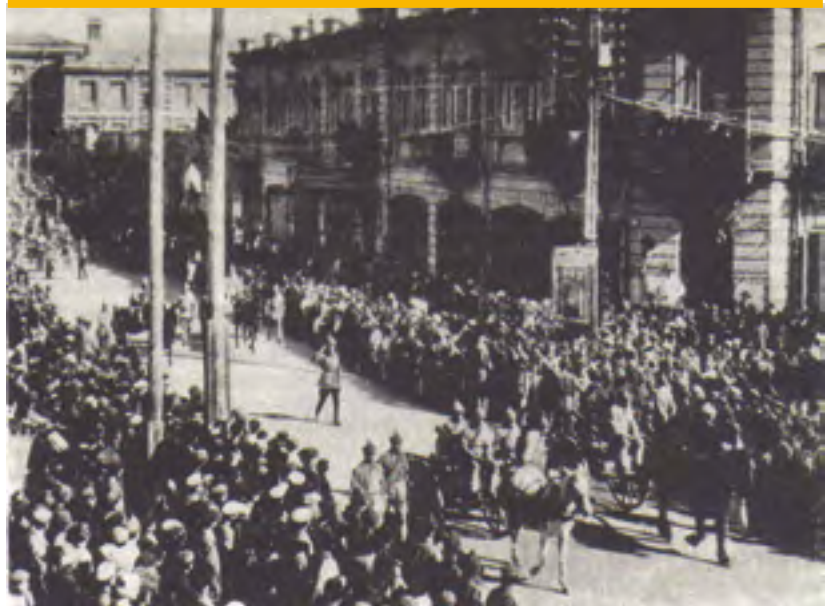
**Հայաստանի խորհրդայնացումը:** 1920 թ. ապրիլի 28-ին Ադրբեջանի խորհրդայնացումից հետո 11-րդ Կարմիր բանակը մտավ Ղարաբաղ, Զանգեզուր և Նախիջևան: Խորհրդային Ռուսաստանի օգնությամբ քենալականներն ամրապնդեցին իրենց բանակը և բոլշևիկների համաձայնությամբ 1920 թ. սեպտեմբերին ներխուժեցին Հայաստան: Հայ բոլշևիկները չհապաղեցին օգտվել երկրի համար ստեղծված ծանր իրավիճակից՝ այնտեղ խորհրդային կարգեր հաստատելու համար: 1920 թ. նոյեմբերի կեսերին Բաքվում Հայաստանի կոմկուսի անդամներից կազմվեց Հայաստանի ռազմահեղափոխական կոմիտե՝ Սարգիս Կասյանի նախագահությամբ: Այն ժամանակ



նեց Ղազախ՝ այնտեղից Քարվանսարա (Իջևան) անցնելու և Հայաստանում խորհրդային իշխանության համար պայքար ծավալելու նպատակով:

Մայիսին Մոսկվայում ընդհատված հայ-ռուսական բանակցությունները վերսկսվեցին միայն հոկտեմբերին: Խորհրդային կառավարությունը Երևան ուղարկեց Բ. Լեգրանի պատվիրակությանը, որին հանձնարարված էր հասնել խաղաղ ծանապարհով Հայաստանի խորհրդայնացմանը և

նրա տարածքով դեպի Թուրքիա գինամթերք տեղափոխելուն: Հայաստանն էլ ձգտում էր Ռուսաստանի կողմից իր ծանաչմանը և ռուսների միջոցով թուրքական ագրեսիայի դադարեցմանը: Հոկտեմբերի 28-ին Թիֆլիսում Լեգրանը առաջարկեց Հայաստանին՝ թույլատրել ռազմամթերք տեղափոխելու Թուրքիա հայկական երկաթուղով, փոխարենը խոստանալով Զանգեզուրի և Նախիջևանի միացումը Հայաստանին: Հոկտեմբերի 28-ին կնքվեց հայ-ռուսական համաձայնագիր վերոհիշյալ պայմաններով: Սակայն շուտով Ադրբեջանը խիստ դժգոհություն հայտնեց Զանգեզուրի և Նախիջևանի կապակցությամբ և ջանք չխնայեց հայ-ռուսական հարաբերությունները վատթարացնելու համար: Դրանից հետո Երևանում Լեգրանի հետ բանակցություններն ընթացան ավելի դժվարին պայմաններում: Չնոռանանք, որ մյուս կողմից Ռուսաստանի վրա ճնշում էր բանեցնում նրա դաշնակից Թուրքիան՝ չհանդուրժելով հայ-ռուսական մերձեցումը:





1920 թ. նոյեմբերի 19-ին Բ. Լեգրանին ընդունեցին ՀՀ վարչապետ Հ. Օհանջանյանը և գինվորական նախարար Ռ. Տեր-Մինասյանը, որտեղ ռուսական կողմը ուղղակիորեն դրեց Հայաստանը ռուսական բանակի միջոցով խորհրդայնացնելու պահանջը: Հայկական կողմը այդ պահանջն ընդունեց պայմանով, որ Ռուսաստանը երաշխավորի ապագա Խորհրդային Հայաստանի սահմանները 1914 թ. վիճակով, այսինքն՝ Կարսի մարզի հետ միասին: Բացի այդ քայլից, դաշնակցությունը երկիրը փրկելու մեկ այլ քայլ կատարեց. նոյեմբերի 23-24-ին Օհանջանյանի կառավարությունը հրաժարական տվեց: Կազմվեց նոր կառավարություն ձախ-դաշնակցականներից և էսեռներից: Վարչապետի պաշտոնը տրվեց Սիմոն Վրացյանին, որի կառավարությանը վիճակված էր գործելու ընդամենը 10 օր:

Վրացյանի կառավարությունը նոյեմբերի 24-ին Խառտիայանի ղեկավարությամբ

Ալեքսանդրապոլ ուղարկեց պատվիրակություն՝ թուրքերի հետ հաշտություն կնքելու համար:

Նոյեմբերի 29-ին Հայհեղկոմը 11-րդ Կարմիր բանակի գորամասերի ուղեկցությամբ Ղազախից մտավ Քարվանսարա և այնտեղ շինծու բանվորագյուղացիական ապստամբության անունից, Հայաստանում հայտարարեց օրինական իշխանության տապալման և խորհրդային իշխանության հաստատման մասին: Հեղկոմի հրապարակած հատուկ ղեկավարացիայով Հայաստանը հռչակվում էր Խորհրդային Սոցիալիստական Հանրապետություն: Հայկական բանակը դիմադրություն ցույց չտվեց: Դա ոչ թե խորհրդային իշխանության նկատմամբ հավատի արդյունք էր, այլ ռուսական կողմնորոշման: Շատերը իրավամբ երկիրը փրկելու միակ միջոցը տեսնում էին Ռուսաստանին միանալու մեջ:

Ստանալով Քարվանսարա յուն հեղկոմի ընդունած հայ-

տարարության լուրը՝ Լեգրանը ղեկտեմբերի 1-ին վարչապետ Վրացյանին առաջարկեց հրաժարական տալ հոգուտ հեղկոմի: Նույն օրը դաշնակցության բյուրոն, պառլամենտի դաշնակցական խմբակցությունը, որոշեցին ընդունել «կարմիրների առաջարկը խորհրդայնացման մասին»:

1920 թ. դեկտեմբերի 2-ին Երևանում ստորագրվեց համաձայնություն Ռուսաստանի ներկայացուցիչ Բ. Լեգրանի և Հայաստանի կառավարության լիազորներ Դրոյի և Հ. Տերտերյանի ստորագրությամբ: Համաձայնագիրը բաղկացած էր 8 կետից և պարունակում էր շատ կարևոր դրույթներ: Առաջին կետով Հայաստանի Հանրապետության կառավարությունը հրաժարվում է իշխանությունից և այն ժամանակավորապես, մինչև հեղկոմի ժամանումը Երևան, հանձնում Կարմիր բանակի հրամանատարությանը՝ Դրոյի և Ռուսաստանի կոմիսար Սիլինի ղեկավարությամբ: Հեղկոմի կազմի մեջ պետք է մտնեին 5 բոլշևիկներ և 2 դաշնակցականներ (Դրոն և Վրացյանը, ընդ որում, Դրոն ստանձնելու էր բանակի հրամանատարությունը): Հաջորդ կետերով Ռուսաստանը և Հայհեղկոմը պարտավորվում էին բռնություններ չգործադրել նախկին կառավարության անդամների ու նրա համակիրների, դաշնակցականների նկատմամբ: Երևանի համաձայնագրով Խորհրդային կառավարությունը պարտավորվում էր մտնել բանակցությունների մեջ Թուրքիայի հետ և սահմանների հարցում պաշտպանել Հայաստանին:



Այսպես, խորհրդա-քեմալական համագործակցության հետևանքով 1920 թ. դեկտեմբերի 2-ին կործանվեց Հայաստանի առաջին հանրապետությունը, որը գոյություն ուներ 1918 թ. մայիսի 28-ից: Դաշնակցությունը խոհեմ գտնվեց և իշխանությունը հանձնեց անարյուն: Թեև ընկավ հանրապետությունը, սակայն նրա գոյությունը անհետևանք չմնաց: Նրա հիմքի վրա բոլշևիկները պարտավորված ստեղծեցին նոր հանրապետություն՝ Խորհրդային Հայաստանը, որի 70-ամյա պատմության ընթացքում հայ ժողովուրդն ապրեց տնտեսական ու մշակութային խոշոր առաջընթաց:

**Հայկական տարածքների բռնակցումը Թուրքիային և Ադրբեջանին:** Շնորհիվ Խորհրդային Ռուսաստանի հետ ռազմական համագործակցության, քեմալականները զգալիորեն

ամրապնդեցին իրենց դիրքերը և հսկողություն սահմանեցին Թուրքիայի մի զգալի հատվածի վրա: 1921 թ. փետրվար-մարտին, երբ Հայաստանում բռնկվել էր ժողովրդական ապստամբություն բոլշևիկների դեմ, նրանք Մոսկվայում բանակցություններ սկսեցին խորհրդային ղեկավարության հետ: Խորհրդային Հայաստանից կոնֆերանս ուղարկվեց Ա. Բեկզադյանի պատվիրակությունը: Սակայն թուրքական կողմը շատ խորամանկորեն օգտագործեց այն հանգամանքը, որ փետրվարի 18-ին Երևանում տապալվել է հեղկոմը, ուստի նրա ներկայացուցիչ Բեկզադյանը լիազորված չէ ներկայացնելու Հայաստանի շահերը: Արդյունքում Բեկզադյանին արգելեցին մտնել կոնֆերանսի դահլիճ: Այսպես 1921 թ. մարտի 16-ին Մոսկվայում կնքվեց խորհրդաթուրքական

«Բարեկամության և եղբայրության մասին» պայմանագիրը: Այն կնքվեց առանց հայ ժողովրդի կենսական շահերը հաշվի առնելու և առանց հայերի մասնակցության: Պայմանագիրն իր սուր ծայրով ուղղված էր Հայաստանի դեմ: Այս ամոթալի պայմանագրի կնքման գործում իրենց մասնակցությունն ունեցան Խորհրդային Ադրբեջանի ղեկավարները և ազգությունների ժողկոմ Ի. Ստալինը: Պատահական չէ, որ թուրքական պատվիրակությունը Մոսկվա գալու ճանապարհին մի քանի օր հանգրվանել էր Բաքվում և կնքվելիք պայմանագրի տեքստը համաձայնեցրել ադրբեջանցիների հետ: Ինչ վերաբերում է Ստալինին, որը հայտնի էր իր հակահայկական կեցվածքով, նա ջանք չլինայեց, որպեսզի Ռուսաստանի արտագործախարար Չիչերինը հրաժարվի իր հայամետ դիրքորոշումից և



կոնֆերանսում մեծ զիջումներ կատարի թուրքերին: Իզուր չէ, որ վերջինիս տեղակալ, հայագրի Լևոն Կարախանը չնտցվեց խորհրդային պատվիրակության կազմի մեջ: Փաստորեն Մոսկվայի կոնֆերանսում հաղթանակեց Ստալինի այն թեզը, թե հանուն համաշխարհային հեղափոխության, «հայ ժողովուրդը պետք է հրաժարվի ոչ միայն դաշնակցականների մեծ Հայաստանի գաղափարից, այլև հայկական համարվող հողերի միավորման համետ ցանկությունից»: Ավելին՝ կոնֆերանսի նախօրյակին, ընդունելով թուրքական պատվիրակությանը, Ստալինն ասել էր, թե հարկ չկա անհանգստանալու կոնֆերանսում Հայկական հարցի խնդրով, քանի որ «Դուք այն լուծել եք: Եթե դեռևս մնացել են չլուծված հարցեր՝ վճռեք մինչև վերջ»:

Մարտի 16-ի պայմանագրով Ռուսաստանը ձանաչում էր



Թուրքիայի տարածքային ամբողջականությունը և նրա իրավունքները նաև Կարսի մարզի նկատմամբ: Թուրք-հայկական սահմանագիծն անցնելու էր Ախուրյան-Արաքս գծով: Ռուսաստանը ստանում էր Բաթում նավահանգիստը՝ փոխարենը Թուրքիային զիջելով երբեք նրա կազմում չէղած հայկական Սուրմալուի գավառը: Քե-

մալականները պարտավորվում էին ազատել Ալեքսանդրապոլի գավառը: Նախիջևանի մարզը դառնում էր ինքնավար տարածք Ադրբեջանի խնամակալությամբ, պայմանով, որ այդ իրավունքը նա մեկ այլ երրորդ պետության զիջել չէր կարող (հոդված 3): Պարզ է, որ խոսքը գնում էր Հայաստանին չզիջելու մասին: Թուրքիայի, Ադրբե-





ջանի և Հայաստանի միացյալ հանձնաժողովը կատարելու էր շտկում Նախիջևանի և Հայաստանի սահմանի մի հատվածում: Թուրքիան պարտավոր էր ազատել նաև Ալեքսանդրապոլ-Նախիջևան երկաթգիծը: Խորհրդային Ռուսաստանը պայմանագրով պարտավորվում էր նաև ջանքեր գործադրել նմանօրինակ պայմանագիր Անդրկովկասի խորհրդային երեք հանրապետությունների և Թուրքիայի միջև կնքելու համար:

Մոսկվայի կոնֆերանսից հետո Ալ. Բեկզադյանը բողոք ներկայացրեց խորհրդային կառավարությանը իր պատվիրակությանը մասնակցությունից զրկելու և հակահայկական պայմանագիր ստորագրելու համար: Սակայն այդ բողոքը ոչ մի գործնական նշանակություն չունեցավ: Պայմանագրի ստորագրումից հետո էլ թուրքերը չշտապեցին հեռանալ Ալեքսանդրապոլի գավառից, որը մնալու էր Հայաստանին: Այն ազատվեց միայն ապրիլի 22-ին՝ այնտեղ իրականացված կոտորածներից ու թալանից հետո: Խորհրդային Ռուսաստանը օգտագործեց Հայաստանի թու-

լությունը՝ նրան այս պայմանագիրը պարտադրելու համար:

1921 թ. մայիսի 7-ին Բաքվում հավաքվեցին անդրկովկասյան խորհրդային երեք հանրապետությունների պատվիրակությունները՝ Թուրքիայի հետ Մոսկվայի պայմանագրից բխող պայմանագրեր կնքելու համար: Մշակվեց ընդհանուր մոտեցում, որի համաձայն, Թուրքիայի հետ բանակցություններում երեք հանրապետությունները պետք է հանդես գային միասնաբար: Նախատեսվում էր հիմնականում պահպանելով Մոսկվայի պայմանագրի կե-

տերը, որոշ ձշտումներ մտցնել, որոնք բխում էին Հայաստանի շահերից. հասնել Սուրմալուի գավառի Կողբի աղահանքերից Հայաստանի օգտվելու իրավունքի շնորհմանը: Հայաստանը ձգտում էր նաև ձեռք բերել Նախիջևանի նկատմամբ հովանավորության իրավունքը և այլն:

Անդրկովկասյան երեք հանրապետությունների և Թուրքիայի միջև Կարսի կոնֆերանսը հրավիրվեց 1921 թ. սեպտեմբերի 26-ից հոկտեմբերի 13-ը: Հայկական պատվիրակության կազմում էին Ասքանազ Մոավյանը (նախա-







գահ) և Պողոս Մակինցյանը: Թուրքական պատվիրակությունը գլխավորում էր Քյազիմ Կարաբեքիրը, որը թուրք-հայկական պատերազմի ժամանակ աչքի էր ընկել իր հակահայկական կեցվածքով: Խորհրդային Ռուսաստանը ներկայացնում էր Յակով Գանեցկին: Հայկական պատվիրակությունը փորձեց հոգուտ Հայաստանի որոշ ճշտումներ մտցնել Մոսկվայի պայմանագրի մեջ: Մոսկվայի թուրքական կողմին առաջարկեց Հայաստանին հանձնել Ախուրյանի աջ ափին մնացող պատմական Անի մայրաքա-

ղաքի ավերակների շրջանը, իրավունք շնորհել Սուրմալուի գավառի Կողբի աղահանքերից օգտվելու համար, վերադարձնել Ալեքսանդրապոլի դեպոյից թուրքերի բռնագրաված գույքը: Քյազիմ Կարաբեքիրը շողոքորթ ելույթ ունեցավ՝ ասելով, թե Թուրքիան չի խուսափում հոգուտ «եղբայրական» հայ ժողովրդի զիջելու վերոհիշյալ շրջանները: Սակայն ինքը լիազորված չէ Մոսկվայի պայմանագրով նախատեսված սահմանագծում փոփոխություններ կատարել: Պայմանագրի կնքումից հետո նա այդ մասին տեղ-

յակ կպահի իր կառավարությանը և հուսով է, որ մերժում չի ստանա: Պայմանագիրը ստորագրվեց հոկտեմբերի 13-ին՝ Մոսկվայի պայմանագրի կետերի համեմատությամբ առանց որևէ էական փոփոխության: Ուշագրավ է, որ Թուրքիան և Ադրբեջանը նորից գործում էին միասնաբար, մանավանդ, եթե խոսքը գնում էր Հայաստանի օգտին որևէ փոփոխության: Պատահական չէ, որ Կարս էին ժամանել նաև Վեդիի թուրքերը, որոնք ձգտում էին հասնել իրենց շրջանը Նախիջևանին միացնելուն: Սակայն Հայաստանի և Ռուսաստանի ներկայացուցիչները մերժեցին այդ պահանջը:

Այսպես, Հայաստանը Մոսկվայի և Կարսի պայմանագրերով ունեցավ տարածքային լուրջ կորուստներ: Ցավալիորեն, ճիշտ հարյուր տարի անց՝ 2020 թ. սեպտեմբեր-նոյեմբերին Հայաստանի Հանրապետությունն ու Արցախը ենթարկվեցին թուրք-ադրբեջանական նոր ագրեսիայի, որի արդյունքում բռնազավթեց Արցախի Հանրապետության տարածքի մեծագույն մասը:







Պարզվում է, հեծանվորդի սաղավարտը նրան ոչ միայն պաշտպանում է վնասվածքներից, այլ նաև բարձրացնում է հանդարտությանը և ինքնավստահությունն անգամ հեծանվի հետ կապ չունեցող իրավիճակներում: Այս հանգամանքը հաստատել են Գերմանիայի Յենա քաղաքի համալսարանի հոգեբանների գիտափորձերը: Օրինակ՝ սաղավարտ դրած թուղթ խաղացողներն ավելի համարձակ էին կատարում իրենց քայլերը: Հավանաբար, սաղավարտը ստեղծում է անվտանգության ենթագիտակցական զգացում:



Ո՞ր ոգելից խմիչքն է աշխարհում ամենատարածվածը: Դա չինական բայցզյու օղին է, որի թնդությունը 40-ից մինչև 70 աստիճան է: Այն ստանում են տարբեր հացաբույսերից՝ բրնձից, եգիպտացորենից, չումիզայից, գառլյանից, ցորենից: Բայցզյուի տարեկան սպառումը 10 միլիարդ լիտր է, երկու անգամ ավելի շատ, քան ռուսական օղու սպառումը:

## Բայցզյու

白酒



Համացանցի և բջջային հեռախոսների հայտնվելու հետևանքով կտրուկ նվազել է սովորական փոստատարների ծանրաբեռնվածությունը: Ինչո՞վ զբաղեցնել փոստատարներին: Ֆինլանդիայում կարելի է հրավիրել փոստատարին սիգամարզերը հարթեցնելու համար: Զիշտ է, այս ծառայությունը գործում է միայն մայիսի կեսերից մինչև օգոստոսի վերջ: Նախատեսվում է կիրարկել նաև այլ ծառայություններ, որոնք կապ չունեն ավանդական փոստատարության հետ: Օրինակ՝ ձմռանը փոստատարները կարող են մաքրել տան մոտ ձյունը:

«Наука и жизнь», 2020, N 2.



Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը հրապարակել է քաղցկեղածին նյութերի և ֆիզիկական ներգործությունների նորացված ցուցակ: Դրանում առկա է ավելի քան հազար գործոն, այդ թվում՝ ծխախոտը, ալկոհոլը, անդրամանուշակագույն ճառագայթահարումը, միջատասպան նյութերը: Կասկածի տակ են նաև էլեկտրամագնիսական դաշտերը:



Չիլիից դեպի արևմուտք, 700 կմ հեռավորությամբ Խուան Ֆերնանդես արշիպելագի կղզյակներից մեկում, որտեղ ապրել է Ռոբինզոն Կրուզոյի նախատիպը, չիլիական իշխանությունների թույլատվությամբ սկսվել են ծովահենների գանձի որոնումները, որն ըստ հին գրառումների՝ թաղվել է XVIII դարում:



2024 թ. Ինդոնեզիայի մայրաքաղաքը կտեղափոխվի Ճավա կղզուց Կալիմանտան կղզի: Բանն այն է, որ բնակիչների կարիքների համար Զակարտայի ընդերքից ջրի դուրս մղումն առաջացրել է գետնի իջեցում, որը որոշ տարիների հասել է մինչև 25 սմ, և քաղաքի հողատարածության 40 %-ն արդեն ծովի մակերևույթից ցածր է:





## ԺՈՋԵՖԻՆԱ ԵՍԱՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի հոգեբանության ամբիոնի ասպիրանտ, դասախոս

Գիտական հեղաքրքրությունների ոլորտը՝ սոցիալական հոգեբանություն, գովազդի և մարքեթինգի հոգեբանություն, PR հոգեբանություն, մարդկային պաշարների կառավարում

# ՄԱՐՔԵԹԻՆԳԻ ՆՈՎԵԲԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՎԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ



«Մարքեթինգ» հասկացությունը շատերը հաճախ վերագրում են շուկայում տեղի ունեցող ցանկացած գործընթացի, հինք ընդունելով անգլերեն **marketing** եզրույթը: Այն առաջացել է անգլերեն market (շուկա) բառից և նշանակում է գործել շուկայում: Մակայն այս սահմանումը վաղուց արդեն կորցրել է իր արդիականությունը: Կան մարքեթինգի հարյուրավոր սահմանումներ, դրանցից ամենատարածվածների համաձայն՝ **մարքեթինգը**

- մարդու գործունեության տեսակ է, որն ուղղված է ապրանքների փոխանակման միջոցով պահանջարկի և պահանջարկի բավարարմանը (**Ֆ. Կոպլեր**),
- ապրանքների և ծառայությունների, կազմակերպությունների, մարդկանց և մտքերի առաջարկի նախատեսումն է, կառավարումը և բավարարումը (**Ջ. Էվանս, Բ. Բերման**),
- շուկայի կառավարման, կարգավորման և ուսումնասիրման համակարգ է (**Բ.Կ. Բեյլսկի**):



«Մարքեթինգ» հասկացությունն առաջին անգամ շրջանառության մեջ են դրել 1902 թ. Մենեջմենթի ամերիկյան դպրոցի ներկայացուցիչները, բայց այն առավել լայն կիրառում է ստացել սկսած 1950-ականներից:

Ժամանակակից շուկայական տնտեսության պայմաններում մարքեթինգի հոգեբանության թեման շատ արդիական է: Հասարակության համար շատ կարևոր է դառնում համապատասխան գիտելիքների առկայությունը տվյալ ոլորտում, օրինակ՝ մրցակցության անհրաժեշտությունը, սպառողների հետաքրքրությունների ուսումնասիրումը, նրանց պահանջները, սպառողների հետ աշխատանքի մոտեցումների անընդհատ փոփոխությունը և այլն:

Գոյություն ունեն մի շարք մարքեթինգային գործիքներ: Մարքեթինգի հոգեբանությունը նույնպես անդրադառնում է տվյալ գործիքներին՝ ուսումնասիրելով դրանց հոգեբանական ազդեցությունը: Այդ գործիքներն են՝ *զինը, վաճառքի խթանումը, անհատական վաճառքը, հասարակական կապերը* և այլն: Հատկապես մեծ ուշադրություն է դարձվում գովազդին, որը կարևոր գործիք է սպառողների գործունեության վրա ազդելու համար: Մեծ ուշադրություն է դարձվում նաև գովազդում մի շարք հոգեբանական երևույթների առկայությանը: Կարևոր է նշել, որ հոգեբանության մեջ սպառողների վարքի ուսումնասիրությունը վերջին 30 տարիների ընթացքում նշանակալի վերելք է ունեցել: Եվ սպառողների վարքի հոգեբանությունը սկսել են կիրառել տարբեր ոլորտներում:



Դա է պատճառը, որ ներկայում թե՛ մարքեթինգի, և թե՛ գովազդի հոգեբանության շուրջ հետաքրքրությունն էլ ավելի է մեծանում՝ հիմքեր ստեղծելով նորանոր հետազոտությունների համար:

Մարքեթինգը և հոգեբանությունը միշտ միմյանց հետ կապված են եղել: Եթե նախկինում հոգեբանությանն այդքան էլ մեծ կարևորություն չի տրվել, ապա ներկա ժամանակաշրջանում շատ խոշոր կազմակերպություններ սկսել են կարևորել հոգեբանության դերը մարքեթինգի ոլորտում: Չիմանալով այն հիմնական պատճառները և սկզբունքները, որոնցով առաջնորդվում է անձը որոշում կայացնելիս, շատ դժվար կլինի նրան որևէ բան վաճառելը: Այսօր մարքեթինգն իր բոլոր տեսակներով էլ ավելի է հենվում հոգեբանների ձեռքբերումների վրա՝ շնորհիվ նրանց հետազոտությունների և տարբեր հաշվարկների, որոնք հիմնականում կապված են մարդու և շրջապատող իրականության տարբեր փոխազդեցությունների ուսումնասիրության հետ:

Ժամանակակից խոշոր մարքեթինգային կազմակերպությունները կատարել են մի շարք

հետազոտություններ՝ հիմնվելով տարբեր հեղինակների գրքերի և տեսակետների վրա: Հատկապես կարևոր է առանձնացնել *Ռոբերտ Չալդինիի «Ներազդեցություն. համոզման հոգեբանություն»* գիրքը: Հենց այդ հետազոտություններն էլ ավելի ակնհայտ են ցույց տալիս և մատնանշում մարքեթինգի ու հոգեբանության սերտ կապը: Առավել հայտի է *HubSpot* կազմակերպության մասնագետների աշխատանքը, ովքեր զարգացնող լուծումներ են տվել՝ կապված գրավող մարքեթինգի հետ (ըստ էության, հենց նրանք էլ ներմուծել են *inbound marketing* (ներազդող մարքեթինգ) հասկացությունը): Այսպիսով, առանձնացվել են 9 հիմնական սկզբունքներ, որոնցով առաջնորդվում է անձը, երբ արձագանքում է արտաքին գրգռիչներին և որոշում է կայացնում: Այդ սկզբունքները պատկանում են հոգեբանության բնագավառին և կապված են մարդու ենթագիտակցության հետ: Ժամանակակից ինտերնետ-խանութները, որոնք դեռ նոր են առաջին քայլերն անում, կամ նոր-նոր են հաջողության հասնում, առանց մարքեթինգի գոյություն ունենալ չեն կարող: Իսկ ժամանակակից

մարքեթինգը, ինչպես նշվեց, սերտորեն կապված է հոգեբանության հետ:

Հարկ է նշել, որ այդ սկզբունքները միանշանակ չեն, յուրաքանչյուրն ունի իր որոշակի բացառությունները, սակայն մեծ մասամբ դրանք կիրառելի են:

Ներկայացնենք այդ սկզբունքները

**Փոխադարձության սկզբունք**

Այս սկզբունքը ներկայացրել է Ռ. Չալդինին՝ իր վերոհիշյալ գրքում: Այստեղ ամեն ինչ պարզ է: Երբ ինչ-որ մեկը ինչ-որ բան է անում ձեզ համար, դուք էլ ցանկանում եք ինչ-որ բան անել նրա համար: Իհարկե, երկու կողմերի մտադրություններն էլ պետք է լինեն ազնիվ և անշահախնդիր: Մարքեթինգում փոխադարձության սկզբունքն օգտագործվում է համարյա զուգակշռված ձևով:

**Պարտավորությունների սկզբունք**

Այս սկզբունքը ևս ներկայացրել է Ռ. Չալդինին: Ընդունված պարտավորությունները հանգեցնում են պարտքի զգացումի: Իսկ երբ մարդը պարտքի զգացում է ունենում, ինչ-որ բանից հրաժարվելը նրա հա-

մար դժվար է:

Մարքեթինգում այս սկզբունքը օգտագործվում է հիմնականում «դժվար» հաճախորդների հետ: Իհարկե, ավելի լավ է հավատարմություն ցուցաբերել արդեն հիշատակված փոխադարձության միջոցով, սակայն այս սկզբունքն անտեսել պետք չէ, այն նույնպես կիրառելի է՝ թեև համեմատաբար ավելի քիչ: Հիմնական էությունն այն է, թե ինչպես կարող ենք գրավել հաճախորդին, որպեսզի նա իրեն պարտական համարի:

**Հեղինակության սկզբունք**

Հեղինակություն ունեցող անձինք միշտ եղել են, և նրանց մենք հավատացել ենք ավելի շատ, քան այլ մարդկանց: Մովորաբար հեղինակություն ունեցող անձանց կարծիքը հազվադեպ է կասկածի տակ դրվում:

Շատ ինտերնետ-խանութներ աշխատում են հենց այս կերպ: Պետք է ջանք գործադրել հեղինակություն դառնալու համար, լինել փորձագետ տվյալ բնագավառում: Եվ այդ դեպքում մարդիկ իրենք կձգտեն դեպի ձեզ, գտնելով ձեր հաշվետվությունները, գնահատականները, ձեր պատասխանները համա-

պատասխան հարցերին, որոնք տրվել են համացանցի միջոցով: Հեղինակությունը պետք է վերածվի վստահության, իսկ վստահությունը՝ վաճառքի:

**Ամբոխային զգացման սկզբունք**

Մարդու համար ավելի հեշտ է միանալ արդեն գոյություն ունեցող խմբին, քան միայնակ իրականացնել ինչ-որ բան: Ամբոխային զգացումը լավ արտահայտվում է «ես նույնպես» բառակապակցության մեջ: Օրինակ, եթե մենք հաշվենք տվյալ ապրանքի գնման քանակությունը կամ ինտերնետային կայքի դիտումների քանակը և կարծիքները տվյալ ապրանքի վերաբերյալ, հետևենք սոցիալական ցանցերին, ապա կարող ենք տեսնել, որ շատ բաներ, որոնք կարող ենք հաշվել, ունակ են առաջացնելու ամբոխային զգացում:

**Կապվածության սկզբունք**

Եվս մեկ սկզբունք, որը նշել է Չալդինին: Երբ մարդուն ինչ-որ բան դուր է գալիս, նա զգում է կապվածություն, որի դեպքում առավել հավանական է, որ տվյալ մարդը կգնի ապրանքը:

Այս դեպքում ամեն ինչ շատ պարզ է: Կենտրոնացեք ձեր նպատակային լսարանի վրա և ստեղծեք ձեր ինտերնետ-խանութի համար այն իմիջը, որը կհամապատասխանի գնորդի ցանկություններին: Պետք չէ փորձել դուր գալ բոլորին, աշխատեք միայն այն մարդկանց հետ, ովքեր իսկապես կարող են դառնալ ձեր հավատարիմ հաճախորդները:



**Պակասուրդի (դեֆիցիտի) սկզբունք**

Երբ առաջարկը սահմանափակ է, պահանջարկը մեծանում է (իհարկե, դա այն դեպքում, եթե այն առհասարակ պահանջարկ ունի): Առավել արդյունավետություն ստանալու համար պետք է ցուցադրել այդ պակասուրդը խիստ որոշված ձևով: Օրինակ՝ «ապրանքը եղել է շատ, սակայն հիմա մնացել է շատ քիչ, այնպես որ շտապեք, վերցրեք»: Եթե հայտարարենք, որ ի սկզբանե ապրանքը շատ քիչ է եղել, ապա դա կարող է հակառակ արդյունքը տալ: Պակասուրդը բավական հզոր գործիք է, որը հնարավորություն է տալիս ազատվելու ոչ պետքական ապրանքներից և նպաստում է արդյունքի իրացմանը: Պետք է իմանալ նաև, թե որ ապրանքն է վատ վաճառվում, և կարողանալ դրա շուրջ ստեղծել պակասուրդի մթնոլորտ:

**«Նորարարության պատրանքի» սկզբունք**

«Նորարարության պատրանքը» ունի շատ հետաքրքիր ազդեցություն: Այս սկզբունքը գործում է հետևյալ կերպ: Դուք նկատում եք որևէ առարկա, երևույթ և գիտակցաբար գրանցում եք այդ փաստը, իսկ հետագայում սկսում եք նկատել այդ առարկան կամ երևույթը ամենուրեք: Պետք է նշել նաև, որ տվյալ առարկան կամ երևույթը կարող է լինել նորություն միայն ձեզ համար: Հավանաբար, շատ երիտասարդ ծնողներ կհիշեն հետաքրքիր մի փաստ իրենց կյանքից: Երբ ընտանիքը պատ-

րաստվում է երեխա ունենալ, ապա իր շրջապատում անընդհատ տեսնում է հղի կանանց: Բնականաբար, դա չի նշանակում, որ նման կանայք շատացել են, պարզապես ապագա ծնողները սկսում են նկատել տվյալ կանանց: Սա հենց «նորարարության պատրանք» է:

Մարքեթինգում այս սկզբունքը լայն կիրառություն ունի: «Նորարարության պատրանքի» միջոցով մենք կարող ենք ընդգրկել ավելի լայն լսարան, և այն մարդիկ, որոնց համար տվյալ տեղեկատվությունը կլինի նորություն, կսկսեն այն նկատել նաև մեր օգտագործած այլ ուղիներում: Իսկ որքան հաճախ այդպիսի տեղեկատվություն տրվի հավանական հաճախորդներին, այնքան ավելի լավ:

**Մոռացկոտության սկզբունք**

Մեզնից յուրաքանչյուրը, անկասկած, իր մեջ նկատել է նման գիծ: Երբ մենք ինչ-որ նյութ ենք կարդում, (օրինակ՝ գիրք, հոդված և այլն) ապա այն հիշում ենք ընդհանուր առմամբ: Մենք կարող ենք ասել, թե այն ինչի մասին է, սակայն մանրամասները կարծես մեր մտքից «թռել» են: Այստեղ վատ կամ զարմանալի ոչինչ չկա: Մոռացկոտությունը բնորոշ է յուրաքանչյուրիս:

Ներկայում աշխարհը լցված է զանգվածային տեղեկատվությամբ: Մարդիկ չեն հասցնում (և չեն ցանկանում հասցնել) ծանոթանալ բոլոր նորություններին: Իսկ մոռացկոտության հետևանքով այն, ինչը կարդացվել է, մոռացվում է շատ արագ: Այստեղ մեծ նշանակություն ունի

հատկապես հաղորդագրության վերնագիրը: Շատ կարևոր է վերնագրին լուրջ մոտեցում ցուցաբերելը, քանի որ այն կարող է դառնալ այն եզակի տարրը, որը կարող է մնալ լսարանի հիշողության մեջ:

**Խմբավորման սկզբունք**

Հիշողությունը բարելավելու և ավելի շատ օգտագործելու համար մարդիկ խմբավորում են նյութերը, այսինքն՝ առանձնացնում կետ առ կետ: Օրինակ՝ խառնուրդ գնալիս կարելի է չօգտվել գնումների ցանկից: Շատ մարդիկ կազմում են պլան՝ ելնելով բաժինների կարգացանկից: Օրինակ՝ կաթնամթերքի, հացի բաժին և այլն: Եվ գտնվելով համապատասխան բաժնում, նրանք «գտնում են» իրենց հիշողության մեջ համապատասխան կետը, և առանց սխալվելու վերցնում են այն, ինչ պետք է:

Մարքեթինգում շատ կարևոր է տվյալ սկզբունքի իմացությունը: Կարևոր է նաև հաղորդագրությունը կազմել և ներկայացնել այնպես, որ մարդկանց հարմար լինի դրանք հիշել:

Այսպիսով՝ ծանոթանալով ինչպես վերը նշված սկզբունքներին, այնպես էլ խոսելով մարքեթինգի հոգեբանական առանձնահատկությունների մասին, կարող ենք փաստել, որ հոգեբանությունն առանց մարքեթինգի կարող է շատ հեշտությամբ գոյատևել, սակայն մարքեթինգն առանց հոգեբանության, կարելի է ասել, դատապարտված է մշտապես սխալվելու:





## ԱՂԲԸ ԱՍՖԱԼՏՈՒՄ

Շվեդարիայի Ցեռնատ քաղաքում, որը հայտնի է որպես լեռնադահուկային սպորտի կենտրոն, ճանապարհներից մեկը սալարկել են 0,3 % պլաստիկ թափոնների խառնուրդ պարունակող ասֆալտով: Ճանապարհային ծառայությունները ստուգում են, թե ինչպես է նոր ծածկույթն արձագանքելու ջերմաստիճանի տատանումներին՝ ամռանը + 30 °C-ից մինչև - 20 °C՝ ձմռանը:

Ամեն տարի աշխարհում արտադրվում է ավելի քան 400 մլն տոննա պլաստիկ զանգված, բայց կրկին օգտագործվում կամ վերամշակվում է դրա գրեթե 10 %-ը:

## ՀԵՏ ՏԱԼՈՎ ՓԱՄԱՆԱԿԸ

Լուս Անջելեսի Կալիֆոռնիայի համալսարանի հետազոտողները, կարծես, հայտնաբերել են «երիտասարդության էլիքսիր»: Նրանք տասը առողջ կանավորների ներարկել են աճի հորմոն և շաքարախտի բուժման համար նախատեսված երկու տարածված դեղամիջոցներ: Արդյունքում մեկ տարվա ընթացքում այսպիսի «բուժում» ստանալուց հետո գիտափորձի մասնակիցները, դատելով նրանց գենոմներից, երիտասարդացել են միջինում 2,5 տարով: Վեց մասնակցի մոտ երիտասարդացման երևույթը պահպանվել է առնվազն կես տարի:



«Наука и жизнь», 2020, N 2



## ՄՈԾԱԿՆԵՐԻՆ ԲՈՒԺԵԼ ՃԱՀՃԱՏԵՆԴԻՑ

2019 թ. ընթացքում աշխարհում գրանցվել է ճահճատենդով (մալարիա) հիվանդանալու 219 միլիոն նոր դեպք և 435 հազար մահացած՝ մեծ մասամբ Աֆրիկայում: ԱՄՆ Նոր Օռլեանի համալսարանի փորձագետներն ապակու վրա քսել են ճահճատենդի դեմ սինթետիկ միջոց և տեղադրել այն մոծակների բուծարանում: Պարզվել է, որ մշակված ապակու վրա մոծակի նստելուց ամսվազն 6 րոպե հետո ճահճատենդի հարուցիչները դրանում մահանում են: Նախատեսվում է այդ դեղամիջոցը քսել հակամոծակային ցանցերին: Ճիշտ է, ժամանակի ընթացքում ճահճատենդի հարուցիչը ցանկացած միջոցի նկատմամբ մշակույթ է կայունություն:

## ԹԻՎ ԹԵ՛ ԹՈՒՂԹ

Թղթային տարբերակից և համակարգչի կամ պլանշետի էկրանից ընթերցելու արդյունավետության համադրման նպատակով 2000–2017 թթ. ընթացքում կատարված 54 հետազոտությունների գումարային վերլուծությունը ցույց է տվել, որ տպագիր տեքստն ապահովում է կարդացածի էության ավելի լավ ըմբռնում: Ճիշտ է, էական դեր է խաղում տեքստի բովանդակությունը: Ընթերցողները նույն հաջողությամբ են վերարտադրում թղթային տարբերակից կամ էկրանից կարդացած վեպերի, վիպակների և պատմվածքների պլոտները: Բայց գործնական, գիտական և գիտահանրամատչելի տեքստերը ցանկալի է ընթերցել թղթից: Ուսումնասիրության հեղինակների կարծիքով, համացանցի դեպքում ուշադրությունը շեղում են գովազդը, էլեկտրոնային նամակների մուտքը և կարճ ծանուցումները: Հետազոտողներին ամենից շատ զարմացրել է այն փաստը, որ տարիների ընթացքում էկրանային տեքստերի համեմատությամբ աճել է տպագիր տեքստերից ընթերցողների ստացած տեղեկատվության յուրացնելիության արդյունավետությունը: Թեև թվում է, թե երիտասարդ սերունդը մանկուց է ընտելանում թվային սարքավորումներին:





# ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՍՏՂԵՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ԿՅԱՆՔԸ\*

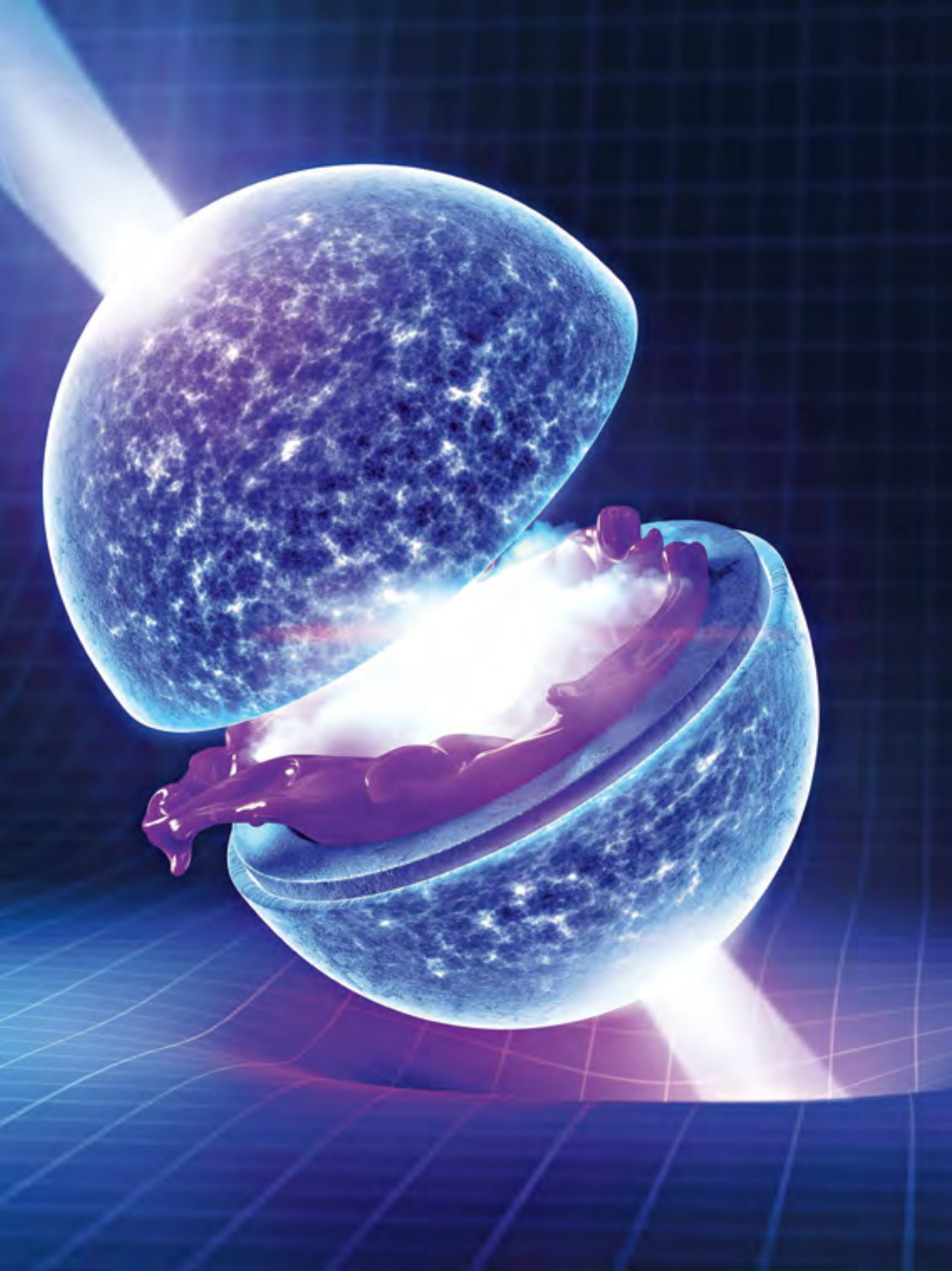
Տիեզերքում նյութի ամենամեծ խտությունն ունեցող նեյտրոնային աստղերի ընդերքը երկար ժամանակ թաքցրել է գաղտնիքներ, որոնք գիտնականներին հասանելի են դառնում միայն այժմ:

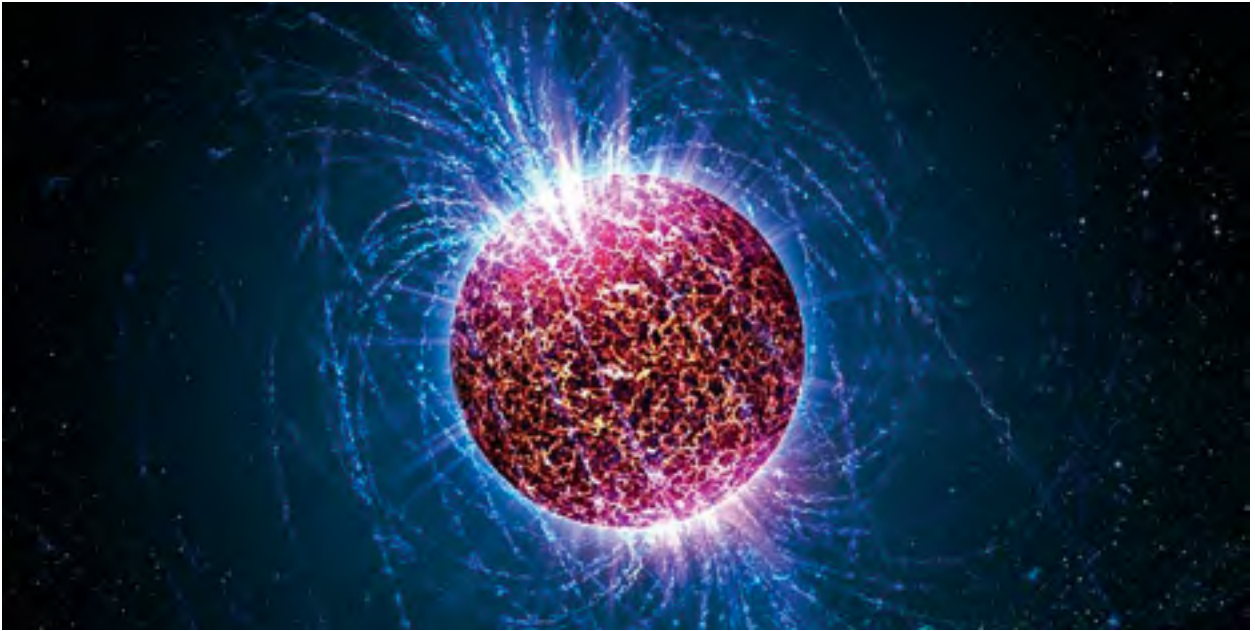
## ԿԼԱՐԱ ՄՈՍԿՈՎԻՑ

**Ե**րբ Արեգակից 20 անգամ մեծ չափերով աստղը կործանվում է, այն, աստղաֆիզիկոս Զավեն Արզումանյանի խոսքերով, «փոխակերպվում է մի վրդովեցուցիչ օբյեկտի, որի մասին շատ մարդիկ երբեք չեն լսել»: Առաջանում է նեյտրոնային աստղ՝ քաղաքի չափերով մի օբյեկտ՝ օժտված անհավանական խտությամբ: Նեյտրոնային աստղի՝ թենիսի գնդակի չափերով կտորը կշռում է ավելի քան 1 միլիարդ տոննա: Նեյտրոնային աստղում գրավիտացիայի ազդեցությամբ պրոտոնները և էլեկտրոնները «միաձուլվում են»՝ տեղի է ունենում նյութի նեյտրոնացում, որի հետևանքով աստղի հիմնական զանգվածը կազմում են նեյտրոնները. այստեղից էլ՝ աստղի անվանումը: Հիմնականում այսպիսին է նեյտրոնային աստղերի մասին մեր պատկերացումը: Սակայն այդ օբյեկտներում գործընթացների մասին մեր պատկերացումները հեռու են վերջնական լինելուց: Աստղագետները երբեք մոտիկից չեն տեսել նեյտրոնային աստղեր, Երկրի ոչ մի լաբորատորիայում հնարավոր չէ ստեղծել նեյտրոնային աստղի խտությամբ համադրելի խտությամբ ինչ-որ բան, ուստի և նեյտրոնային աստղի ներքին կառուցվածքը տիեզերական մեծագույն հանելուկներից մեկն է:

\* «В мире науки», 2019, 5/6.







NASA<sup>1</sup>-ի Տիեզերական թռիչքների Գոդարդի անվան կենտրոնի աշխատակից Ջավեն Արզումանյանը մեկնաբանում է. «Սա կայուն, բնության մեջ հնարավոր ամենամեծ խտությանը նյութն է, որի գոյածնը մենք չենք հասկանում»: Նեյտրոնային աստղերը ներկայացնում են հայտնի նյութի ամենաուժեղ ձգողությամբ օժտված ձևը: Եթե զանգվածը փոքր-ինչ ավելանա, ապա նեյտրոնային աստղը կդառնա սև խոռոչ, որն արդեն նյութ էլ չէ, այլ ավելի շուտ տարածաժամանակային երկրաչափական կառուցվածք: «Այն, ինչ տեղի է ունենում այդ շեմին, – շարունակում է Արզումանյանը, – հենց մեր ուսումնասիրությունների առարկան է»:

Կան մի քանի մրցակցող տեսություններ այն մասին, թե ինչ է տեղի ունենում այդ շեմին: Համաձայն որոշ տեսակետների՝ նեյտրոնային աստղերն,

իրոք, լցված են սովորական նեյտրոններով և, հնարավոր է, պարունակում են ոչ մեծ քանակությամբ պրոտոններ: Ուրիշ տեսություններում արվում են շատ ավելի տարօրինակ ենթադրություններ: Հնարավոր է, որ նեյտրոնային աստղերի ներսում նեյտրոնները «քանդվում» են բաղադրիչ մասնիկների՝ քվարկների<sup>2</sup> և գլյուոնների<sup>3</sup>, որոնք աստղերի ներսում տարածվելու ազատություն են ստանում: Նույնիսկ հնարավոր է, որ դրանցում առաջանում են էլ ավելի վարկածային օբյեկտներ, ինչպիսիք հիպերոններն են՝ ոչ սովորական մասնիկներ, որոնք բաղկացած են ոչ թե սովորաբար ատոմներում հանդիպող վերին (up) և ստորին (down) քվարկներից, այլ

դրանց ավելի մանր ազգականներից՝ տարօրինակ քվարկներից: «Չսղոցելով» նեյտրոնային աստղը և չնայելով նրա ներսը, հնարավոր չէ պարզել, թե նշված տեսություններից որն է ճիշտ: Սակայն գիտնականները հասան առաջընթացի: 2017 թ. օգոստոսին տեղի ունեցավ մեծ պայթյուն, և երկրային փորձերում հայտնաբերվեցին գրավիտացիոն ալիքներ՝ տարածության և ժամանակի տատանումներ, որոնք առաջանում են զանգվածեղ օբյեկտների արագացման արդյունքում: Այս գրավիտացիոն ալիքների աղբյուրը երկու նեյտրոնային աստղերի ճակատային բախումն էր: Ալիքները տեղեկատվություն էին կրում բախումից անմիջապես առաջ նեյտրոնային աստղերի զանգվածների և չափերի մասին, և գիտնականներն այն օգտագործեցին բոլոր նեյտրոնային աստղերի հատկությունների և հնարավոր բաղադրության վրա նոր սահմանափակումներ դնելու համար:

<sup>2</sup> Քվարկներ՝ վարկածային մասնիկներ, որոնցից բաղկացած են ուժեղ փոխազդող մասնիկները (օրինակ՝ պրոտոնները, նեյտրոնները):

<sup>3</sup> Գլյուոններ՝ էլեկտրաչեզոք, գրայական զանգվածով վարկածային մասնիկներ, որոնց միջոցով իրականացվում է քվարկների միջև ուժեղ փոխազդեցությունը:

<sup>1</sup> NASA (National Aeronautics and Space Administration)՝ ԱՄՆ Օդազնացության և տիեզերական տարածության հետազոտման ազգային վարչություն

Հուշումներ տրամադրեց նաև «Նեյտրոնային աստղի ներքին բաղադրությունը» (NICER) տիեզերական գիտափորձը, որն սկսվել է 2017 թ. հունիսին միջազգային տիեզերական կայանում (ՄՏԿ): NICER գիտափորձը դիտում էր բարախիչներ (պուլսարներ), որոնք պտտվող և ճառագայթող նեյտրոնային աստղեր են՝ օժտված հզոր մագնիսական դաշտով: Երբ բարախիչի առաքած ճառագայթումն անցնում է Երկրի վրայով, մենք տեսնում ենք, որ բարախիչները «թարթում են» վայրկյանում ավելի քան 700 անգամ հաճախությամբ: Այս և այլ փորձերի շնորհիվ հասկանալու հնարավորությունը, թե ինչ կա նեյտրոնային աստղի ներսում, թվում է ավելի իրատեսական: Այսպես, եթե գիտնականները պարզեն այս հարցը, դա կօգնի ոչ միայն հաղթահարել «տիեզերական տարօրինակության» մի դաս, այլև հասկանալ նյութի և գրավիտացիայի հիմնարար սահմանները:

**Գերհոսունության ծովեր**

Նեյտրոնային աստղերը ծնվում են համակործանումներում (կատակլիզմ), որոնք հայտնի են որպես գերնորերի պայթյուններ, և տեղի են ունենում, երբ աստղերը սպառում են «վառելիքը» և իրենց ընդերքում էներգիա չեն գեներացնում: Գրավիտացիան անսպասելիորեն դադարում է կրել ներքին ուժերի դիմադրությունը և «հարձակվում է» աստղի վրա՝ այս ու այն կողմ շարտելով աստղի արտաքին



Կասիոպեա-A. հինավուրց գերնորի մնացորդը: Նրա կենտրոնում նեյտրոնային աստղն է, որը կարող է «գերհոսելի հեղուկ» պարունակել:

շերտերը և կործանելով նրա միջուկը: Վերջինս այդ օրհասական պահին բաղկացած է հիմնականում երկաթից: Գրավիտացիան այնքան ուժեղ է, որ բառացիորեն ճզմում է ատոմները՝ էլեկտրոնները խցկելով միջուկի մեջ այնքան ժամանակ, քանի դեռ դրանք չեն միաձուլվել պրոտոնների՝ առաջացնելով նեյտրոններ: Սենտ Լյուիսի (ԱՄՆ) Վաշինգտոնի համալսարանի ֆիզիկոս Մարկ Էլֆորդը հետևյալ կերպ է նկարագրում այդ գործընթացը: «Երկաթը բոլոր ուղղություններով սեղմվում է 100 հազար անգամ: Ատոմը, սկզբում ունենալով նանոմետրի (1 նմ = 10<sup>-9</sup> մ) տասնորդական մասի չափեր, վերածվում է մի քանի ֆեմտոմետր (1 ֆմ = 10<sup>-15</sup>մ = 10<sup>-6</sup> նմ) չափերով նեյտրոնա-

յին թանձրուկի»: Դա նույնն է, որ Երկիրը փոքրանար, դառնալով քաղաքի մի թաղամասի չափ: Երբ աստղը դադարում է սեղմվել, նրանում մեկ պրոտոնին բաժին է ընկնում 20 նեյտրոն: «Դա շատ նման է մի հսկայական ատոմի միջուկի, սակայն մի կարևոր տարբերությամբ, - ասում է Ջեմս Լատիմերը՝ աստղագետ Սթենի-Բրուկ համալսարանից: Միջուկը պահվում է միջուկային փոխազդեցություններով, իսկ նեյտրոնային աստղերը պահվում են գրավիտացիոն ուժով»: 1934 թ. աստղագետներ Վալտեր Բաադեն (Walter Baade) և Ֆրից Ցվիկին (Fritz Zwicky), ի պատասխան այն հարցին, թե ինչ կարող է մնալ «գերնորից» հետո («գերնոր» եզրույթը



նրանք օգտագործում էին նաև երկնքում դիտվող գերպայծառ պայթյունների համար), առաջարկեցին նեյտրոնային աստղերին: Այդ ժամանակից ընդամենը երկու տարի առաջ էր անգլիացի ֆիզիկոս Ջեյմս Չեդվիկը (James Chadwick) հայտնագործել նեյտրոնը: Սկզբնական շրջանում որոշ գիտնականներ թերահավատորեն էին վերաբերվում այդպիսի ծայրահեղ օբյեկտների գոյության հնարավորությանը: Այս գաղափարը լայն տարածում ստացավ, երբ Ջոսելին Բել Բեռնալը (Jocelyn Bell Burnell) և նրա գործընկերները 1967 թ. հայտնագործեցին բաբախիչները և հաջորդ տարվա ընթացքում որոշեցին, որ դրանք պետք է նեյտրոնային

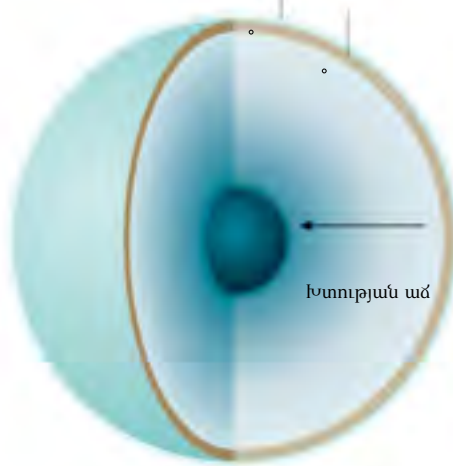
աստղեր լինեն: Ֆիզիկոսները համարում են, որ նեյտրոնային աստղերը կարող են ունենալ մեկից մինչև երկուսուկես արեգակնային զանգված և, հավանաբար, կազմված են առնվազն երեք շերտից: Արտաքին շերտը ջրածնից և հելիումից բաղկացած գազանման «մթնոլորտ» է, որի հաստությունը մի քանի սանտիմետրից մինչև մի քանի մետր է: Այն լողում է երկրորդ՝ կիլոմետրանոց հաստությամբ արտաքին կեղևի վրա, որը բաղկացած է բյուրեղային կառուցվածքի ձևով դասավորված ատոմների միջուկներից և նրանց միջև շարժվող էլեկտրոններից ու նեյտրոններից: Երրորդ՝ ներքին շերտը,

որն աստղի հիմնական մասն է, իրենից հանելուկ է ներկայացնում: Այստեղ միջուկները լցված են այնքան խիտ, որքան հնարավոր է ըստ միջուկային ֆիզիկայի օրենքների: Դեպի աստղի կենտրոն տեղաշարժվելուն զուգընթաց յուրաքանչյուր միջուկ պարունակում է ավելի ու ավելի շատ նեյտրոն: Ինչ-որ պահի միջուկներն այլևս չեն կարողանում պահել էլ ավելի շատ նեյտրոններ, և նեյտրոնները, կարծես, «եզրից (պռունկից) թափվում են»: այժմ արդեն միջուկներ չկան, կան միայն նուկլոններ՝ պրոտոններ կամ նեյտրոններ: Ի վերջո, հենց աստղի միջուկում նուկլոնները նույնպես կարող են «քանդվել»: Էլֆորդի խոսքերով «մենք ինչ-

**ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՍՏՂԻ ՆԵՐՄՈՒՄ**

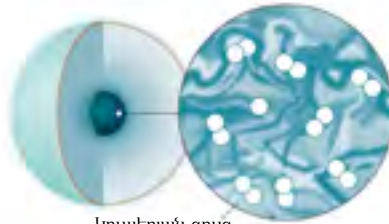
Նեյտրոնային աստղերը հանելուկ են: Գիտնականներին հայտնի է, որ կեղևի բարակ շերտի տակ, որը բաղկացած է ծանր ատոմների միջուկներից և որոշ քանակությամբ լողացող էլեկտրոններից, նեյտրոնային աստղերն ունեն նաև ոչ մեծ գազային մթնոլորտ: Այդ արտաքին շերտերի տակ միջուկն է՝ անհայտ մի նյութ, որը, հավանաբար, հիմնականում բաղկացած է նեյտրոններից: Ինչպիսի՞ ձև են ընդունում այդ նեյտրոնները, տրոհվում են դրանք բաղադրիչների՝ քվարկների և գլյուոնների, աստղի ներքին՝ ամենախիտ միջուկում... Այս հարցերը դեռևս մնում են անպատասխան:

Ջրածնային և հելիումային մթնոլորտ (սանտիմետրերից մինչև մետրեր հաստությամբ) Կեղև (1 կմ հաստությամբ)



**Նեյտրոնային աստղի միջուկի կառուցվածքը. I վարկած. գերհոսելի հեղուկի սաղմեր**

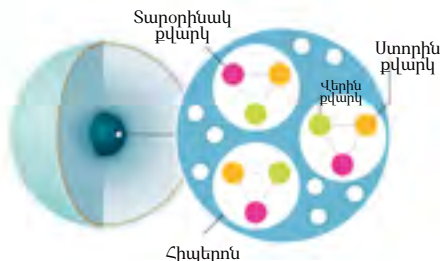
Հնարավորություններից մեկն այն է, որ աստղի ներքին միջուկի մասնիկներն այնքան կիպ են սեղմված իրար, որ դրանցից մի քանիսը միավորվում են՝ ստեղծելով նոր մասնիկներ, այսպես կոչված «կուպերյան գույգեր»: Դա կարող է տեղի ունենալ պրոտոնների, նեյտրոնների, կամ, եթե այս մասնիկներն արդեն քանդվել են, դրանք կազմող քվարկների հետ: Նոր մասնիկները կազմում է «գերհոսելի հեղուկ», որը շարժվում է առանց դիմադրության:



Կուպերյան գույգ

**Նեյտրոնային աստղի միջուկի կառուցվածքը. II վարկած. խորհրդավոր քվարկները**

Նեյտրոնային աստղի ներքին տիրույթների անհավանական խտությունը կարող է ստիպել քվարկներին փոխակերպվել սովորական տեսակներից (վերին և ստորին) տարաշխարհիկ տարօրինակ քվարկների: Եթե այդպիսի քվարկները դեռ մնում են նեյտրոնների ներսում, այդ նեյտրոնները ստանում են «հիպերոն» անվանումը



որ վարկածային ռեժիմում ենք, երբ չգիտենք, թե ինչ է տեղի ունենում այդպիսի խելահեղ ճնշումների և խտությունների դեպքում. մենք ենթադրում ենք, որ նեյտրոններն, իրոք, միասին «ճմլվում» են և իրար այնքան են ծածկում, որ դուք այլևս չեք կարող խոսել նեյտրոնների հեղուկի մասին, այլ այն համարում եք քվարկների հեղուկ»:

Ինչ ձև է ընդունում այդ հեղուկը՝ պարզ չէ: Հնարավորություններից մեկն այն է, որ քվարկներն առաջացնում են «գերհոսելի հեղուկ», որը գուրկ է մածուցիկությունից, և հենց որ դրվում է շարժման մեջ, տեսականորեն էլ երբեք չի դադարում շարժվել: Նյութի այս տարօրինակ վիճակը հնարավոր է այն պատճառով, որ քվարկները «հարազատություն են գգում» այլ քվարկների նկատմամբ, և եթե նրանք բավականաչափ մոտ են իրար, ապա կարող են առաջացնել կապված վիճակներ՝ կուպերյան զույգերի նմանակներ: Ինքնին քվարկը ֆերմիոն է՝ մասնիկ, որն ունի կիսասամբողջ սպին<sup>4</sup>: Երբ երկու քվարկ միավորվում են, ապա գործում են որպես բոզոն՝ մասնիկ, որն ունի ամբողջ (նաև՝ զրոյի հավասար) սպին: Այս փոփոխությունից հետո մասնիկը (բոզոնը) հետևում է նոր կանոնների: Այսպես, ֆերմիոնները ենթարկվում են Պաուլիի սկզբունքին, որի համաձայն՝ կամայական երկու միատեսակ ֆերմիոններ չեն կարող զբաղեցնել նույն վի-

ճակը: Նման սահմանակումը բոզոնների դեպքում բացակայում է: Այլ կերպ ասած՝ լինելով ֆերմիոններ, քվարկները լիքը լցված նեյտրոնային աստղերում ստիպված են ավելի մեծ էներգիաներ ծախսել «իրար գլխի» հավաքվելու համար: Սակայն դառնալով բոզոններ՝ քվարկները հնարավորություն են ստանում մնալու հնարավոր նվազագույն էներգիայով վիճակում և, ինչպես միշտ, սեղմված միմյանց: Ընդամին, քվարկային զույգերն առաջացնում են գերհոսելի հեղուկ:

Աստղի միջուկի ամենախիտ մասի սահմաններից դուրս, նեյտրոններն էլ կարող են կազմել զույգեր և ձեռք բերել գերհոսելի հատկություններ: Իրոք, գիտնականները լիովին վստահ են, որ նեյտրոնային աստղի կեղևում նեյտրոնները դրսևորում են այդպիսի հատկություններ: Ապացույցները հետևում են բաբախիչների պտույտի խափանումների դիտարկումներից, երբ պտույտը նեյտրոնային աստղը կտրուկ արագանում է: Տեսաբանները ենթադրում են, որ այդ խափանումները ծագում են, երբ աստղի՝ որպես ամբողջություն պտտման արագությունը դուրս է գալիս կեղևի ներսում գերհոսելի հեղուկի հետ պտտման համաժամացումից (սինքրոնացում): Առհասարակ, աստղի պտույտը ժամանակի ընթացքում բնականաբար դանդաղում է, սակայն առանց շփման գերհոսելի պտույտը՝ ոչ: Երբ պտտման արագությունների միջև տարբերությունը դառնում է շատ մեծ, գերհոսելի նյութը կեղևին անկյունային (պտտման) մոմենտ է փոխանցում: Լատիմերի խոսքերով՝ «դա նման է երկրաշարժի. դուք

ստանում եք պտույտի խափանում և էներգիայի ներհոսք, որը հանգեցնում է պտտման հաճախության կարճաժամկետ մեծացման, այնուհետև պտտման գործընթացը նորից կայունանում է»:

2011 թ. Լատիմերը և նրա գործընկերները ենթադրաբար գտան նեյտրոնային աստղի միջուկում գերհոսունության ապացույց: Սակայն գիտնականը խոստովանում է, որ հարցը դեռևս բաց է քննարկման համար: Լատիմերի խմբի ապացույցը փնտրելու նպատակով Մեքսիկայի ազգային ինքնավար համալսարանի խումբը՝ Դենի Պեյջի (Dany Page) գլխավորությամբ ուսումնասիրել է առաջին անգամ Երկրից XVII դարում տեսանելի դարձած գերնորի մնացորդ Կասիոպեա-A-ի 15-ամյա ռենտգենյան դիտումները: Գիտնականները պարզեցին, որ միգամածության կենտրոնում առկա բաբախիչը սառչում է ավելի արագ, քան ենթադրում է ավանդական տեսությունը: Բացատրություններից մեկն այն է, որ աստղի ներսում շատ նեյտրոններ զույգեր են կազմում և դառնում գերհոսելի: Զույգերը քանդվում և վերափոխվում են՝ արձակելով նեյտրինո, որը հանգեցնում է նեյտրոնային աստղի էներգիայի կորստի և սառեցման: Ինչպես ասում է Լատիմերը՝ «Դա այն է, ինչը մենք երբեք չէինք մտածում տեսնել. և ահա, խնդրեմ, այնուամենայնիվ, գտնվեց համապատասխան տարիքով մի աստղ: Սակայն ինչպես ասում են, ամեն ինչ ստուգվում է փորձով, և ապացույցը կգա երևի 50 տարի հետո, երբ աստղը, կանխատեսումների համաձայն, կդանդաղեցնի սառեցման գործընթացը,

<sup>4</sup> Սպին՝ տարրական մասնիկի սեփական մեխանիկական մոմենտ, ունի քվարկային ծագում: Տրվում է հսարտահայտությամբ, որտեղ  $\hbar = 10^{-34}$  Զվ, իսկ սպինային քվանտային թիվը կամ պարզապես սպինը՝  $s = 1/2$  էլեկտրոնի, պրոտոնի, նեյտրոնի և այլ ֆերմիոնների համար, և  $s = 0, 1, 2, \dots$  բոզոնների համար:

քանզի հենց որ ստեղծվի գերհոսելի նյութ, այլևս լրացուցիչ էներգիա վատնելու կարիք չի լինի»:

### Հանելուկային քվարկները

Գերհոսելի հեղուկը նեյտրոնային աստղի ներքին տիրույթների նկարագրման հնարավոր տարբերակներից միայն մեկն է: Հնարավոր է, որ նեյտրոնային աստղը հազվադեպ «ոչ սովորական քվարկների» ապաստան է:

Քվարկները լինում են վեց տեսակի (բուրմունքի)՝ վերին (up), ստորին (down), հմայված (charm), տարօրինակ (strange), ճշմարիտ (truth կամ top), գրավիչ (beauty կամ bottom): Նրանցից միայն երկու ամենաթեթևները՝ վերինը և ստորինն են առկա ատոմում: Մնացած բուրմունքներն այնքան զանգվածեղ են և անկայուն, որ սովորաբար ի հայտ են գալիս միայն որպես կարճ ապրող բեկորներ արագարարներում (օրինակ՝ Մեծ Հաղորդային Կոլայդերում) բարձր էներգիաներով մասնիկների բախումներում: Մակայն արտակարգ խիտ նեյտրոնային աստղերի ընդերքում, նեյտրոնի ներսում վերին և ստորին քվարկները կարող են փոխակերպվել տարօրինակ քվարկների: (Մյուս, ոչ սովորական բուրմունքները՝ հմայված, ճշմարիտ և գրավիչ, այնքան զանգվածեղ են, որ, հավանաբար, մինչև անգամ այնտեղ չեն առաջանում:) Եթե տարօրինակ քվարկները հայտնվում և մնում են կապված մյուս քվարկների հետ, ապա դրանք կազմում են «մուտանտ» նեյտրոններ, որոնք

կոչվում են հիպերոններ: Հնարավոր է, որ այդպիսի քվարկներ ընհանրապես չեն պարունակվում մասնիկներում՝ դրանք կարող են հանգիստ թափառել քվարկային «ապուրում»:

Այս հնարավորություններից յուրաքանչյուրը պետք է նկատելիորեն փոփոխի նեյտրոնային աստղերի չափերը: Արզումանյանի խոսքերով, չվնասված նեյտրոններն աստղի ներսում կգործեն որպես «մարմարե գնդիկներ և կձևավորեն կոշտ, պինդ միջուկ»: Պինդ միջուկը, որպես կանոն, ճնշում է վերին շերտերին, որը հանգեցնում է ամբողջ աստղի չափերի մեծացման: Մյուս կողմից, եթե նեյտրոնները լուծվեին քվարկ-գլյուոնային «ապուրում», ապա կձևավորեին ավելի «փափուկ, հեշտ սեղմվող», փոքր չափերով աստղ: NICER գիտափորձի հիմնական հետազոտողներից մեկը և գիտական ղեկավար Արզումանյանն այսպես է խոսում իր գիտափորձի նպատակների մասին. NICER-ի սկզբունքային խնդիրներից մեկը նեյտրոնային աստղերի շառավղի և զանգվածի չափումն է, որը կօգնի մեզ ընտրել կամ բացառել նյութի գերխիտ վիճակի որոշ տեսություններ:

NICER սարքը լվացքի մեքենայի չափերի մի տուփ է: Այն դրված է ՄՏԿ-ի դրսից և իրականացնում է երկնքում բաշխված մի քանի տասնյակ բաբախիչների մշտադիտարկում՝ դետեկտելով դրանց արձակած ռենտգենյան ֆոտոնները: Չափելով ֆոտոնների գալու ժամանակը և էներգիան, ինչպես նաև աստղի գրավիտացիոն դաշտում այդ ֆոտոնների հետագծերի կորացումը՝ NICER-ը

հնարավորություն է տալիս հաշվելու բաբախիչների զանգվածներն ու շառավիղները և դրանք համեմատելու իրար հետ: Էլֆորդի խոսքերով, «Եթե NICER-ը հայտնաբերում է մոտավորապես նույն զանգվածով, բայց շատ տարբեր շառավիղներով աստղեր, ապա նշանակում է՝ ինչ-որ տարօրինակ բան է տեղի ունենում՝ ներկա է մատերիայի ինչ-որ նոր տեսակ, որը, հայտնվելով՝ աստղերին ստիպում է սեղմվել: Նյութի այդպիսի փոխակերպում կարող է տեղի ունենալ, օրինակ, երբ նեյտրոնները տրոհվում են քվարկների և գլյուոնների:

Նեյտրոնային աստղի շառավղի չափումը հարմար մեթոդ է այդ աստղում նյութի հնարավոր ձևերի տիրույթը նեղացնելու համար: Մի ժամանակ գիտնականները կարծում էին, որ ցանկացած նեյտրոնային աստղում նեյտրոնների կեսը վերածվում է հիպերոնների, որոնք պարունակում են տարօրինակ քվարկներ: Տեսական հաշվարկները ցույց տվեցին, որ հիպերոններով հարուստ այդպիսի աստղի զանգվածը չի կարող 1,5 անգամ գերազանցել Արեգակի զանգվածը: Մակայն 2010 թ. Ազգային ռադիոաստղագիտական աստղադիտարանի աստղագետները Պոլ Դեմորեստի (Paul Demorest) գլխավորությամբ չափել են նեյտրոնային աստղի զանգվածը՝ 1,97 արեգակնային զանգված, բացառելով նեյտրոնային աստղի ներքին մասին վերաբերող մի շարք տեսություններ: Ֆիզիկոսների գնահատումների համաձայն՝ հիպերոնները չեն կարող կազմել նեյտրոնային աստղի 10 %-ից ավելին:



**Հետաքննություն  
խորտակման վայրում**

Առանձին նեյտրոնային աստղերի ուսումնասիրումը կարող է շատ բան բացահայտել, բայց շատ ավելին կարելի է իմանալ, ուսումնասիրելով երկու նեյտրոնային աստղերի բախումներն իրար հետ: Երկար տարիներ դիտակները հայտնաբերել են լույսի բռնկումներ, այսպես կոչված գամմա-ձողփյուններ, որոնք, հետազոտողների կարծիքով, առաջանում են երկու նեյտրոնային աստղերի միաձուլումից: 2017 թ. օգոստոսին հայտնաբերվեցին գրավիտացիոն ալիքները, և աստղագետները տեսան նեյտրոնային աստղերի միաձուլման առաջին հաստատումը:

Այս պատահարի մասին խոսենք ավելի մանրամասն: 2017 թ. օգոստոսի 17-ին երկու գիտափորձ՝ LIGO (Լազերային-ինտերֆերենցային գրավիտացիոն աստղադիտարան, որը տեղավորված է Վաշինգտոն և Լուիզիանա նահանգներում) և Virgo (եվրոպական նախագիծ, ոչ հեռու Պիզայից) միաժամանակ հայտնաբերեցին գրավիտացիոն ալիքներ, որոնք առաջացել էին պարուրագծով միմյանց մոտեցող երկու նեյտրոնային աստղերի միաձուլման, և, ի վերջո, միասնական նեյտրոնային աստղի կամ սև խոռոչի կազմավորվելուց: Սա գրավիտացիոն ալիքների հայտնաբերման առաջին դեպքը չէր, սակայն բոլոր նախկին ազդանշանները ծնվել էին երկու սև խոռոչների բախման արդյունքում: Մինչ նշված օրը գիտնականները երբեք չէին հայտնաբերել նեյտրո-



նային աստղերից եկած գրավիտացիոն ալիքներ, և դա նաև առաջին անգամ էր, որ դիտակներն արձանագրեցին գրավիտացիոն ալիքների հայտնաբերումը և միաժամանակ տեսան երկնքի նույն տիրույթից և նույն ժամանակ առաքված լույս: Էլեկտրամագնիսական և գրավիտացիոն ալիքները միասին մեծ քանակի տեղեկատվություն հաղորդեցին այն մասին, թե որտեղ և ինչպես է տեղի ունեցել համակործանումը, որը հարստացրեց նեյտրոնային աստղերի ֆիզիկայի բնագավառում մեր գիտելիքները: Ահա թե ինչ է ասել Լատիմերը աստղագետներին հաջողությամբ բաժին ընկած այս դիտման մասին. «Ես կատարելապես շշմած էի: Մտածում էի, որ ձիշտ լինելու համար դա չափից դուրս լավ է»:

Աստղաֆիզիկոսները հետևում էին Երկրից 130 լուսային տարի հեռավորությամբ նեյտրոնային աստղերի զույգից եկած ալիքներին: Դրանց մանրամասները՝ հաճախությունը, ուժգնությունը, ժամանակի ընթացքում նրանց ընտրած ձանապարհը հնարավորություն տվեցին գնահատելու, որ միաձուլվելուց անմիջապես առաջ

նեյտրոնային աստղերից յուրաքանչյուրն ունեցել է մոտավորապես 1,4 արեգակնային զանգված և շուրջ 11 կամ 12 կմ շառավիղ: Այս գիտելիքները հնարավորություն կտան գիտնականներին կազմելու նեյտրոնային աստղերում գործընթացների ֆիզիկայի մանրամասն նկարագրությունը՝ դրանց վիճակի հավասարումը: Վերջինը կապ է հաստատում նյութի խտության, ճնշման և ջերմաստիճանի միջև և պետք է կիրառելի լինի տիեզերքում բոլոր նեյտրոնային աստղերի համար: Տեսաբաններն առաջարկեցին վիճակի հավասարման մի քանի հնարավոր արտահայտություններ, որոնք կարող էին համապատասխանել նեյտրոնային աստղերում նյութի տարբեր գոյաձևերին: Բացի այդ, առաջարկեցին նաև նոր դիտումներ՝ որոշ տեսական մոդելներ բացառելու հնարավորություն ունենալու համար: Օրինակ՝ այն փաստի հայտնագործումը, որ նեյտրոնային աստղերի շառավիղները համեմատաբար փոքր են, անսպասելի էր: Որոշ տեսություններ բախվում են դժվարությունների, երբ ջանում են տալ և նեյտրոնա-

յին աստղերի, և հայտնի ծանր՝ 1,97 արեգակնային զանգվածներով հսկա աստղերի միասնական նկարագրությունը: Այս բոլոր աստղերը հնարավոր չէ նկարագրել մեկ հիմնարար վիճակի հավասարումով: Կալիֆոռնիայի պետական համալսարանի (Ֆուլերտոն) աստղագետ և LIGO թիմի՝ նյութի ծայրահեղ վիճակների հետազոտման խմբի համադեկավար Ջոսելին Ռիդլի (Jocelyn Read) խոսքերով, «սա ստիպում է մեր վիճակի հավասարմանը՝ իր համար ճանապարհի հարթել հնարավոր դիտումների միջոցով. ամփոփ (կոմպակտ) աստղերի<sup>5</sup> մոդելների, ինչպես նաև այնպիսի մոդելների ստեղծումը, որոնցում պաշտպանվում է զանգվածեղ աստղերի գոյությունը, տեսաբանների համար բարդ խնդիր է դառնում, սակայն դա, իրոք, հետաքրքիր է և կարող է ավելի հետաքրքիր դառնալ»:

**Նյութի սահմանները**

Միևնույն ժամանակ, քանի դեռ գրավիտացիոն-ալիքային դետեկտորները բարելավում են իրենց զգայնությունը, շահումը կարող է շատ մեծ լինել:

Օրինակ՝ այն բանի ստուգումներից մեկը, թե ինչ կա նեյտրոնային աստղի ներսում, ներառում է ցանկացած պտտվող հեղուկի արձակած գրավիտացիոն ալիքների որոնումը նրա կենտրոնում: Եթե հեղուկն ունի շատ փոքր մածուցիկություն կամ մածուցիկություն չունի, ինչպես գերհոսելի հեղուկը, ապա այն կարող է սկսել հոսել որոշակի ճանապարհներով, այսպես կոչված r-մոդել-

րով, որոնք արձակում են գրավիտացիոն ալիքներ: Ինչպես ասում է Էլֆորդը, «այդ գրավիտացիոն ալիքները շատ ավելի թույլ կլինեն, քան միաձուլումից առաջացածները. այստեղ մենք գործ ունենք նյութի հետ, որը հանգիստ ճողվում է, այլ ոչ թե ձեղքվում մասերի»: Էլֆորդը և նրա գործընկերները պարզել են, որ ներկայում թողարկված LIGO կատարելագործված դետեկտորը չի կարող գրանցել այդպիսի թույլ ալիքները: Սակայն դրանք կարող են որսալ LIGO-ի ապագա նորացումները, ինչպես նաև նոր պլանավորված աստղադիտարանները, ինչպիսին Եվրոպական երկրային «Այնշտայն» դիտակն է:

Նեյտրոնային աստղերի քայքայումը մեզ կարող էր տալ մատերիայի պատկերը նրա գրեթե անըմբռնելի ծայրահեղություններում մի ձևով, որն այնքան հեռու է մեր աշխարհը կազմող աստմներից, որ դուրս է գալիս հնարավորի սահմաններից:

Կարող էին իրականանալ երևակայական տարօրինակություններ՝ ճողփացող քվարկային մատերիան, գերհոսելի նեյտրոնները և արտասովոր հիպերոնային աստղերը: Նեյտրոնային աստղերում ընթացող ֆիզիկական երևույթների խորն ըմբռնումը գիտնականներին կարող էր տալ ավելի մեծ բան: Հիմնարար խնդիրը միջուկային փոխազդեցությունները կառավարող օրենքների հասկանալն է. նեյտրոնային աստղերը կարող էին օգնել գլուխ հանել պրոտոնների, նեյտրոնների, քվարկների և գլյուոնների արտասովոր պարերից: Եվ, վերջապես, նեյտրոնային աստղերը կարող էին գիտնականներին բերել բնության ամենամեծ

առեղծվածի՝ գրավիտացիայի բացահայտմանը:

Նեյտրոնային աստղերի ուսումնասիրումը միջուկային ուժերի հետազոտման եղանակներից միայն մեկն է: Աշխատանքներ տարվում են ամբողջ աշխարհում՝ նաև մասնիկների արագարարներով, որոնք գործում են որպես աստմի միջուկների ներսը դիտելու մանրադիտակներ: Իսկ երբ միջուկային ֆիզիկայի պրոբլեմները լուծված լինեն, գիտնականները կսկսեն զբաղվել գրավիտացիայով: «Նեյտրոնային աստղերը գրավիտացիոն ֆիզիկայի և միջուկային ֆիզիկայի խառնուրդ են, - ասում է Մասաչուսեթսի համալսարանի ֆիզիկոս Օր Հենը (Or Hen): - Այսօր մենք նեյտրոնային աստղերն օգտագործում ենք որպես լաբորատորիա՝ հասկանալու համար միջուկային ֆիզիկան: Բայց քանի որ այստեղ՝ Երկրի վրա, միջուկները մեզ մատչելի են, մենք պետք է կարողանանք բավականաչափ լավ սահմանափակել պրոբլեմի միջուկային տեսակները: Այդ դեպքում մենք կարող ենք օգտագործել նեյտրոնային աստղերը՝ հասկանալու համար գրավիտացիան՝ ֆիզիկայի ամենամեծ պրոբլեմներից մեկը»:

Գրավիտացիան իր արդի ընկալմամբ (որպես Այնշտայնի հարաբերականության ընդհանուր տեսության դրսևորում) չի հարմարվում քվանտային մեխանիկայի տեսության հետ: Վերջին հաշվով, այս տեսություններից մեկն անհրաժեշտաբար պետք է իր տեղից շարժվի, և ֆիզիկոսները չգիտեն, թե որ մեկը: «Մենք այնտեղ կհասնենք, - վստահ է Հենը, - և դա շատ հետաքրքիր հեռանկար է»:

*Թարգմանեց Մ. Սարգսյանը*

<sup>5</sup> Ամփոփ աստղեր՝ միասնական անվանում գերփստ օբյեկտների (օրինակ՝ նեյտրոնային աստղերի, սպիտակ թզուկների, սև խոռոչների) համար

## ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Նեյտրոնային աստղերի մասին պատկերացումներն առաջ են քաշվել XX դարի երեսնական թվականներին անվանի գիտնականներ Լ. Լանդաուի, Վ. Բաադեի և Ֆ. Ցվիկլիի ու Ռ. Օպենհայմերի և Գ. Վոլկովի աշխատանքներում՝ ատոմային միջուկի կառուցվածքի և նեյտրոնի հայտնագործումից (1932 թ.) հետո:

Այդ շրջանում կարծում էին, որ պետք է գոյություն ունենան աստղեր, որոնք բաղկացած են բացառապես նեյտրոններից: Սակայն մի քանի տարի հետո պարզվեց, որ ատոմի միջուկից դուրս (ազատ) նեյտրոնը տրոհվում է պրոտոնի, էլեկտրոնի և հականեյտրինոյի: Դա նշանակում էր, որ միայն նեյտրոններից բաղկացած երկնային մարմին գոյություն ունենան չի կարող: Այդ պատճառով «նեյտրոնային աստղ» հասկացությունը մոռացության մատնվեց:

Տարրական մասնիկների ֆիզիկայի բուռն զարգացման շրջանում (1950-ական թվականներ) հայտնագործվեցին բազմաթիվ նոր տարրական մասնիկներ (հիպերոններ, մեզոններ): Դրանով անհրաժեշտ նախադրյալներ ստեղծվեցին վերադառնալու գերխիտ աստղերի գաղափարին: Դա տեղի ունեցավ վաթսուհինական թվականների սկզբին՝ ակադեմիկոս Վ. Համբարձումյանի (1908-1996 թթ.) և ակադեմիկոս Գ. Սահակյանի (1913-2000 թթ.) համատեղ աշխատանքներում: Հետագա երկու տասնամյակում Գ. Սահակյանի գիտական ղեկավարությամբ այդ ուղղությամբ աշխատանքները ծավալվել են ԵՊՀ-ում: Ստեղծվել է գերխիտ աստղային նյութի տեսություն, մշակվել են այդպիսի նյութից բաղկացած աստղերի մոդելներ: Այդ

աշխատանքները բուռն թափ ստացան հատկապես բարխիչների հայտնագործումից հետո (1967 թ.): Ակադեմիկոս Գ. Սահակյանի ջանքերով Հայաստանում ձևավորվեց ժամանակակից աստղաֆիզիկայի հեռանկարային ուղղություններից մեկը՝ նեյտրոնային աստղերի ֆիզիկան:

Ակադեմիկոս Գ. Սահակյանի գիտական դպրոցի կարևոր գիտական ձեռքբերումները ներկայացված են հետևյալ մենագրություններում.

Գ. Ս. Саакян, «Звёздные конфигурации вырожденных газовых масс», Москва, Наука, 1972. (անգլերեն հրատարակությունը ԱՄՆ-ում՝ 1974).

Գ. Ս. Саакян, «Физика нейтронных звёзд», Дубна, 1995.

**Գլխավոր խմբագիր՝  
Ա. Կիրակոսյան**







Թթու կաղամբը պաշտպանում է օրգանիզմը բորբոքումներից, պնդում են Լայպցիգի համալսարանի մասնագետները: Դրանում հայտնաբերվել է D-ֆենիլկաթնաթթու, որն արտադրում են կաթնաթթվային մանրէները, և ակտիվացնում է իմունային համակարգի բջիջները:



2019 թ. ընթացքում Եվրոպայի կենդանաբանական այգիներից բնական միջավայր է տեղափոխվել բնության մեջ գրեթե անհետացած 350 կենդանի՝ վայրի ցուլերից միջև ձահձային կրիա և գերմանամուկ:



«Наука и жизнь», 2020, N 3.



ԱՄՆ-ում էլեկտրոնային ծխախոտագլանակներից թունավորվելու հետևանքով գրանցվել են մահվան 12 և հոսպիտալացման 530 դեպք: Ուստի դրանք արդեն արգելված են ԱՄՆ-ի որոշ նահանգներում, Հնդկաստանում և Բրազիլիայում:



Ապագայաբանների (ֆուտուրոլոգ) կանխատեսումներով, մինչև 2022 թ. աշխարհում մարդկանց համար կվերանա 25 միլիոն աշխատատեղ: Դրանք կգբաղեցնեն ռոբոտները: Ճիշտ է, կառաջանա 133 միլիոն աշխատատեղ այնպիսի մասնագիտությունների համար, որոնք առայժմ գոյություն չունեն և դրանք չեն կարող իրագործել ռոբոտները՝ այդ թվում ռոբոտների ուսուցանման, կարգավորման և վերանորոգման գծով:



Կենսաբանների միջազգային մի խումբ մտադիր է կազմել մարդու աղիներում բնակվող մանրէների լիակատար հավաքածու: Առայժմ հավաքվել է Աֆրիկայի զարգացող երկրների, Ասիայի, Հարավային Ամերիկայի և Օվկիանիայի ժողովուրդների մանրէների շուրջ 11000 շտամ, ընդ որում հայտնաբերվել է նախկինում անհայտ միկրոօրգանիզմների 60 խումբ:



XX դարի 50-ական թթ. ամերիկյան ավտոձանապարհներին հատուկ նախագծվում էին ուղղաճիծ երկար հատվածներ, որպեսզի խնդիրներ ծագելիս ինքնաթիռը, չկարողանալով հասնել օդանավակայան, անհապաղ վայրէջք կատարեր: Հակառակ փիլիսոփայություն են կիրառում անգլիացի ուղեշինարարները վերջին կես դարի ընթացքում. որպեսզի ձանապարհի միապաղաղությունը չնսջեցնի վարորդներին, այն շարունակ գալարվում է:





Աշխարհի խոշորագույն արհեստական ջրամբարը՝ Կարիբա լիճը Աֆրիկայում է՝ Զամբիայի և Զիմբաբվեի սահմանին: Դրա ծավալը 180,6 խորանարդ կիլոմետր է, ջուրը լցվում է ՀԷԿ-ի ամբարտակով փակված Զամբեզի գետից: Երկրորդ տեղում է Անգարա գետն ամբարտակով փակելուց առաջացած Բրատսկի ծովը, որի ծավալը 169 խորանարդ կիլոմետր է:



Երբ 2018 թ. վերջին Կոնգոյի Ժողովրդավարական Հանրապետությունում հայտարարվեց համաներում, մայրաքաղաքի կալանավորների 80 %-ը կացարան և ապրուստի միջոց չունենալու պատճառով խնդրեց իրենց հետ ընդունել:



2019 թ. ԱՄՆ-ի Յելոուսթոունի ազգային պարկում գտնվող աշխարհի ամենամեծ «Շոգենավ» գեյզերը ռեկորդ է սահմանել՝ մեկ տարվա ընթացքում՝ 47 ժայթքում: Եռացող ջրի շատրվանի բարձրությունը հասնում է շուրջ 100 մ: Բայց պատմության մեջ ամենամեծ գեյզերը գործել է 1900-1904 թթ. Նոր Զելանդիայում. դրա շատրվանի բարձրությունը հասնում էր մինչև 450 մ:



Ամեն տարի մարդկությունն արտադրում է հազար անգամ ավելի շատ տրանզիստոր, քան բրնձի և ցորենի հատիկներ՝ միասին: Սա զարմանալի չէ՝ միկրոսխեմաները կարող են պարունակել միլիոնավոր տրանզիստորներ, իսկ դրանց ստեղծման համար պահանջվում է շատ ավելի քիչ ժամանակ և տեղ, քան հացաբույսերի աճեցման համար:



Այն բանից հետո, երբ հունգարացի ճարտարապետ Էռնյո Բուրիկը հորինեց իր հանրահայտ հողակապավոր խորանարդիկը, նրանից պահանջվեց մի ամբողջ ամիս՝ խորանարդիկի նիստերը միագույն կարգի վերադարձնելու համար: Այժմ դրա հավաքման ռեկորդային ժամանակը 3,47 վայրկյան է:



Շվեյցարիայի օրենքներն արգելում են պահել մեկ ծովախոզուկ՝ հաշվի առնելով, որ այդ ընտանի սիրելիները շատ հաղորդասեր են և մենակությունը դրանց համար տանջալի է: Երկրում ծովախոզուկների համար հայտնվել է անգամ ամուսնական գործակալություն, որը զբաղվում է գույգերի ընտրությամբ:





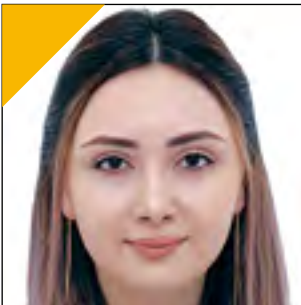
### ԳՈՆԱՐ ՑԱԿԱՆՈՎԱ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի փոխպնօրեն, ավագ գիտաշխատող, սինթրոտրոնային հեղազոտությունների ՔԵՆԴԼ ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող, Փորձարարական կենսաբանության լաբորատորիայի վարիչ **Գիտական հեղաքրքրությունների ոլորտը՝** սրտանոթային հիվանդություններ, ռադիոբժշկական կենսաբանություն



### ՍՏԵՓԱՆ ԹԱԹԻԿՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, սինթրոտրոնային հեղազոտությունների ՔԵՆԴԼ ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող **Գիտական հեղաքրքրությունների ոլորտը՝** կենսատեխնոլոգիա, կենսաքիմիա, ճառագայթումային կենսաբանություն, շրջակա միջավայրի պահպանություն



### ԱՆՆԱ ԱՅՎԱԶՅԱՆ

Սինթրոտրոնային հեղազոտությունների ՔԵՆԴԼ ինստիտուտի կրտսեր գիտաշխատող, ԵՊՀ ֆիզիկայի ֆակուլտետի օպտիկայի ամբիոնի լաբորանտ **Գիտական հեղաքրքրությունների ոլորտը՝** բազմաֆոտոնային մանրադիում, հեղուկ բյուրեղների օպտիկա

## ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ ՄԱՆՐԱԴԻՏՈՒՄ

Երկֆոտոնային մանրադիտումը նոր էջ է բացել ավանդական մանրադիտման բնագավառում: Այն նորույթ չէ, սակայն գերարագ լազերների և իմպուլսով ձևավորվող (pulse-shaping) տեխնոլոգիաները ստեղծել են երկֆոտոնային մանրադիտման կիրառման

նոր ոլորտներ նյութագիտության, կենսաբանության, բժշկագիտության բնագավառներում, հնագիտական ուսումնասիրություններում և այլուր:

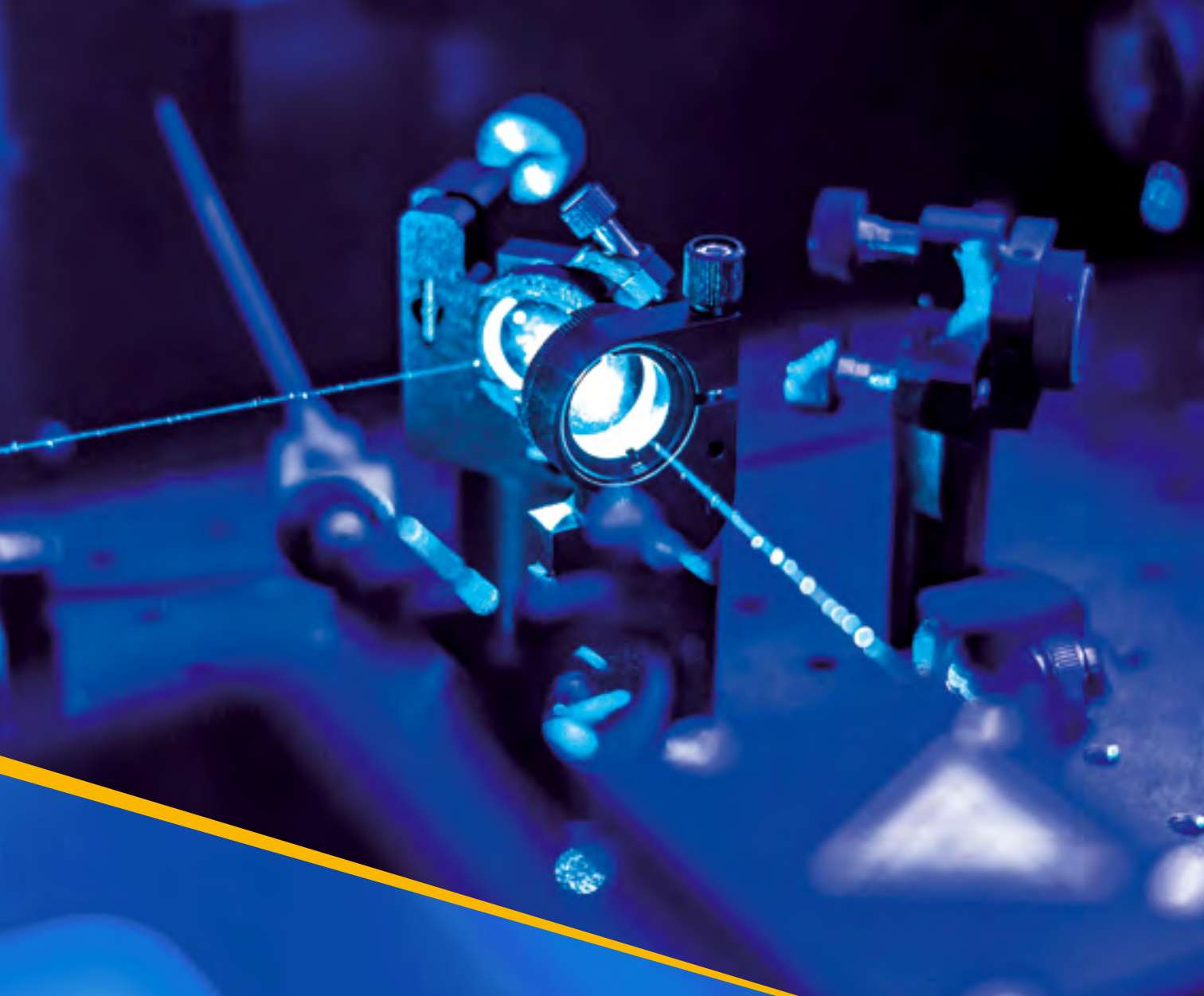
Երկֆոտոնային մանրադիտումը բազմաֆոտոնային մանրադիտման տարատեսակ է, որը միաֆոտոնային համակիզակետային (կոնֆոկալ) մանրադիտման համեմատ ու-

նի որոշակի առավելություններ: Երկֆոտոնային մանրադիտման եղանակը հատկապես գերազանցում է մանրադիտման այլ մեթոդներին, երբ հետազոտվում են այնպիսի օբյեկտներ, ինչպիսիք են գլխուղեղի հատույթի կտրվածքները, սաղմերը, ամբողջական օրգանները և, որ ամենակարևորն է, կենդանի սնուշներ:



# ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ ՄԱՆՐԱԴԻՏՈՒՄ





## ԵՎ ԴՐԱ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՈԼՈՐՏՆԵՐԸ

Երկֆոտոնային մանրադիտման միջոցով կարելի է ստանալ օպտիկական կտրվածքներ երեք հարթություններում՝ առանց ֆոտոգունազրկման՝ կիզակետային հարթությունից ավելի բարձր և ավելի ցածր տիրույթներում: Հետևաբար՝ այս մեթոդը հնարավորություն է տալիս մեծացնելու նմուշ ներթափանցման խորությունը և

կարող է լինել ավելի քիչ «ֆոտոթունավոր» կենդանի նմուշների համար: Այսպիսով՝ երկֆոտոնային մանրադիտումը նախընտրելի է այն դեպքերում, երբ անհրաժեշտ է խոր ներթափանցում կենդանի հյուսվածքի կամ կենդանիների չփոփոխված (ինտակտ) նմուշների մեջ:

Երկֆոտոնային մանրադիտման հիմքում ընկած է նմու-

շի երկֆոտոնային գրգռման երևույթը՝ երկու ֆոտոնների միաժամանակյա կլանումը ֆեմտովայրկյանների՝ ընթացքում: Քանի որ ֆոտոնի էներգիան հակադարձ համեմատական է ալիքի երկարությանը, ապա երկու կլանված ֆոտոնները պետք է ունենան երկու անգամ ավելի մեծ ալիքի երկարություն,

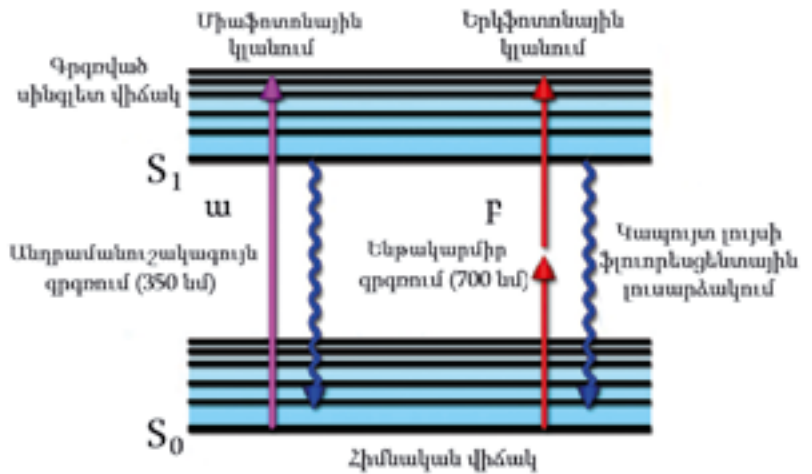
<sup>1</sup> ֆեմտովայրկյանը՝  $1 \text{ ֆվ} = 10^{-15} \text{ վ}$

քան պահանջվում է միաֆոտոն գրգռման դեպքում: Օրինակ՝ անդրամանուշակագույն (մոտավոր 350 նանոմետր<sup>2</sup> երկարությամբ) ալիքները կլանող ֆլուորոֆորը կարող է գրգռվել նաև մոտակա ենթակարմիր տիրույթի երկու ֆոտոններով (մոտավորապես 700 նմ ալիքի երկարությամբ), եթե դրանք գրեթե միաժամանակ ( $10^{-18}$  վ տարբերությամբ) են հասնում ֆլուորոֆորին (նկ. 1):

Բավարար քանակությամբ երկֆոտոնային կլանումներ ապահովելու համար ֆոտոնների խտությունը պետք է լինի մոտավորապես մեկ միլիոն անգամ ավելի մեծ, քան պահանջվում է նույն թվով միաֆոտոնային կլանումների դեպքում: Հետևաբար՝ երկֆոտոնային գրգռմամբ բավարար ֆլուորեսցենց առաջացնելու համար անհրաժեշտ են չափազանց մեծ հզորությամբ լազերներ: Այս հզորությունը հեշտությամբ դառնում է հասանելի ինպուլսային, մասնավորապես՝ սինքրոնացված մոդերով լազերների կիրառման դեպքում: Նման լազերները կարող են առաջացնել անհրաժեշտ թվով երկֆոտոնային գրգռումներ, և այս ամենն այն դեպքում, երբ միջին լազերային հզորությունը բավական փոքր է, որի շնորհիվ էլ հնարավոր է գիտափորձի ամբողջ ընթացքում նմուշն անվնաս պահել:

Նկ. 1-ում ներկայացված է Յաբլոնսկու տրամագիրը, որը ցույց է տալիս մեկ (անդրամանուշակագույն) ֆոտոնի կլանումը (նկ. 1. ա) և մոտակա ենթակարմիր տիրույթի երկու ֆոտոնների միաժամանակ-

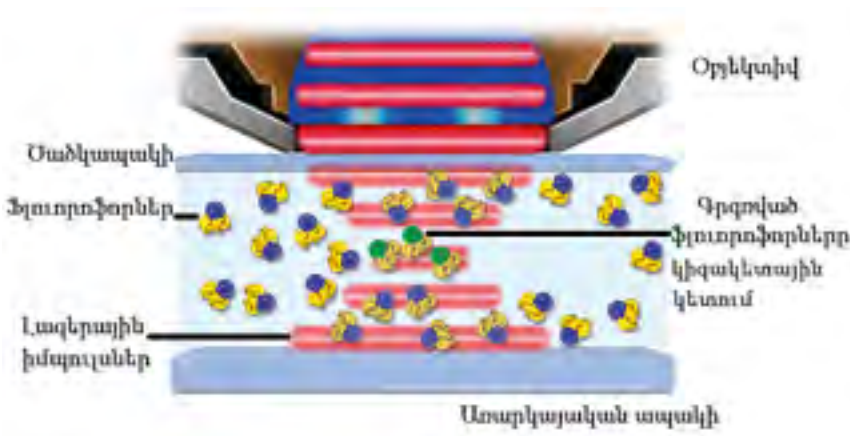
<sup>2</sup> նանոմետրը՝ 1 նմ= $10^{-9}$  մ



Նկար 1. Երկֆոտոնային կլանման Յաբլոնսկու տրամագիրը

յա կլանումը (նկ. 1. բ): Ինչպես երևում է տրամագրից, և միաֆոտոնային, և երկֆոտոնային գրգռումները նմուշը բերում են միևնույն գրգռված վիճակին: Սակայն միաֆոտոնային գրգռման դեպքում այդ վիճակին հասնելու համար ֆոտոնի գրգռումը իրականացվում է 350 նմ ալիքի երկարությամբ անդրամանուշակագույն լույսով, մինչդեռ երկֆոտոնային գրգռման դեպքում կիրառվում է 2 անգամ ավելի մեծ ալիքի երկարությամբ ենթակարմիր լույս:

Նկ. 2-ում պատկերված է մանրադիտակի կիզակետային հարթության մեջ նմուշում ֆլուորոֆորի երկֆոտոնային գրգռման տրամագիրը: Կիզակետից բարձր կամ ցածր կետում ֆոտոնների խտությունը բավարար չէ երկֆոտոն գրգռում առաջացնելու համար: Սակայն, կիզակետում ֆոտոնների խտությունն այնքան մեծ է, որ դրանցից երկուսը կարող են միաժամանակ կլանվել ֆլուորոֆորում՝ գեներացնելով երկֆոտոնային գրգռում:



Նկար 2. Ֆլուորոֆորների գրգռումը բազմաֆոտոն մանրադիտման միջոցով

**ՄԻԱՖՈՏՈՆԱՅԻՆ  
ԵՎ ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ  
ԳՐԳՈՌՈՒՄՆԵՐԻ  
ՏԱՐԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ինչպես արդեն նշվեց, երկֆոտոնային գրգռման դեպքում լազերի կիզակետն այն միակ կետն է, որտեղ հնարավոր է գեներացնել երկֆոտոնային գրգռում: Կիզակետում երկֆոտոնային գրգռման տեղայնացումը (նկ. 3. ա) երկֆոտոնային գրգռման մեթոդի ամենաէական առավելությունն է համակիզակետային մանրադիտման նկատմամբ: Ի տարբերություն երկֆոտոնային մանրադիտման, համակիզակետային մանրադիտման մեջ առկա է գրգռման լայն տեղայնացում (նկ. 3. բ): Ուստի համակիզակետային մանրադիտման մեջ օգտագործվում է համակիզակետային փակուղի (pinhole), որը հնարավորություն է տալիս մասամբ ազատվելու ավելորդ տվյալների հավաքագրումից:

Միաֆոտոնային և երկֆոտոնային մանրադիտման այս երկու մեթոդների կտրուկ

տարբերությունն ավելի ցայտուն կերպով արտահայտելու համար անդրադառնանք յուրաքանչյուր մեթոդի ֆոտոգունագրկման (photobleaching) օրինաչափություններին: Այսպես, նկ. 4-ում պատկերված է ֆլուորեսցենի ներկանյութով ներկված ֆորմվարե թաղանթի միաֆոտոնային (նկ. 4. ա) և երկֆոտոնային (նկ. 4. բ) գրգռմամբ մանրադիտման ընթացքում x-y հարթությամբ տեսածրման արդյունքում x-z հարթության մեջ առաջացած ֆոտոգունագրկման պատկերը: Ինչպես երևում է նկ. 4. ա-ից, միաֆոտոնային մանրադիտման լազերը գրգռում է ֆլուորոֆորը կիզակետից (նկ. 4-ում սպիտակով նշված ուղղանկյունը) վերև և ներքև տիրույթներում՝ առաջացնելով ֆոտոգունագրկում: Սակայն նույնը չի կարելի պնդել երկֆոտոնային գրգռման դեպքում (նկ. 4. բ), քանի որ երկֆոտոնային գրգռում տեղի է ունենում միայն կիզակետում, և գունագրկումը սահմանափակվում է միայն տվյալ կետով:

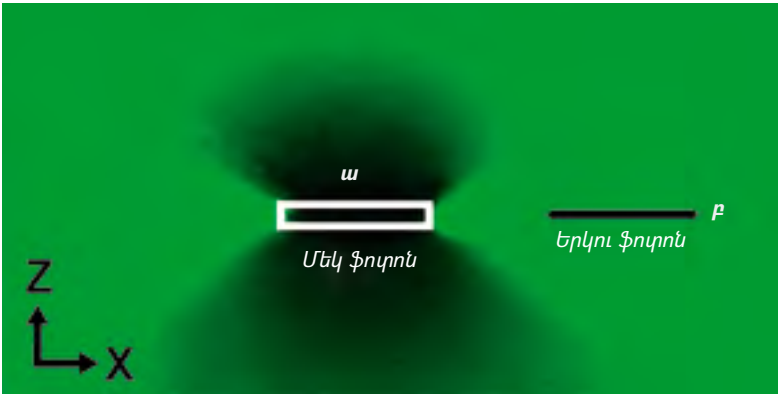
Երկֆոտոնային մանրադիտման առավելությունը միաֆոտոնայինի նկատմամբ ավելի

ակնառու է դառնում հատկապես հաստ նմուշներում՝ մեծ խորություններում որակյալ օպտիկական հատույթներ ստանալիս: Դրան նպաստող հիմնական ֆիզիկական մեխանիզմները երեքն են, որոնք գործում են համակցված.

- Երկֆոտոնային մանրադիտման դեպքում ապակիզակետ կլանման բացակայությունը հնարավորություն է տալիս ֆոտոններին ցանկալի խորությամբ ներթափանցելու նմուշի մեջ,
- Երկֆոտոնային մանրադիտման մեջ օգտագործվող կարմիր և ենթակարմիր լույսը, համեմատած կապույտ (միաֆոտոն մանրադիտում) լույսի հետ, ավելի քիչ է ցրվում և կլանվում (հատկապես՝ կենսաբանական հյուսվածքներում),
- միաֆոտոնային մանրադիտման համեմատությամբ երկֆոտոնային մանրադիտման դեպքում լույսի ցրման երևույթն ունի ավելի փոքր բացասական ազդեցություն: Երկֆոտոնային մանրադիտման դեպքում գրգռող ֆոտոնները կենտրոնանում և կլանվում են կիզակետում, իսկ

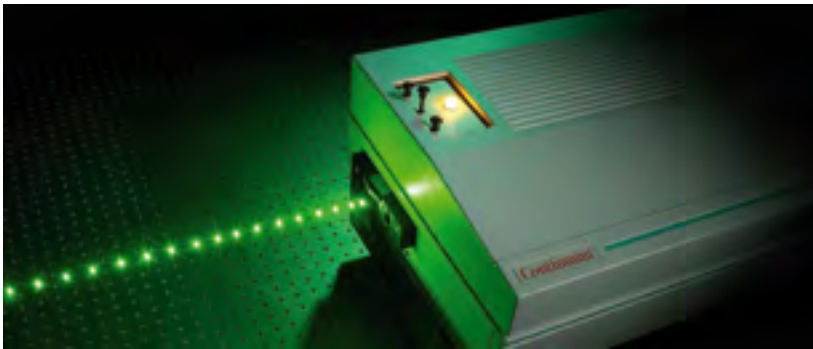


Նկար 3. Երկֆոտոնային (ա) և համակիզակետային (բ) գրգռման տեղայնացումը



Նկար 4. Միաֆոտոնային (ա) և երկֆոտոնային (բ) գրգռում

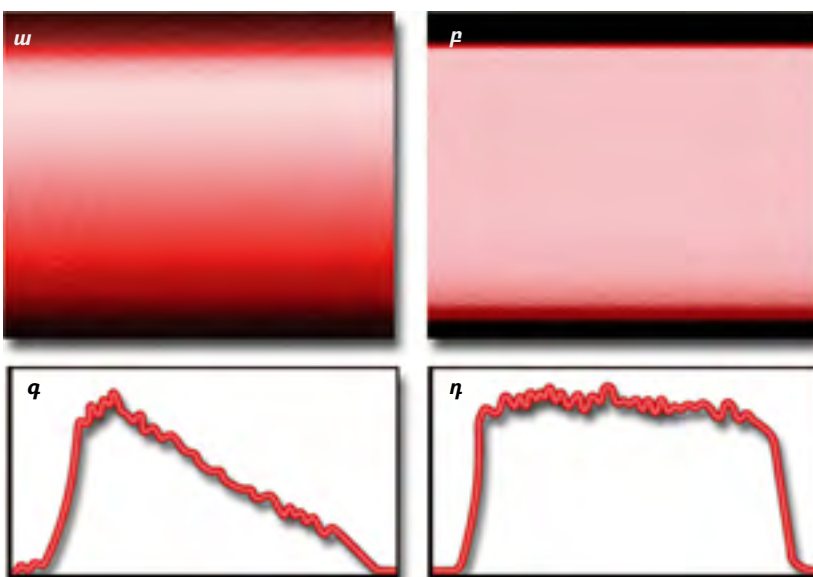




## ՖՆՈՒՐԵՍԵՆՏԱՅԻՆ ՄԱՆՐԱԴԻՏԱԿԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՈԼՈՐՏԵՐԸ

համակիզակետային մանրադիտման մեջ գրգռող ֆոտոնները կլանվում են իրենց ձանապարհին հանդիպած ցանկացած ֆլուորոֆորում: Այս երևույթն ավելի նկատելի է դառնում, եթե ֆլուորոֆորը բաշխված է նմուշի ամբողջ մակերևույթով՝ ինչպես ցույց է տրված նկ. 5-ում, որտեղ պատկերված է «Ռոդամին» ներկանյութով հավասարաչափ ներկված պոլիմերային թաղանթ: Նկ. 5. ա-ի և 5. բ-ի վերին մասն օբյեկտիվին ավելի մոտ տեղակայվածն է, իսկ նկ. 5. գ-ում և 5. դ-ում պատկերված է ֆլուորեսցենցի ուժգնության կախումը տեսածրման

խորությունից: Ինչպես տեսնում ենք, միաֆոտոնային գրգռման դեպքում (նկ. 5. ա և 5. գ) ներթափանցման խորության աճին զուգընթաց ֆլուորեսցենցի ուժգնությունը նվազում է, քանի որ ամբողջ ձանապարհին ֆոտոններն ակտիվորեն կլանվում են նմուշի մակերևույթով տարածված ֆլուորոֆորներում, իսկ երկֆոտոնային կլանումը (նկ. 5. բ և 5. դ) տեղի է ունենում կիզակետային հարթության մեջ: Այսպիսով՝ գրգռման ամբողջ էներգիան կենտրոնանում է կիզակետային հարթության մեջ՝ ապահովելով ֆլուորեսցենտային ազդանշանի կայունությունը:



Նկար 5. Միաֆոտոնային (ա, գ) և երկֆոտոնային (բ, դ) տեսածրման կորվածքները

երկֆոտոնային ֆլուորեսցենտային մանրադիտակը լայնորեն կիրառվում է բազմաթիվ ոլորտներում, ներառյալ դեղագիտությունը, կենսաքիմիան, կենսաֆիզիկան և այլն (նկ. 6):

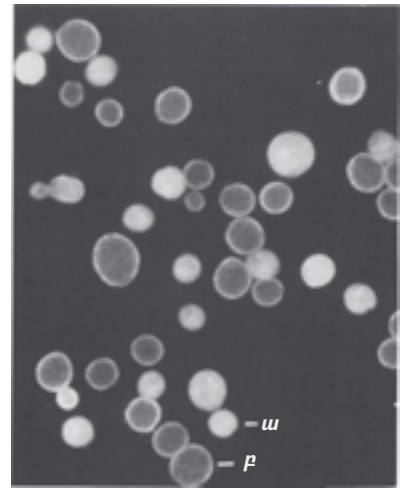
Այսպես, ԱՄՆ Նյու Յորքի Կոռնելի համալսարանի գիտնականները, օգտագործելով Sutter Instrument ընկերության 1280 նմ գրգռման ալիքի երկարությամբ երկֆոտոնային մանրադիտակը, կարողացել են մինչև 1,6 մմ խորությամբ ներթափանցել մկան գլխուղեղի մեջ: Նկ. 7. ա-ում և 7. գ-ում պատկերված են գլխուղեղի կեղևի անոթների հատույթները տարբեր խորություններում: Նկ. 7. բ-ում ներկայացված է անոթների եռաչափ պատկերը, որը ստացվել է ImageJ ծրագրի Volume viewer հավելվածի միջոցով:

Երկֆոտոնային մանրադիտման կիրառման մեկ այլ օրինակ է ընկերությունը խմորասնկերի քանակական հետազոտությունը: Ընդհանրապես, նման հետազոտությունները քանակական տեղեկություն են տալիս միայն կենդանի խմորասնկերի վերաբերյալ: Այս տեսանկյունից երկֆոտոնային ֆլուորեսցենտային մանրադիտակի կիրառումը համարվում է առավել արդյունավետ միջոց: Այսպես, օգտագործելով անիլինային կապույտ ֆլուորեսցենտային ներկանյութ, հնարավոր է տարբերակել խմորասնկերն այլ սնկերից, ինչպես նաև տեղեկատվություն ստանալ թե՛



Նկար 6. Երկֆոտոնային մանրադիտման կիրառման ոլորտները

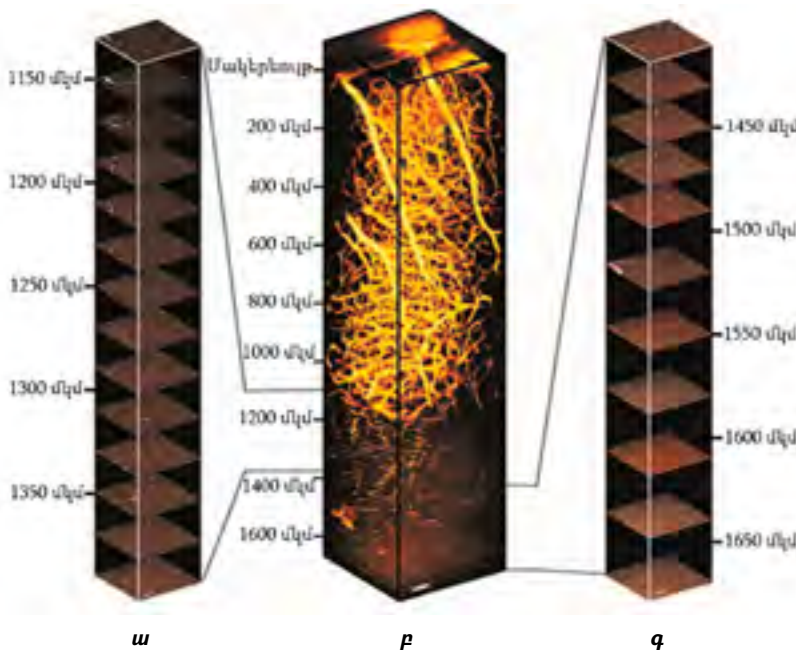
մահացած (նկ. 8. ա), և թե՛ կենդանի (նկ. 8. բ) խմորասնկերի մասին:



Նկար 8. Մահացած (ա) և կենդանի (բ) խմորասնկերի տարբերակումը

Նյութագիտության բնագավառում երկֆոտոնային մանրադիտումը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրելու, թե սարքավորումներում նյութերն ինչ արագությամբ են արձագանքում ազդակների փոփոխությանը, հետազոտելու օպտիկական նյութերում ընթացող ֆիզիկական գործընթացները: Այդ նյութերից են, օրինակ, շուկայական կիրառություն ունեցող լազերային բյուրեղները:

Ճապոնիայի RIKEN ֆիզիկաքիմիական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտնականներին հաջողվել է երկֆոտոնային մանրադիտման միջոցով իրականացնել ծածկապակու վրա տեղաբաշխված քվանտային կետերի տեսանելիացում՝ անցնելով լույսի դիֆրակտային սահմանը: Դա ունի կարևոր կիրառություն, քանի որ շատ դեպքերում անհրաժեշտ է ոչ միայն ուսումնասիրել քվանտային կետերի կողմնորոշումը,



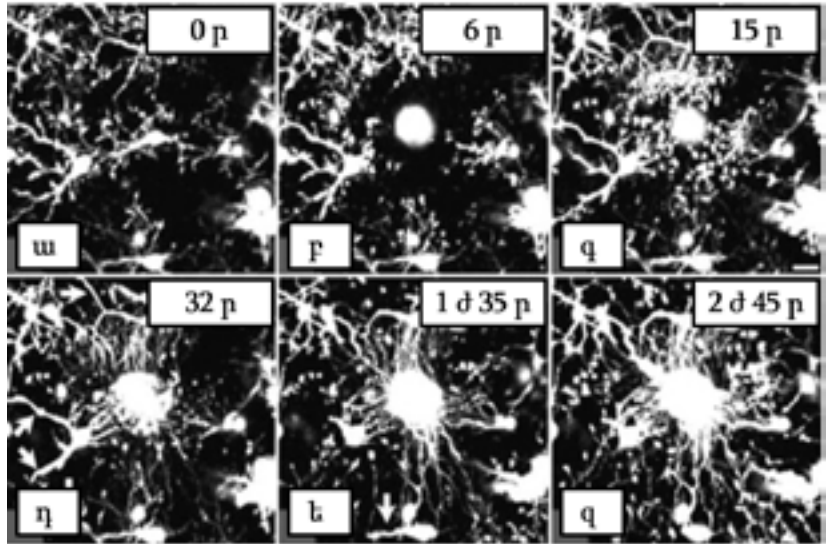
Նկար 7. Երկֆոտոնային մանրադիտակով մկան գլխուղեղի կեղևի անոթների պարկերը

այլև բնութագրել յուրաքանչյուր քվանտային կետի դիրքը:

Մեկ այլ հետաքրքիր հետազոտություն են իրականացրել Հունաստանի Գիտության և տեխնոլոգիաների Hellas հիմնադրամի Էլեկտրոնային կառուցվածքի և լազերների ինստիտուտի գիտնականները՝ առաջին անգամ կիրառելով երկֆոտոնային մանրադիտման մեթոդը բազմաշերտ մշակության առարկաների, մասնավորապես՝ նկարների բարձր լուծունակությամբ շերտագրական վերլուծության համար: Արդյունքում նրանք ցույց են տվել, որ այս մեթոդը հնարավորություն է տալիս տեսանելիացնելու նկարները տարբեր խորություններում և ստանալու տարբեր խորություններում նկարի բաղադրությունը՝ նվազագույնի հասցնելով նմուշների ֆոտովնասումը, որը շատ կարևոր է մշակության ժառանգության առարկաների ուսումնասիրության և պահպանման համար:

Եվ, վերջապես, երկֆոտոնային մանրադիտումը կարող է կիրառվել հնագիտության և երկրաբանության բնագավառներում՝ հնագույն պեղածո նյութերի, օգտակար հանածոների և հանքատեսակների (միներալներ, ժայռաքեկորներ) տարիքը որոշելու, ինչպես նաև հնէաբանական տարբեր մակերևույթների վրա ջնջված գրությունների հայտնաբերման համար՝ առանց վնասելու ուսումնասիրվող նմուշները:

Հարկ է նշել, որ երկֆոտոնային մանրադիտումը հնարավորություն է ընձեռում տեսագրելու (Time-lapse մանրադիտում) կատարվող հետազոտություն

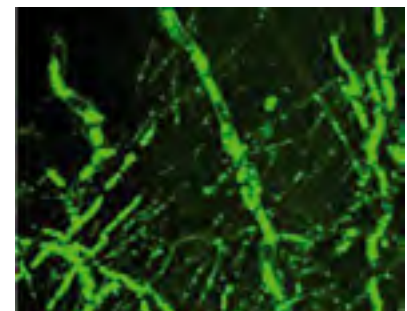


Սկար 9. Նուրբ միկրոգլիային գործընթացների արագ փոփոխությունը՝ տեսագրված անդրգանգային (պրանսկրանիալ) երկֆոտոնային մանրադիտման միջոցով

ներ: Time-lapse մանրադիտումը սևեռված ժամանակամիջոցում մանրադիտակի ստացած պատկերների հաջորդականությունների գրանցումն է, որն այնուհետև վերարտադրում են ավելի մեծ արագությամբ՝ տվյալ գործընթացին հոլովակի տեսք հաղորդելու համար: Time-lapse մանրադիտման լավ օրինակ է Նյու Յորքի բժշկական համալսարանի գիտնականների կատարած հետազոտությունը, որի արդյունքում նրանց հաջողվել է տեսագրել նուրբ միկրոգլիային<sup>3</sup> գործընթացներում արագ տեղի ունեցող փոփոխությունները (սկ. 9):

Երբեմն ֆլուորեսցենտային մանրադիտման մեջ ֆլուորոֆորային ներկանյութերի փոխարեն օգտագործվում են ինքնաֆլուորեսցենցով օժտված այլ նյութեր, օրինակ՝ դեղամիջոցներ: Այսպես, ինքնաֆլուորեսցենտ հատկություն ունի մոքսիֆոլկսացինը, որը բակտերիային վարակի բուժման և

կանխարգելման համար նախատեսված հակաբիոտիկ է: Բացի այն, որ մոքսիֆոլկսացինն օժտված է ինքնաֆլուորեսցենտ հատկությամբ, այն նաև լավ ներթափանցում է հյուսվածքներ և ունի ներբջջային բարձր կոնցենտրացիա: Նկ. 10-ում պատկերված է սնկային հիվանդություն ունեցող նապաստակի աչքի եղջերաթաղանթի պատկերը՝ ստացված մոքսիֆոլկսացինը կիրառվել է որպես առկա սնկային հիվանդությունը բուժող հակաբիոտիկ և միևնույն ժամանակ՝ որպես նմուշառման միջոց:



Սկար 10. Սնկային հիվանդություն ունեցող նապաստակի աչքի եղջերաթաղանթի պատկերը՝ ստացված մոքսիֆոլկսացինի ինքնաֆլուորեսցենցի երկֆոտոնային մանրադիտման միջոցով

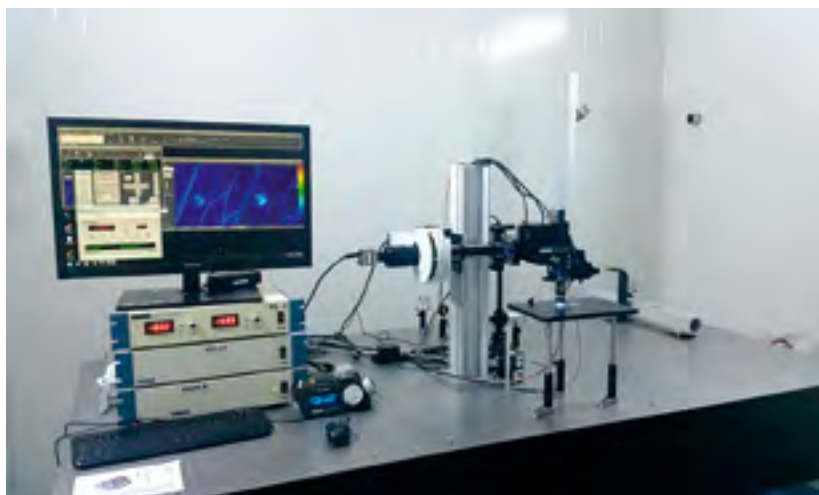
<sup>3</sup> Գլիա՝ ուղեղանյութի բաղկացուցիչ մաս



## ԵՐԿՖՈՏՈՆԱՅԻՆ ՄԱՆ- ՐԱԴԻՏՄԱՆ ՆՆԱՐԱԿՈ- ՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՆԱՅԱՍ- ՏԱՆՈՒՄ

Երկֆոտոնային մանրադիտման կիրառմամբ հետազոտությունների իրականացումն այժմ հնարավոր է նաև Հայաստանում: Նման հնարավորություններ հանրապետությունում ստեղծվել է սինքրոտրոնային հետազոտությունների ՔԵՆԴԻ ինստիտուտում, որտեղ մշակվել է Հայաստանում միակ երկֆոտոնային ֆլուորեսցենտային մանրադիտման համակարգը՝ օգտագործելով Sutter Instrument ընկերության մանրադիտակը (նկ. 11): Բացի այդ, երկֆոտոնային մանրադիտակի աշխատանքի համար սինքրոտրոնային հետազոտությունների ՔԵՆԴԻ ինստիտուտն այն համակցում է երկու տեսակի լազերների հետ:

1. 1030 նմ ալիքի երկարությամբ, 50 ՄՀց կրկնման հաճախությամբ, գերկարձ (240 ֆվ) դիոդային մոլունով (diode pumped) եզակի լազեր, որի



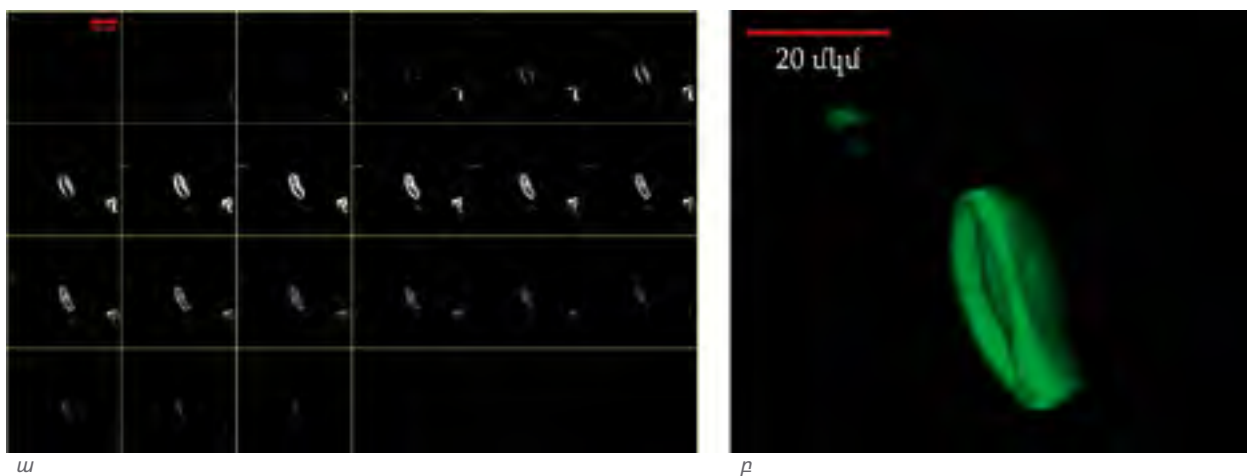
Նկար 11. ՔԵՆԴԻ սինքրոտրոնային հետազոտությունների ինստիտուտի երկֆոտոնային մանրադիտման համակարգը

մեկ իմպուլսի էներգիան 22 նՋ է: Լազերային ճառագայթի ճանապարհին տեղակայված և կառավարվող սարքի միջոցով մանրադիտակում գրգռման միջին հզորությունը փոփոխվում է 0–565 մՎտ տիրույթում:

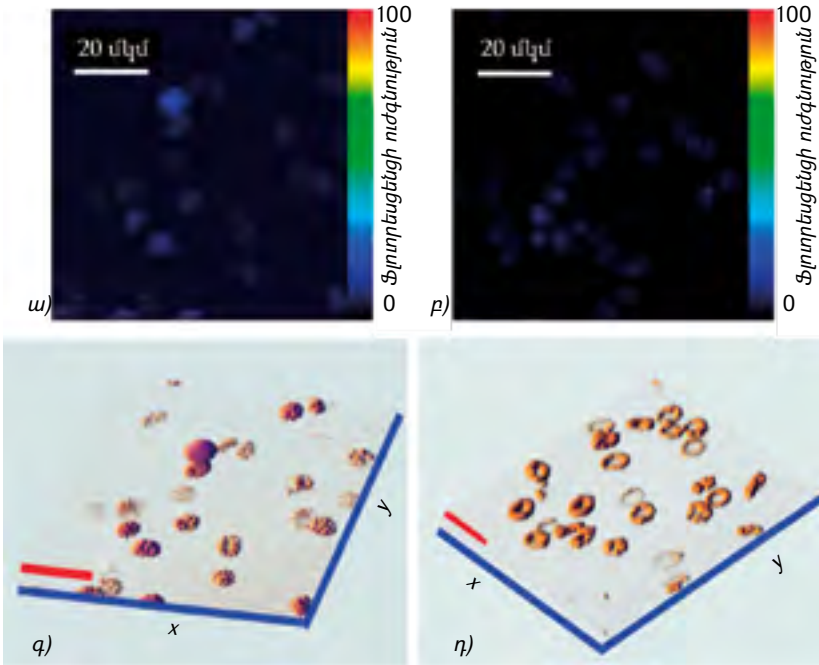
2. AVESTA ընկերության փուլային սինքրոնացումով եզակի լազերային համակարգ, որն ընդլայնել է երկֆոտոնային մանրադիտակի հետազոտական հնարավորությունները: Բացի այդ, այս համակարգը հնարավորություն է տալիս

իրականացնելու այսպես կոչված «pump-probe» փորձեր, որոնց շնորհիվ հնարավոր է հետազոտել մոլեկուլային և ատոմային մակարդակում գերարագ գործընթացների դինամիկան:

Երկֆոտոնային մանրադիտակն ունի մի շարք հնարավորություններ, որոնցից են եռաչափ (3D) տարածական պատկերների ստացումը և ժամանակի ընթացքում Time-lapse երկֆոտոնային մանրադիտումը: Նախ՝ անդրադառ-



Նկար 12. Ծաղկափոշու հափկի՝ ըստ z առանցքի փեսածրմամբ սրացված հատույթները (ա) և ժողկափոշու հափկի՝ դրանց համադրման միջոցով սրացված եռաչափ պատկերը (բ)

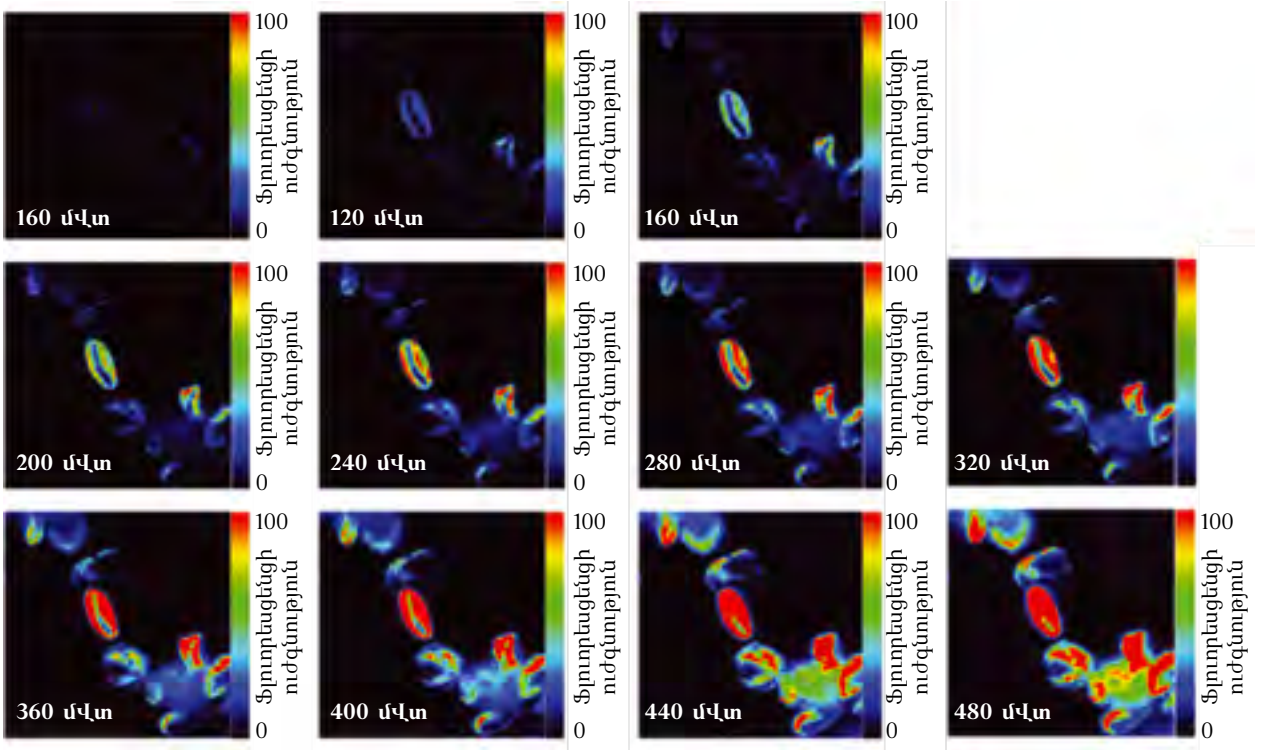


Նկար 13. Մարդու արյան էրիթրոցիտները՝ կենսունակ վիճակում (ա, բ) և դրանց եռաչափ պատկերները (գ, դ)

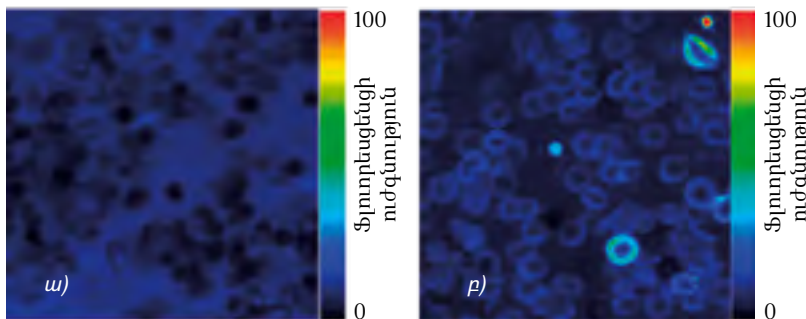
ներ է վերցնում նմուշի նշված խորությամբ՝ տարբեր հատույթներից. վերից վար կամ հակառակը (նկ. 12. ա): Եռաչափ պատկերներ ստանալու գործընթացում ներգրավված գործողությունները կատարվում են ծրագրային ապահովմամբ: Վերջին քայլով հավաքագրված հատույթների համադրման միջոցով ստացվում են եռաչափ պատկերներ (նկ. 12. բ, 13. գ և 13. դ) կամ հոլովակներ՝ օգտագործելով ծրագրային փաթեթներ (օրինակ՝ ImageJ փաթեթը):

Երկֆոտոնային մանրադիտման ընթացքում կարևոր է ընտրել լազերի այնպիսի աշխատանքային հզորություն, որը չի վնասում նմուշը և նպաստում է ավելի շատ տեղեկատվություն պարունակող պատկերներ ստանալուն: Նկ. 14-ում ներկայացված են նմուշի միև-

նանք եռաչափ տարածական պատկերիների ստացմանը: 3D-պատկերներ ստանալու համար մանրադիտակը պատկեր-



Նկար 14. Ծաղկափռու հադիկի միևնույն խորությամբ հադույթները՝ լազերի հզորության փոփոխման արժեքների կիրառմամբ



Նկար 15. 5 (6)-կարբօքսի-2;7'-դիքլորոֆլուորեսցենին երկացեպտաբ (կարբօքսի-DCFDA) ներկանյութով ներկված չփոփոխված (ա) և օքսիդատիվ սթրեսի (բ) ենթարկված մարդու կենսունակ էրիթրոցիտների երկֆոտոնային ֆլուորեսցենցիային պատկերները

նույն խորությունում ծաղկափռու՝ լազերի տարբեր հզորություններով ստացված հատիկի հատույթներ, որոնք նախապես ներկվել են «Ակրիդին» նարնջագույն ներկանյութով: Նկ. 14-ից հստակ երևում է, որ լազերի որոշակի հզորությունից փոքր արժեքների դեպքում պատկերը պարզ եզրագծված չէ, իսկ մեծ արժեքների դեպքում տեղի է ունենում հագեցում, որը ոչ միայն հնարավորություն չի տալիս գրանցելու տեղեկատու պատկեր, այլև կարող է հեշտությամբ վնասել նմուշը:

Հայաստանում երկֆոտոնային մանրադիտակի կիրառմամբ արդեն իրականացվել են արդիական հետազոտություններ,

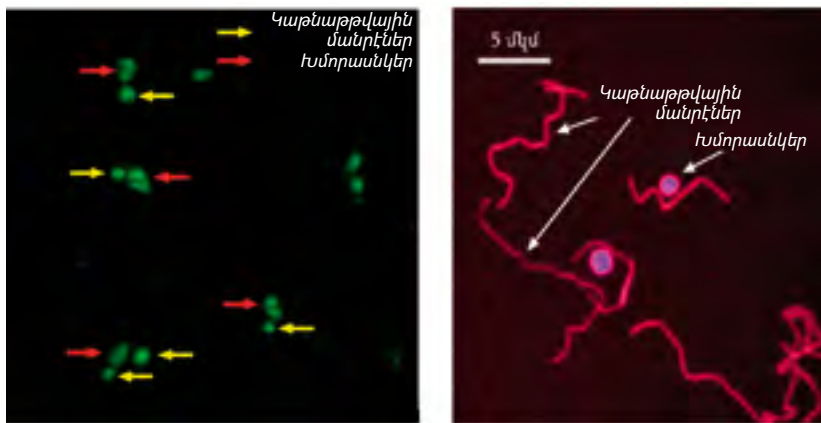
և ստացվել հետաքրքիր արդյունքներ: Այսպես, ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի գիտնականներին հաջողվել է մշակել մարդու կենսունակ էրիթրոցիտներում երկֆոտոնային մանրադիտման միջոցով օքսիդատիվ սթրեսի ուսումնասիրության նոր մեթոդ, որը կարող է արդյունավետորեն կիրառվել ինչպես կլինիկական, այնպես էլ հակաօքսիդանտային միացությունների հետազոտություններում: Բացի այդ, ցույց է տրվել, որ երկֆոտոնային լազերային մանրադիտումը կարելի է կիրառել օքսիդատիվ սթրեսով պայմանավորված տարբեր ախտաբանական պայմանների

(ներառյալ հիվանդություններ, բորբոքային գործընթացներ, ծերացում, օրգանիզմի վրա տարբեր միացությունների և ճառագայթման ազդեցություն և այլն) ուսումնասիրության համար (նկ. 15):

Հետաքրքիր հետազոտություն են իրականացրել նաև ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» գիտաարտադրական կենտրոնի գիտնականները՝ երկֆոտոնային մանրադիտման համակարգի միջոցով ուսումնասիրելով կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի կենսասահմանագի ընթացքում խնդրասնկերի և կաթնաթթվային մանրէների փոխազդեցությունը (նկ. 16):

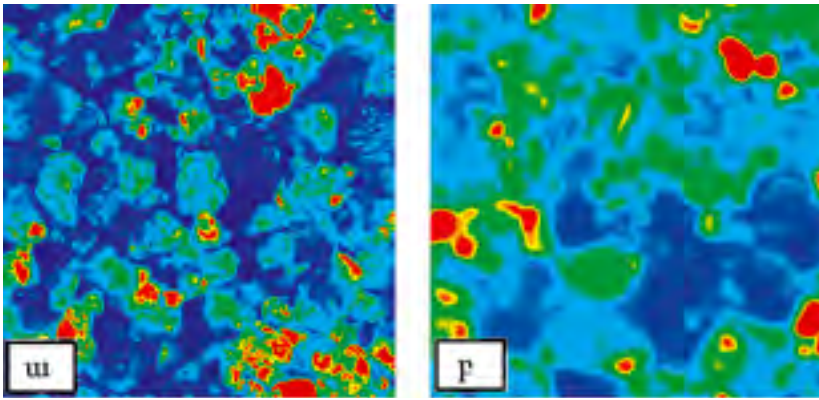
Մինևնույն երկֆոտոնային մանրադիտման համակարգի միջոցով ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտնականներն իրականացրել են կիսահաղորդչային նյութերի մակերևութային հատկությունների հետազոտություն, որի արդյունքում նրանց հաջողվել է պարզել տարբեր խառնուկներով լեգիրված կիսահաղորդիչների բյուրեղների մակերևութային կառուցվածքը: Ընդ որում, կառուցվածքի հստակ պատկերներ կարելի է ստանալ մինչև մի քանի տասնյակ մկմ խորությունից (նկ. 17):

Նկար 18. ա-ում ներկայացված է «Ակրիդին» նարնջագույնով ներկված կալանխտեի տերևի արտաքին մակերևութի՝ սինքրոտրոնային հետազոտությունների ՔԵՆԴԼ ինստիտուտում ստացված պատկերը, իսկ նկ. 18. բ-ում՝ Արարատյան հարթավայրում աճող Միկրոկենեում մարջանանման (Microcnemum coralloides) տե-



Նկար 16. Խմորասնկերը և կաթնաթթվային մանրէները՝ ներկված «Ակրիդին» նարնջագույնով (ա) և «Ռոդամին» 6 G-ով (բ)





Նկար 17. Էրբիումով (ա) և փրթիումով (բ) լեգիրված կիսահաղորդչի հապտոյթի պատկերները՝ կառուցվածքի մակերևույթից 15 մկմ խորությունում

ղական բուսատեսակի սերմի՝ «Ռոդամին 6G»-ով ներկված արտաքին մակերևույթի 3D-պատկերը, որն ստացել են ՀՀ ԳԱԱ Ա. Լ. Թախտաջյանի անվան բուսաբանություն հնստիտուտի գիտնականները:

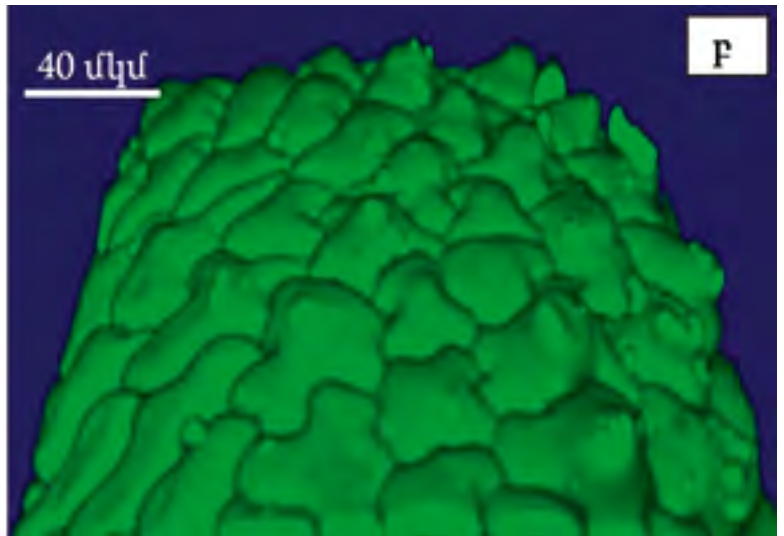
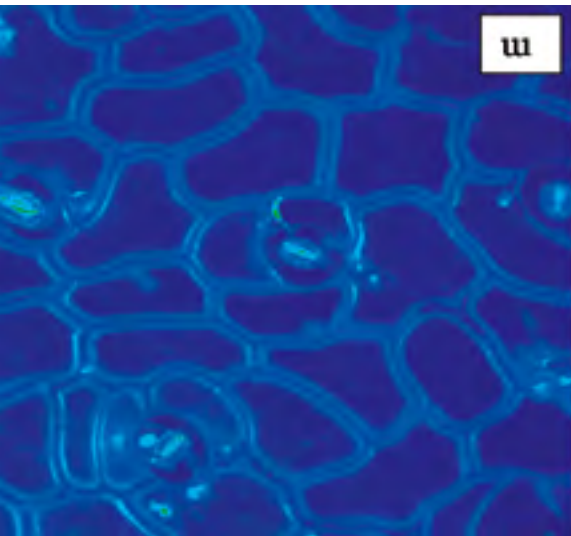
Ամփոփելով՝ կարող ենք նշել, որ երկֆոտոնային գրգռմամբ ֆլուորեսցենտային

մանրադիտումն արդյունավետ միջոց է դինամիկ մանրադիտման, հաստ նմուշների, կենդանի օրգանիզմների, մանր և զգալուն հյուսվածքների և բջիջների հետազոտման համար: Երկֆոտոնային մանրադիտման առավելությունը ձևավորվում է հիմնականում կիզակետում խիտ տեղայնացված երկֆոտոնային

գրգռման և լույսի ցրման նվազեցման արդյունքում: Ինչպես նշել է Անգլիայի Երկֆոտոնային մանրադիտման կենտրոնի կոորդինատոր Էնդրյու Մոնկմանը, այս մեթոդի շնորհիվ կարելի է գիրքը կարդալ փակ վիճակում, որը կիրառման լայն ասպարեզ է բացում ինչպես կենսաբժշկության բնագավառում, այնպես էլ շերտագրական և օպտիկական պատկերման այլ ոլորտներում:

Այսպիսով՝ օգտագործելով երկֆոտոնային գրգռմամբ ֆլուորեսցենտային մանրադիտման նոր տեխնոլոգիաները, հնարավոր է իրագործել տարբեր ոլորտներում նախկինում անհնարին թվացող բազմաթիվ հետազոտություններ:

Հետազոտությունն իրականացվել է ՀՀ ԳՊԿ ֆինանսական աջակցությամբ՝ 19YR-1F045 և 20TTCG-1F003 ծածկագրերով գիտական թեմաների շրջանակներում:



Նկար 18. ա. Կալանխոեի տերևի արտաքին մակերևույթը՝ ներկված «Ակրիդին» նարնջագույնով, բ. Միկրոկեննում մարջանանման (*Microcnemum coralloides*) տեղական բուսատեսակի սերմի արտաքին մակերևույթը՝ ներկված «Ռոդամին 6G»-ով



Աշխարհի գյուղատնտեսական հարյուր ամենակարևոր մշակաբույսերից 71-ը փոշոտում են մեղուները:



Օդերևութաբանության համաշխարհային կազմակերպության հաշվարկներով, վերջին 20 տարում եղանակային ծայրահեղ իրադարձությունները դարձել են շուրջ կես միլիոն մարդու մահվան պատճառ, իսկ պատճառված նյութական վնասը կազմել է 3,5 միլիարդ դոլար: 2018 թ. ամենից շատ տուժել են Ճապոնիան, Ֆիլիպինները և Գերմանիան, որը 2017 թ. 40-րդ տեղում էր: Դրանց հաջորդում են Մադագասկարը, Հնդկաստանը և Շրի Լանկան:



Չինաստանի քանո էներգետիկայի գունարային հզորությունը կազմում է 211 գիգավատտ: Երկրորդ տեղում ԱՄՆ է՝ 97 գիգավատտ, երրորդում՝ Գերմանիան՝ 59 գիգավատտ: Համեմատության համար՝ Ռուսաստանում քանո էլեկտրակայանների ընդհանուր հզորությունը 75 մեգավատտ է:



«Наука и жизнь», 2020, N 2.



Երկու միլիարդ մարդու, այսինքն՝ մարդկության մեծ մասի ճաշացուցակում կա միջատների 1900 տեսակ:



Վայրի կենդանիների վրա մարդկանց և նրանց մեքենաների առաջացրած աղմուկի ազդեցությանը նվիրված հարյուրից ավելի հետազոտություններ ցույց են տվել, որ ինքնաթիռների և ավտոմեքենաների աղմուկը վնասում է կենդանիների մեծ մասին, բայց որոշ էակների օգնում է՝ շփոթեցնելով գիշատիչներին:



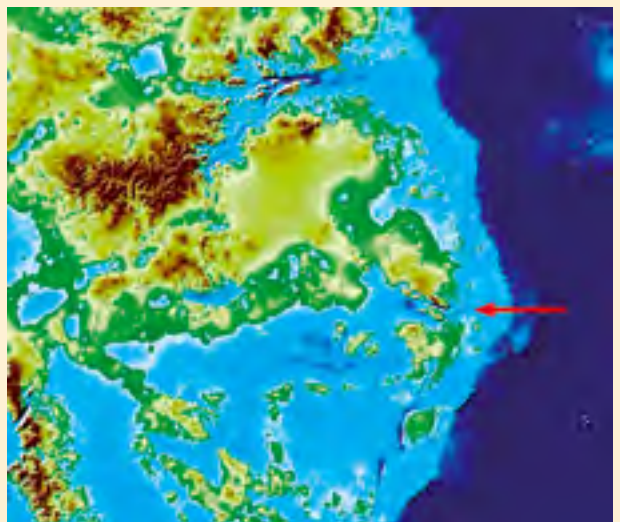
Չինաստանում կենսամակարդակի բարձրացման հետ աճել է նաև շաքարախտով հիվանդանալու հաճախությունը: Եթե XX դարի 70-ականներին այն հանդիպում էր բնակչության 1 %-ի մոտ, ապա այժմ այդ հիվանդությունն արագորոշված է չինացիների 11 %-ի մոտ, և շաքարախտի բուժման համար ծախսվում է առողջապահության ծախսերի շուրջ 13 %-ը:



«Наука и жизнь», 2020, N 4.



Երկրագնդի ամենախոր կիրճը հայտնաբերվել է Անտարկտիդայում: Դրա հատակը ծովի մակերևույթից ցած է 3,5 կմ, որն ավելի քան 7 անգամ խոր է ցամաքի ամենացածր կետից՝ Մեռյալ ծովի ափերից: Բայց այս կիրճը ծածկված է սառույցի հաստ շերտով, և այն հաջողվել է հայտնաբերել միայն ձայնագնանան(էխոգրոնդավորում) միջոցով:







Գերմանացի սոցիոլոգները և հոգեբաններն ուսումնասիրել են 1920–ական և 1930–ական թվականներին Գերմանիայում հրատարակված գիտաֆանտաստիկ գրքերի տեքստերը և եզրակացրել, որ ֆանտաստիկան արտացոլել է այն աղետը, որ պատճառել է երկրին Առաջին համաշխարհային պատերազմը և կանխագուշակել մոայլ ապագան:



Որպես կանոն, հագուստի պարագաների վրա նշվում է, թե որ ջերմաստիճանում դրանք կարելի է լվանալ: Նիդերլանդներում արտադրվող հագուստի վրա այժմ գրում են. «Հիշիր կլիմայի մասին: Լվա 30 °C ջերմաստիճանում:»



Բժիշկների կարծիքով, առողջությունը պահպանելու համար հարկավոր է կատարել օրական 7,5-10 հազար քայլ: Ըստ համաշխարհային վիճակագրության, ամենից շատ քայլում են չինացիները՝ օրական շուրջ 6189 քայլ, ճապոնացիները՝ 6010 քայլ, և ռուսները՝ 5969 քայլ: Ամենից քիչ քայլում են ինդոնեզիացիները՝ օրական 3513 քայլ:



Պատմության մեջ գրանցված բնական ամենաբարձր ձայնը 1883 թ. օգոստոսի 27–ին Ինդոնեզիայի Կրակատաու հրաբխի պայթյունի ձայնն է: Այն լսվել է 4800 կմ շառավղով տարածքում: Պայթյունից մահացել է 36417 մարդ, իսկ դրա ձայնի բարձրությունը, գնահատումների համաձայն, եղել է 310 դեցիբել:

## ԻՆՉՈՒ Է ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒՄ ՍԻՐՏԸ

Ֆիզիկական աշխատանքի օգուտը սրտի հիվանդություններից պաշտպանվելու հարցում վաղուց է հայտնի, բայց միայն մեր օրերում է պարզվել, թե հատկապես որն է ֆիզիկական կուլտուրայի օգտակարությունը սրտի համար: ԱՄՆ և Գերմանիայի ֆիզիոլոգները բացահայտել են (ձիշտ է, առայժմ միայն մկների դեպքում), որ մարզումները նվազեցնում են բորբոքված բջիջների և կրճատում լեպտինի՝ ճարպային հյուսվածքներում սինթեզվող հորմոնի արտադրությունը:



## ԿԱՊՈՒՅՑ ԼՈՒՅՍԻ ՎԵՐԱԴԱՐՁԸ

XIX դարի վերջից Ռուսաստանում շատ տարածված էր կապույտ լույսի կիրառումը մրսածությունը բուժելու համար: Անգամ արտադրում էին ձեռքի հատուկ արտացոլիչներ կապույտ գույնի պտուտակվող էլեկտրալամպով: Մեր օրերում կապույտ լույսի բուժիչ ազդեցությունը դրվում է կասկածի տակ: Սակայն ԱՄՆ Արիզոնայի համալսարանի բժիշկները պնդում են, որ մոտավորապես 469 նանոմետր երկարությամբ ալիքներ արձակող կապույտ լույսն արագացնում է ուղեղի՝ սպորտային խաղերի կամ ավտոկթարների ժամանակ ստացված թեթև ցնցումների հետևանքների վերականգնումը: Կես ժամ տևողությամբ ճառագայթահարումը կատարվում էր առավոտյան: Ուղեղի վնասվածքների բուժումն ավելի արագ էր ընթանում, քան դեղին լույսով ճառագայթահարվող ստուգիչ խմբի անդամներինը: Բացի այդ, բարելավվել էր գիտափորձի մասնակիցների քունը և մեծացել էր միջանկյալ ուղեղի այն հատվածի ծավալը, որը պատասխանատու է տեսողական ուշադրության համար:



«Наука и жизнь», 2020, N 4

## ԹՈԹԱՓԵԼՈՎ ՃՆՇՈՒՄԸ

Հայտնի է գերմանացի ֆիզիկոս Մաքս Պլանկի՝ 1946 թ. իր հուշագրություններում արված արտահայտությունը. «Սովորաբար գիտական նոր ձմարտությունները հաղթում են ոչ թե այն պատճառով, որ դրանց հակառակորդներին համոզում են, և նրանք ընդունում են իրենց սխալ լինելը, այլ հիմնականում այն պատճառով, որ այդ հակառակորդներն աստիճանաբար մահանում են, և նոր սերունդը միանգամից է յուրացնում ձմարտությունը»: Ամերիկացի տնտեսագետ Պիեր Ազուլէն և համահեղինակները հրապարակել են հոդված, որը հաստատում է փորձառական այդ թեզը: Հետազոտողները

հետևել են տասնամյակների ընթացքում կենսաբանության և բժշկության հազարավոր խնդիրներին վերաբերող հոդվածների հրապարակմանը: Պարզվել է, որ տվյալ բնագավառի խոշոր հեղինակության մահվանից հետո հանգուցյա-

լի հետ չհամագործակցած նոր հեղինակների հրապարակումների ակտիվությունն աճում է 8,6 %-ով: Հենց նրանք են առաջ քաշում նոր գաղափարներ, որոնք նախկինում ճնշվում էին հեղինակության ուժով:



## ԿՈՒՅՐ ՄՏԱԳԱՐ (ՇԻԶՈՖՐԵՆԻԿ) ԶԻ ԼԻՄՈՒՄ

ԱՄՆ-ի և Անգլիայի հոգեբույժները նկատել են տարօրինակ օրինաչափություն. բնածին կուրությունը, հավանաբար, բացառում է հոգեկան հիվանդությունների և մտազարության զարգացումը: «Schizophrenia Bulletin» հանդեսում հրապարակված հոդվածի հեղինակները ենթադրում են, որ ի ծնե տեսնելու հնարավորությունից զուրկ մարդիկ ստիպված են կողմնորոշվել մյուս զգացողություններով, և այդ խնդիրն այն աստիճանի է ծանրաբեռնում ուղեղը, որ հոգեկան հի-

վանդությունների զարգացման համար ազատ պաշարներ չեն մնում:

Բժշկությանը հայտնի են նաև հիվանդությունների «մրցակ-

ցային» այլ փոխհարաբերություններ: Օրինակ՝ ռևմատիկ հոտաբորբը (արտրիտ) պաշտպանում է հոգեկան հիվանդություններից:







## ԴԱՎԻԹ ՊԻՊՈՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոկենսաբանության սննդի ոլորտի գնահատման կենտրոնի ղեկավար, սննդագիտության դոկտոր (Իրախիա)

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** սննդագիտություն և սնուցում, սննդի անվտանգություն, ոլորտի գնահատում, էկոթունաբանություն



## ՄԵԼԻՆԵ ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոկենսաբանության սննդի ոլորտի գնահատման կենտրոնի փորձագիտական խմբի ղեկավար, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** սննդագիտություն, պարենամթերքի տեխնոլոգիաներ, սննդի անվտանգություն, ֆունկցիոնալ սննդի արտադրություն



# Ը ՊԱՐԵՆԱՅԻՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴԻ ՆԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Երկրի ազգային անվտանգության կարևոր բաղադրիչներից մեկը պարենային անվտանգության ապահովումն է: Այն ուղղված է ազգաբնակչության յուրաքանչյուր անդամի, այդ թվում՝ առավել խոցելի խմբերի համար հասանելի, բավարար քանակությամբ, որակյալ, անվտանգ և լիարժեք պարենով ապահովմանը: 2020 թվականի հուլի-

սի 10-ին հրապարակվել է ՀՀ ազգային անվտանգության նոր ռազմավարությունը, որի 7.20-րդ կետով սահմանված է, որ պետությունը գործունքայլեր է ձեռնարկելու բնակչության բոլոր խմբերի համար առողջապահական նորմերին համապատասխանող, բազմազանեցված սննդամթերքի ֆիզիկական ու տնտեսական մատչելիությունն ապահովելու ուղղությամբ:

Ազգային պարենային անվտանգության գնահատման համար հիմք են ընդունվում երեք կարևոր բաղադրիչներ, որոնք ներկայացված են նկ. 1-ում: Ցուրաքանչյուր երկրի պարենային անվտանգությունը համարվում է ապահովված, եթե տնտեսության առկա մակարդակը երաշխավորում է բնակչության համար առողջապահական նորմերին համապատասխանող սննդամթերքի ֆիզիկական ու



Նկար 1. Պարենային անվտանգության ապահովման բաղադրիչները

շարք պարենային ապրանքների ինքնաբավության մակարդակի վերաբերյալ տվյալները ներկայացված են նկ. 2-ում:

ՀՀ ազգային պարենային հաշվեկշիռի 2019 թվականի տվյալների համաձայն՝ ՀՀ-

ում ինքնաբավության բարձր մակարդակ ապահովվել է պտուղ-բանջարեղենի, այդ թվում՝ կարտոֆիլի (101,1%) և խաղողի (103,6%), ինչպես նաև ձվի (100%), ոչխարի և այծի մսի (113,8%) համար: Միջի-

տնտեսական մատչելիությունը, հասանելիությունը, որակը և անվտանգությունը:

Պարենային անվտանգության ապահովման բնութագրման հիմնական ցուցանիշներից է պարենամթերքի ինքնաբավության մակարդակը, որը ցույց է տալիս երկրում տվյալ ապրանքի նկատմամբ պահանջարկի բավարարման աստիճանը սեփական միջոցների հաշվին: Առաջին անհրաժեշտության մի



Նկար 2. Առաջին անհրաժեշտության պարենային ապրանքների ինքնաբավության աստիճանը

նից բարձր ինքնաբավության ցուցանիշ է գրանցվել կաթի (84,3%), տավարի (90,4%) և խոզի մսի (55,5%) համար: Պետք է նշել, որ ցորենի (25,9%), հատիկաընդեղեն մշակաբույսերի (38,2%), թռչնի մսի (21,7%) և բուսական յուղի (1,5%) համար ինքնաբավության ցուցանիշը բավական ցածր է:

Պարենի համաշխարհային ծրագրի (ՊՀԾ) հրատարակած զեկույցի համաձայն՝ ՀՀ-ում պարենային անապահովությունը սերտորեն կապված է բնակչության աղքատության մակարդակի հետ, քանի որ աղքատության գծից ցածր գտնվող գտնվող բնակչությունն առավել անապահով է: 2019 թ. դրությամբ, ծայրահեղ աղքատության գիծը 23763 դրամն է, իսկ աղքատության ընդհանուր գիծը՝ 53043 դրամը: 2019 թ. ծայրահեղ աղքատության ցուցանիշը (1,4%) 2018 թ. համեմատ ավելացել է 0,4%-ով: Նշենք, որ ըստ Վիժակագրական կոմիտեի 2019 թ. տվյալների (գծանկար 1)՝ ՀՀ-ում աղքատ է բնակչության 26,4%-ը, որը 2,9%-ով գերազանցում է 2018 թ. գրանց-



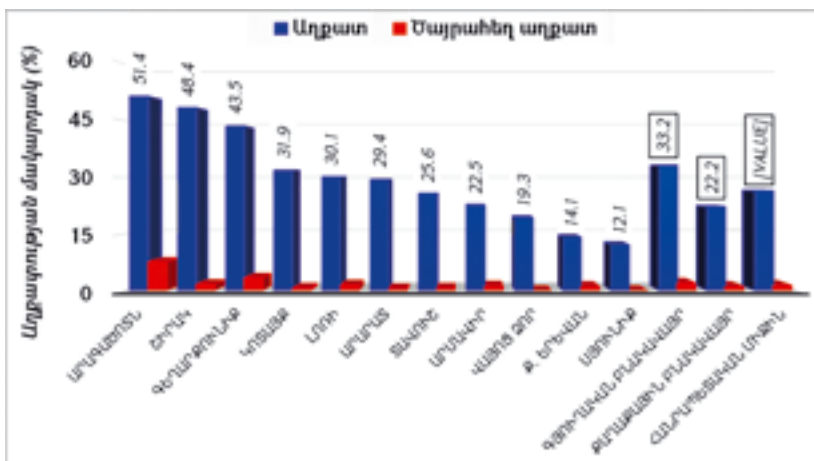
ված նույն ցուցանիշը: Մինչդեռ պետք է նշել, որ 2008–2018 թթ. ընթացքում երկրում աղքատության մակարդակը նվազել էր՝ 27,6%-ից մինչև 23,5%:

Աղքատության մակարդակի ամենաբարձր ցուցանիշը գրանցվել է Արագածոտնի մարզում (հանրապետական միջինից 1,9 անգամ բարձր), իսկ ամենացածրը՝ Սյունիքի մարզում (հանրապետական միջինից 2,18 անգամ ցածր): Ծայրահեղ աղքատության՝ հանրապետական միջինից բարձր ցուցանիշներ են գրանցվել Արագածոտնի (7,7%), Գեղար-

քունիքի (3,4%), Շիրակի (1,7%) և Լոռու (1,5%) մարզերում (գծ. 1):

Ընդհանուր առմամբ, ՀՀ-ում քաղաքային և գյուղական համայնքները բնութագրվում են կենսապայմանների, այդ թվում՝ եկամուտների նշանակալի տարբերությամբ, որն էլ հանգեցրել է համայնքների սոցիալտնտեսական ցուցանիշների զգալի անհավասարության: Սովորաբար, մայրաքաղաք Երևանից դուրս գտնվող քաղաքային և գյուղական բնակավայրերն ավելի խոցելի են: Գյուղական բնակավայրերում աղքատության միջին մակարդակն ավելի բարձր է՝ ի տարբերություն քաղաքային բնակավայրերի (գծ. 1): Ընդ որում, աղքատության մակարդակն ավելի բարձր է այն տնային տնտեսությունների համար, որոնք զուրկ են հողից կամ ունեն փոքր հողակտոր, սակայն ռոտզման սահմանափակ հնարավորություն, չունեն հասանելիություն գյուղատնտեսական սարքավորումների կամ արտադրական օբյեկտներին:

Անկախության տարիներից ի վեր և՛ քաղաքային, և՛ գյու-



Գծանկար 1. Աղքատության մակարդակն ըստ բնակավայրերի (2019 թ.)



ղական համայնքների տնային տնտեսությունները բախվել են պարենային անապահովության խնդրին: Պետք է նշել, որ վերջին տասնամյակում պարենային ապահովության վիճակը բարելավվել է: «Հայաստանի պարենային ապահովության, խոցելիության և սնուցման ամբողջական վերլուծությունը» (ՊԱԽՍԱԿ) ցույց է տվել, որ տնային տնտեսությունների պարենային անապահովությունը շարունակում է բարձր մնալ՝ 16%:

Պարենային ապահովության կարևոր բաղադրիչներից մեկը՝ պարենի մատչելիությունը, մեծապես կախված է տնային տնտեսությունների կենսապայմաններից: Պարենի մատչելիությունը բնութագրվում է փաստացի սպառված սննդամթերքի ծավալներով, տնային տնտեսությունների կատարած ծախսերի ծավալով և կառուցվածքով: Ըստ Վիճակագրական կոմիտեի ներկայացրած վերջին տվյալների՝ գնված սննդամթերքի ձեռքբերման նպատակով տնային տնտեսության մեկ շնչի հաշվով կատարած միջին ամսական ծախսերը կազմում են 16098 դրամ, որն ընդհանուր սպառողական ծախսերի 34%-ն է: 2019 թ. վիճակագրական տվյալները ցույց են տալիս, որ քաղաքային բնակավայրերում սննդամթերքի (ներառյալ ալկոհոլային խմիչքի) վրա կատարված ծախսերը տնային տնտեսության մեկ շնչի հաշվով կազմում են 21325 դրամ, իսկ գյուղական բնակավայրերում՝ 16226 դրամ: Նշենք, որ 2018 թ. համեմատ՝ 2019 թ. գնված սննդամթերքի ձեռքբերման միջին ամսական ծախսերն ավելացել են (10,1%-ով), որը կա-

րող է պայմանավորված լինել սպառողական գների ինդեքսի մեծացմամբ:

Պարենային անապահովություն ունեցող շատ մարդիկ աղքատ են, հետևաբար՝ նրանք հակված են սննդամթերք գնել՝ կենտրոնանալով քանակի, այլ ոչ թե որակի վրա: Սովորաբար սա հանգեցնում է պակաս սննդարար սննդամթերքի սպառման: Բնակչության ամենաաղքատ խմբի սննդակարգը հիմնականում պարունակում է ալրային հենքով մթերքներ (հացամթերք) և կարտոֆիլ, իսկ ամենահարուստ 20%-ի սննդակարգը՝ 2 անգամ ավելի շատ մրգեր, 1,9 անգամ ավելի շատ միս, ձուկ և ձու: Բնակչության ամենաապահով 20%-ը միջին հաշվով պարենային էներգիայի երկու անգամից ավելի սպառում ունի, քան ամենաաղքատ 20%-ը:

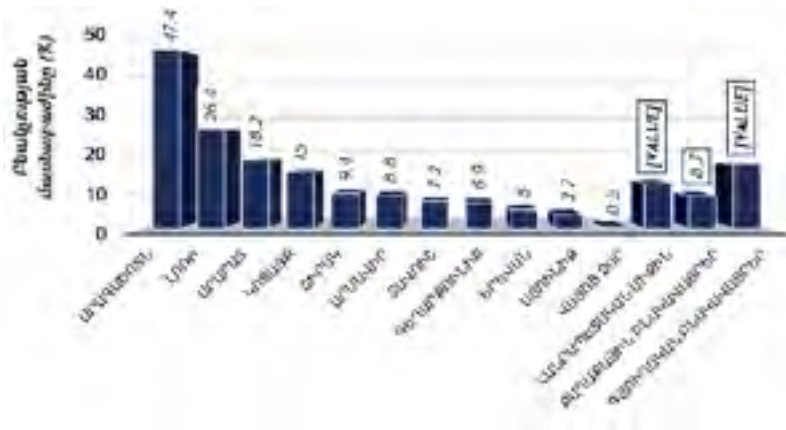
Սովորաբար քաղաքային տնային տնտեսություններն ավելի հաճախ են միս, թռչնամիս և ձուկ սպառում, քան գյու-

ղական տնային տնտեսությունները: Վերջիններս էլ ավելի շատ են կաթնամթերք, ձու, հատիկեղեն և թարմ բանջարեղեն օգտագործում: ՀՀ բնակչության սննդակարգի համար նկատվում են նաև տարածաշրջանային տարբեր առանձնահատկություններ: Օրինակ՝ Շիրակի, Լուռու և Տավուշի մարզերում հացը, միսը, ձուն, թռչնամիսը և կաթնամթերքը միջինից ավելի քիչ են սպառվում: Սակայն այս մարզերում կարտոֆիլի, մրգերի, բանջարեղենի և հատիկեղենի սպառումը միջինից բարձր է: Խոցելի տնային տնտեսությունների սննդակարգը գլխավորապես ներառում է իրենց արտադրած բուսական ծագում ունեցող մթերքներ, կաթ և կաթնամթերք:

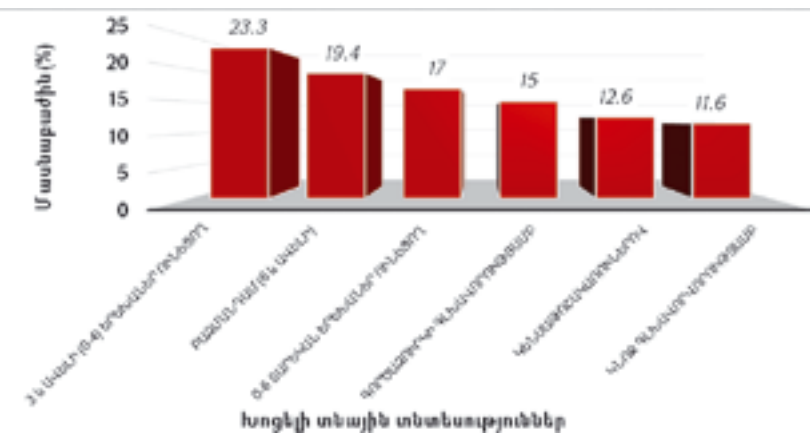
Տնային տնտեսության մեկ շնչի հաշվով սննդամթերքի օրական սպառման վերաբերյալ տվյալները (գրամ/օր), համաձայն ՀՀ ազգային պարենային հաշվեկշռի, ներկայացված են նկ. 3-ում:



Նկար 3. Սննդամթերքի սպառումը մեկ շնչի հաշվով (գրամ/օր) ըստ ՀՀ ազգային պարենային հաշվեկշռի (2019 թ.)



**Գծանկար 2.**  
 Բնակչության մասնաբաժինը, որոնց սննդակարգի 70 %-ից ավելին բաժին է ընկնում հացամթերքին և կարտոֆիլին (2019 թ.):



**Գծանկար 3.**  
 Խոցելի տնային տնտեսությունների մասնաբաժինը, որոնց սննդակարգի 70 %-ից ավելին բաժին է ընկնում հացամթերքին և կարտոֆիլին (2019 թ.):

Սպառման մեծ մասնաբաժին ունեցող առաջին երեք մթերքներն են՝

- կաթը, ներառյալ թարմ կաթը, ինչպես նաև կարագի, կաթի փոշու, մածունի, թթվասերի, կաթնաշոռի, պանրի, պաղպաղակի և այլ կաթնամթերքի տվյալները՝ վերածած թարմ կաթի,
- բանջարեղենը, ներառյալ թարմ, ինչպես նաև չորացված և պահածոյացված բանջարեղենի (բոլոր տեսակների կաղամբ, վարունգ, լոլիկ, սեղանի ձակնդեղ, գլուխ տոլս, սխտոր և այլն), տոմսի հյութի տվյալները՝ վերա-

- ծած թարմ բանջարեղենի, ցորենը, ներառյալ ցորենի, ինչպես նաև ցորենի ալյուրի, մակարոնեղենի, էթիլային սպիրտի, թխվածքաբլիթների, հացի և այլ հացամթերքի, օդու տվյալները՝ վերածած ցորենի:
- Վերջին տասնամյակի ընթացքում մի շարք մթերքների սպառման ծավալները փոփոխվել են: Մակայն պետք է նշել, որ այդ փոփոխությունները թիրախավորված չեն եղել սննդակարգի բազմազանության ապահովման վրա: Սննդակարգում գերակշիռ մասնաբաժին ունեն ածխաջրերով հարուստ մթերք-

ները, իսկ միկրոտարրերով հարուստ մթերքների սպառման մասնաբաժինը փոքր է: Գծ. 2-ում և 3-ում ներկայացված են ընդհանուր բնակչության և խոցելի տնային տնտեսությունների մասնաբաժինները, որոնց սննդակարգի 70%-ից ավելին բաժին է ընկնում հացամթերքին և կարտոֆիլին:

Ազգաբնակչության 12%-ի սննդակարգի 70%-ից ավելին բաժին է ընկնում հացամթերքին և կարտոֆիլին: Ի համեմատ այս տվյալի՝ ավելի վատ ցուցանիշ է ստացվել Արագածոտնի (47,7%), Լոռու (26,4%), Արարատի (18,2%) և Կոտայքի (15%) մարզերի համար: Մտահոգիչ արդյունքներ են գրանցվել նաև խոցելի տնային տնտեսությունների համար (գծ. 3): Ընդհանուր առմամբ, գյուղական բնակավայրերում կարտոֆիլ և հացամթերք սպառող բնակչության մասնաբաժինը (17%) քաղաքային բնակավայրերի բնակչության մասնաբաժինի համեմատ (8,7%) ավելի մեծ է:

Բնակչության օգտագործած պարենի քանակը բնութագրվում է մեկ շնչի հաշվով օրական ստացած էներգիայով (Աղյուսակ 1): Եվրասիական տնտեսական միության՝ Մանդամթերքի անվտանգության մասին տեխնիկական կանոնակարգով առաջարկվող օրական սպառված սննդամթերքի էներգիական արժեքը 2500 կկալ է: Նկատենք, որ տարբեր բնակավայրերի, ինչպես նաև խոցելի տնային տնտեսությունների համար գրացված տվյալները (Վիճակագրական կոմիտե, 2019 թ.) 2500 կկալ-ից ցածր են:

Պետք է նշել, որ սննդակարգը բնութագրվում է ոչ միայն սպառված մթերքի էներգիական արժեքով, այլ նաև ընդունվող սննդանյութերի հավասար-

րակշռությամբ: Վերջիններս սննդամթերքի էներգիական և կենսաբանական արժեքները կազմող բաղադրիչներն են, որոնք, մարդու օրգանիզմում քայքայվելով, առաջացնում են էներգիա (սպիտակուցներ, ձարալեր և ածխաջրեր), կամ էներգիա չեն առաջացնում, սակայն մասնակցում և կարգավորում են օրգանիզմի նյութափոխանակությունը (օրինակ՝ վիտամիններ, հանքային աղեր, այդ թվում՝ միկրոտարրեր): Մսնդանյութերի անհավասարակշռությունը կարող է հանգեցնել հանրային առողջապահական խնդիրների առաջացման: Հետևաբար՝ երկրում կարևորվում են ոչ միանազգաբնակչության պարենային ապահովության, այլ նաև՝ թերսնվածության կարգավիճակի ցուցանիշները:

2015 թվականին Հայաստանի ժողովրդագրության և առողջության հարցերի հետազոտության (ՀԺԱՀ) տվյալները ցույց են տվել, որ թերսնվածության վիճակն առանձնապես մտահոգիչ է Շիրակի, Լոռու, Տավուշի մարզերում և Երևանում: Մինչև հինգ տարեկան երեխաների շրջանում թերաճությունն առավել տարածված է Շիրակում, Արագածոտնում, Արարատում և Սյունիքում, իսկ նույն տարիքային խմբի շրջանում գերքաշությունն առավել տարածված է Արարատում, Շիրակում և Վայոց Ձորում: Գեղարքունիքի և Լոռու մարզերում, ինչպես նաև գյուղական բնակավայրերում արձանագրվել է հինգ տարեկան երեխաների և վերարտադրողական տարիքի կանանց շրջանում սակավարյունության մեծ տարածվածություն:

Բնակավայրեր	Օրական միջին, կկալ
Լոռի	2039
Սյունիք	2000
Վայոց ձոր	1955
Տավուշ	1938
Գեղարքունիք	1890
Կոտայք	1847
Արարատ	1687
Արագածոտն	1672
Արմավիր	1594
Շիրակ	1563
Երևան	1812
<i>Հանրապետական միջին</i>	<i>1800</i>
<i>Քաղաք</i>	<i>1823</i>
<i>Գյուղ</i>	<i>1764</i>
Խոցելի տնային տնտեսություններ	
Կնոջ գլխավորությամբ	1824
Կենսաթոշակատուներով	1764
Գործազուրկի գլխավորությամբ	1698
0-6 տարեկան երեխաներ ունեցող	1523
Բազմանդամ (6 և ավելի)	1495
3 և ավելի երեխաներ (0-4տ) ունեցող	1461

Անդրադառնալով վերը նշված հիմնախնդիրներին՝ կարող ենք նշել, որ ՀՀ-ում պարենային ապահովության ծրագրերն առավելապես կենտրոնացած են սննդի առկայության վրա՝ շեշտադրելով գյուղատնտեսական արտադրության և ինքնաբավության մակարդակի աճը: Մակայն սննդակարգի բազմազանության, կալորիաների աղբյուրների, սննդանյութերի կենսամատչելիության, ինչպես նաև ազգաբնակչության սնման կարգավիճակի գնահատման հիմնահարցերը շարունակում են մնալ որպես հիմնական բացթողումներ:

2020 թվականից սկսած՝ ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հե-

տազոտությունների սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման տեղեկատվական վերլուծական կենտրոնն իրականացնում է «Պարենային անվտանգության և սննդանյութերի գնահատման գիտամեթոդական» թեմայով ծրագիրը, որն ուղղված է ՀՀ-ում սննդագիտական հետազոտությունների կարողությունների հզորացմանը՝ ազգաբնակչության կողմից սննդանյութերի ընդունման և սնման կարգավիճակի գնահատման համար:

Աշխատանքն իրականացվել է ՀՀ ԳՊԿ ֆինանսական աջակցությամբ՝ 20TTCG-4A001 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:





500 նորածիններից մոտավորապես մեկը ծնվում է ձեռքի վեց մատներով: Գերմանացի, անգլիացի և շվեյցարացի գիտնականների խմբի պնդմամբ, սա ոչ թե թերություն է, այլ առավելություն: Պարզվել է, որ «ավելորդ» մատը շարժվում է մյուսներից անկախ, և դրա տերը կարող է կատարել այնպիսի գործողություններ, որոնց համար սովորաբար պահանջվում է երկու ձեռք: Իսկ շերտագրումը ցույց է տվել, որ այդ մարդկանց ուղեղում առկա է հատուկ գոտի, որը կառավարում է վեցերորդ մատը: Ճիշտ է, դեռևս ուսումնասիրվել է ընդամենը երկու անձ, որը բավական չէ լուրջ հետևություններ անելու համար:

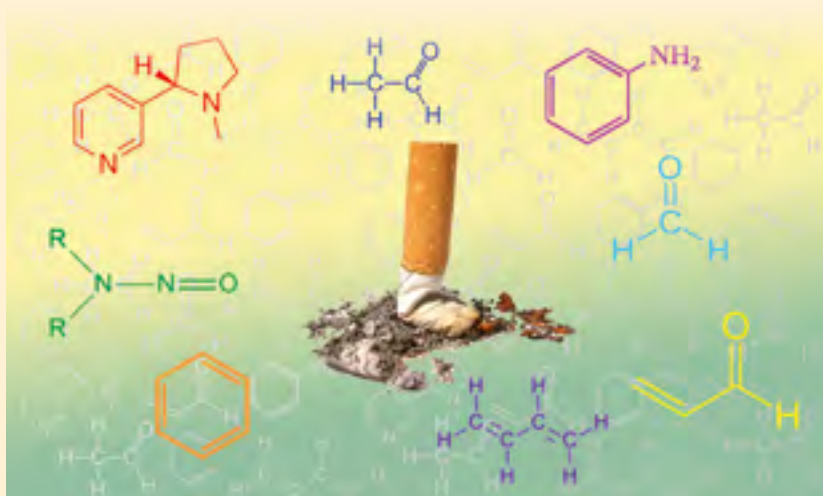
\* «Наука и жизнь», 2020, N 3.

## Ծխախոտ ԱՌԱՆՑ ՆԻԿՈՏԻՆԻ

Գերմանիայի Դորտմունդ քաղաքի համալսարանի կենսաբանները հեռացրել են ծխախոտի գենոմի վեց գենետիկական հաջորդականություններ, որոնք կողավորում են նիկոտինի սինթեզը: Չորացնելուց հետո ստացված ծխախոտի 1 գրամում հայտնաբերվել է ընդամենը 0,04 միլիգրամ նիկոտին՝ 16 միլիգրամի փոխարեն: Ճիշտ է, դեռևս պարզ չէ՝ մոլի ծխողները կհավանեն արդյոք առանց նիկոտինի ծխախոտը: Չէ՞ որ նիկոտինը խթանում է ուղեղում լավ տրամադրություն առաջացնող դոֆամինի արտադրությունը, որի համար

էլ օգտագործում են ծխախոտը: Եվս մի կասկած՝ ծագունսաբանները հեռացրել են նիկոտինը, բայց ծխախոտի ծուխը

պարունակում է նաև շուրջ 220 թունավոր միացություններ, որոնցից 90-ը քաղցկեղածին են:



\* «Наука и жизнь», 2020, N 2.

# ԱՄԵՆԱՇՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ  
ԱՆՊԱՐԿՈՒՄ

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐԿԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ  
ԿԱՐՈՂ ԵՔ ԶԱԳԱՀԱՐԵԼ

**+374 60 62 35 99**







9 771829 103400 2 0211

