

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 2, 2020 թ.

ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿՆԵՐԸ,
ԱՍՏՂԵՐԸ ԵՎ... ԴՈՒ

33

ՀԻՆ ԱՍՈՐԵՍՏԱՆՈՒՄ
ԲՈՆԿՎԱԾ «ԶԱՐ ԴԵՎԻ»
ՎԱՐԱԿԸ
ԵՎ ՆԵՐԿԱՅԻՄ ԶԱՐԱՄԻՏ
ԹԱԳԱԿԻՐ ՎԻՐՈՒՄԸ

2

ՊՐԼԻՄԵՐԱԶԱՅԻՆ
ՇՂԹԱՅԱԿԱՆ
ՌԵԱԿՑԻԱՆ ՈՐՊԵՍ
SARS-COV-2 ՆՈՐ
ԿՈՐՈՆԱՎԻՐՈՒՄԻ
ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ
ԱԽՏՈՐՈՇՄԱՆ
ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴ

55

ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ
ՆՈՐ
ՈՒՂՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ
ՄԵԿԸ.
ԱՐԿԱԾԱՅԻՆ
ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅՈՒՆ

22



Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
 Նախագահ՝ Ռ. Մարտիրոսյան

Գլխավոր խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազույան Գ.
 Խառատյան Ա. Մարգարյան Ա.

Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու քարտուղար՝ Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային օպերատոր՝ Ամիրխանյան Լ.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Մարգարյան Մ.

Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Մտորագրված է տպագրության՝ 25.05.2020
 «Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը

Աղանյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա., Ավագյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Դազարյան Էդ. (հիմնադիր խմբագիր), Դազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ենտիսյան Ա., Ծոբրուրյան Ս., Ջրբաշյան Ռ., Մինոնյան Ա.

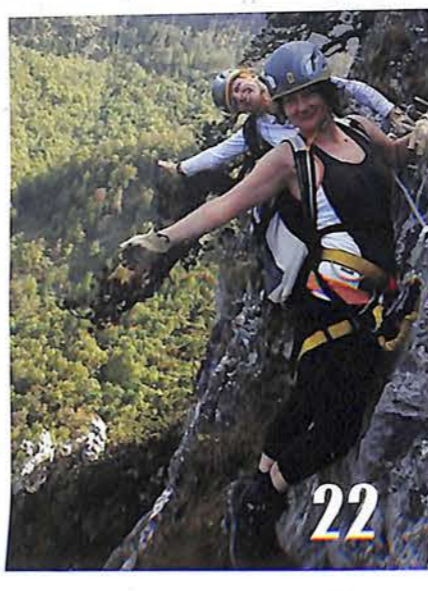
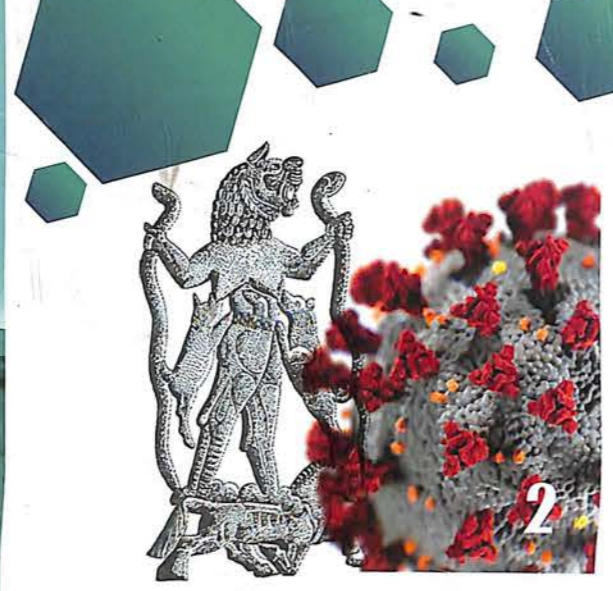
Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ Բաղրամյան 24 դ.
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ.
 Հեռ.՝ +374 60 62 35 99, ֆաքս՝ +374 10 56 80 68
 e-mail: journal@sci.am

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

Տպագրանակը՝ 500 օրինակ
 Ծավալը՝ 64 էջ
 Գինը՝ պայմանագրային

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

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



2 ՀԻՆ ԱՍՈՐԵՍՏԱՆՈՒՄ ԲՈՒԿՎԱԾ «ՉԱՐ ԴԵՎԻ» ՎԱՐԱԿԸ ԵՎ ՆԵՐԿԱՅԻՄ ՉԱՐԱՄԻՏ ԹԱԳԱԿԻՐ ՎԻՐՈՒՍԸ

ԱԼԲԵՐՏ ՄՈՒՇԵՐՅԱՆ

Հին Արևելքի սեպագիր տեքստերում տեղեկություններ են պահպանվել օձի և թռչունի շփումից առաջ եկած «չար դևի» սարսափելի վարակի մասին: Հոդվածում զուգահեռներ են տարվում թագակիր վիրուսի և հին աշխարհում հայտնի այլ վիրուսների միջև. մանրամասն ներկայացված են թագավարակի մասին հրապարակում եղած փաստերն ու հետազոտությունները:

8 ՀՀ ԳԱԱ-Ն ՄԱՍՆԱԿՑԵՑ ԳԱ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԱՍՈՅԻԱՑԻԱՅԻ ԿՈՂՄԻՑ ՎԻՐՈՒՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԽՈՐՀՐԴԻ ԱՏԵՂԾՄԱՆԸ

12 ՀԱՅՈՑ ՑԵՂԱՍՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՂԹԱՀԱՐՄԱՆ ՈՒՂՈՒԹՅԱՄԲ ԿԱՏԱՐՎԵԼԻՔ ՀԱԶՈՐԴԱԿԱՆ ՔԱՅԼԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

ԱՐՄԵՆ ՄԱՐՈՒՔՅԱՆ

Հայոց ցեղասպանության միջազգային ճանաչման համար պայքարելով անհնար է հասնել հարցի վերջնական հանգուցալուծման, և վաղուց հասունացել է ժամանակը՝ պայքարելու այդ հանցագործության հետևանքների հաղթահարման ու հատուցման համար, ինչն ինքնին ներառում է այդ հանցագործության ճանաչումն ու դատապարտումը:

22 ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ՆՈՐ ՈՒՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ ՄԵԿԸ. ԱՐԿԱԾԱՅԻՆ ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԱՐԻՆԵ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, ԱՆԱՀԻՏ ԹՈՐՈՍՅԱՆ

Արկածային զրոսաշրջությունը համեմատաբար նոր երևույթ է

32 ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿՆԵՐԸ, ԱՍՏՂԵՐԸ ԵՎ... ԴՈՒ

ԱՆԻ ԱՊՐԱՀԱՄՅԱՆ

Ատոմների միջուկներին, աստղերին և մարդկանց կապում է միջուկային ֆիզիկան. այս կապի գաղտնիքներն ու հետաքրքիր դրևորումներն արտացոլված են Անի Ապրահամյանի հոդվածում:

44 2019 թ. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ՏԱՄՅԱԿԸ

ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ, ՈՐՈՒՔ ԿԱՐՈՂ ԵՆ ՓՈԽԵԼ ԱՇԽԱՐՀԸ

Շարունակեք կարդալ 2019 թ. տասը լավագույն նորարարական տեխնոլոգիաների մասին:

54 ԴՈԼԻՄԵՐԱԶԱՅԻՆ ՇՂԹԱՅԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆ ՈՐՊԵՍ SARS-COV-2 ՆՈՐ ԿՈՐՈՆԱՎԻՐՈՒՄԻ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱԽՏՈՐՈՇՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԵԹՈՂ

ԱՐՄԵՆ ԱՈՒՔԵԼՅԱՆ, ՌՈՔՍԱՆԱ ԶԱՆԱՐՅԱՆ

Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության տվյալների համաձայն՝ համաձարակների տարածումը կանխելու ամենաարդյունավետ ռազմավարությունը մեկուսացումը և զանգվածային թեստավորումն են: Ներկայում վարակների ախտորոշման առավել արդյունավետ եղանակը, որոնց վրա հիմնված են կիրառվող թեստերը, իրական ժամանակում պոլիմերազային շղթայական ռեակցիայի (Իժ-ՊՇՈ) մեթոդն է: Հայաստանում ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտն է զբաղվում ՊՇՈ-ի ախտորոշման թեստերի արտադրությամբ:

COVID-19
CORONAVIRUS

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԱՆՏՅԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ
 35123
 97-26





ԱԼԲԵՐՏ ՄՈՒՇԵՂՅԱՆ

Բանասիրական գիտությունների դոկտոր
Գիտական հետազոտությունների ոլորտը՝ հայ գրականություն, թարգմանչություն

ՀԻՆ ԱՍՈՐԵՍՏԱՆՈՒՄ ԲՈՒԿՎԱԾ «ՉԱՐ ԴԵՎԻ» ՎԱՐԱԿԸ ԵՎ ՆԵՐԿԱՅԻՍ ՉԱՐԱՄԻՏ ԹԱԳԱԿԻՐ ՎԻՐՈՒՄԸ



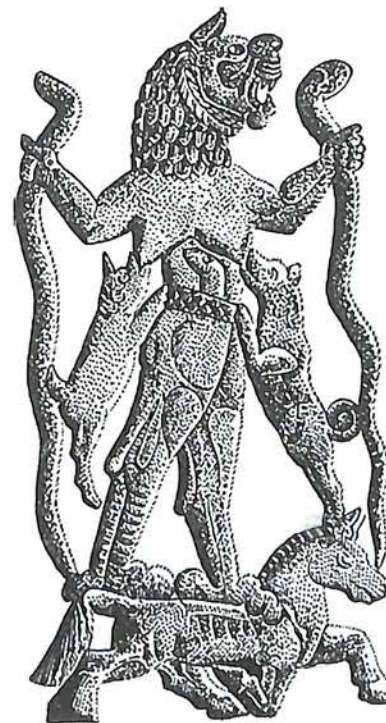
Հին Արևելքի սեպագիր տեքստերում տեղեկություններ են պահպանվել օձի և թռչունի շփումից առաջ եկած «չար դևի» սարսափելի վարակի մասին: Հարկ է նշել, որ հայերեն հարյուրավոր ուրիշ բառերի հետ «վարակ» բառը նույնպես տարածված էր արքայական և բարեղոյան լեզուներում տարբեր բարբառային ձևերով:

Վերջերս կորոնավիրուսի աշխարհավեր տարածման և վարակիչ բռնկումների ընթացքում ես հիշյալ սեպագիր տեքստերում Հին աշխարհի մարդկանց պատուհասած գե-

տերի վարարումների կամ այլ չարաղետ ախտերի վերաբերյալ տեղեկությունների հետ միասին հայտնաբերեցի նաև հաղորդումներ ձիշտ այդպիսի սարսափելի վարակի մասին: Այն ժամանակվա սովորության համաձայն՝ չարիքի պատճառ որևէ կենդանու կամ երևույթի անուն արգելված էր հիշատակել: Այդ պատճառով օձը գրավոր տեքստում կոչվում էր «պարան», ինչը տեսնում ենք նաև մեր բարբառներում, իսկ վարակի պատճառ թռչունն անվանում էին անորոշ «թև» կամ «թևավոր» ձևով: Ինձ հայտնի են Հին Արևելքի մի քանի տեսակ չղջիկներ, բայց ակնարկ-

ված հնագույն չարիքի պատճառը օձի և արծվի մտերմությունն է: Տեքստերից մեկը պատմում է այն մասին, թե ինչպես էին օձը և արծիվը միասին կերակրվում՝ հավանորեն արծվի բերած որսով: Ասորեստանի թագավոր Թիգլաթպալասար I-ի օրոք (մ.թ.ա. 1114-1076) «նրա երկրի երկնքում վխտում էին անհամար արծիվներ»:

Օձի և հատկապես վիշապ օձի հմայելու կարողության մասին հին հեթանոսները բոլորովին էլ պարապ տեղը չեն հյուսվել: Եվ ահա, մի այդպիսի մտերմական նախաձաշի ժամանակ «օձը միջից պատռում



է հմայված արծվին (հավանորեն պոչով), ինչպես որսորդի ցանցի մեջ ընկած գոհ» և նրա անկենդան դին դառնում է սողունի բաժին: Թերևս այդ լեզուով սնվելու հետևանքով «չար դևը» տարածում է սարսափելի վարակ, իսկ «չար դևի» աստղակերպն է ոչ թե օձը, որքան էլ զարմանալի է, այլ արծիվը: Հիվանդության գլխավոր ախտանիշն է համարվում տենդը (ջերմախտը), որի հետևանքով, համաձայն սեպագիր տեքստերի, տեղի է ունենում մարդկային ցեղի բնաջնջում, կենդանիների այլակերպում, ապագա սերնդի սեռազրկում, մարդ-

կանց տեղահանում և այլն: Ապաքինման համար նշվում են կախարհանք - դիվահարությունը վանելու հմայանք և բուժման «դեղատոմսեր», բայց բուն բուժամիջոցներն ինձ դեռ չեն հանդիպել այս կարճ ժամանակում:

Այսօր, մի կողմից համատարած տագնապի, իսկ մյուս կողմից՝ թեթևամիտ անհոգության և կասկածամիտ վերաբերմունքի պատճառով հարկ եմ համարում այս տեղեկությունները առաջին ձեռքից հրապարակել՝ ընթերցողներին իրազեկելու և զգոնության ու զգաստության կոչելու համար:

ԿՈՐՈՆԱՎԻՐՈՒՍԻ ԾՇՄԱՐՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈՒՅՍ ԱՇԽԱՐՀ Է ԵՆՆՈՒՄ

Առաջատար վիրուսաբանները և համաճարակաբանները հանգում են այն հետևության, որ կորոնավիրուսի մասին եղած պաշտոնական լրատվությունը իրականությանը չի համապատասխանում:

Կալիֆոռնիայի Ստենֆորդի համալսարանի վիրուսաբանության, համաճարակաբանության և վիճակագրության պրոֆեսոր Ջոն Իոաննիդիսը կարծում է, որ «ներկայում կազմված ամփոփագրերն այն մասին, թե որքան մարդ է վարակված և ինչպես է ընթանում համաճարակը՝ ծայրահեղ անհուսալի են: Վիրուսի տարածման վերաբերյալ տեղեկությունները, – ասում է Իոաննիդիսը, – ներկայացնում է Իոաննիդիսը, – ներկայացնում է ապացույցների ձախողում: Համաճարակի բռնկումից երեք ամիս անց, երկրների մեծ մասը՝ ներառյալ և ԱՄՆ-ը, հնարավորություն չունեն ստուգելու մեծաթիվ մարդկանց, և ոչ մի երկրում

պատահական ընտրված բնակչության շրջանում չկան վիրուսի տարածման հուսալի տվյալներ: Նշված ապացույցների ձախողումն ստեղծում է COVID-19-ի հետևանքով մահացածների թիվը պարզելու անհավոր անհրոշություն: Համաշխարհային առողջապահության կազմակերպության (ՀԱԿ) հաղորդած մահացության 3,4% ցուցանիշը սարսափ է հարուցում և զուրկ է իմաստից», – եզրակացնում է գիտնականը:

Ամբողջ բնակչության թեստավորման միակ դեպքը «Diamond Princess» զբոսանավի՝ կարանտինի մեջ հայտնված ուղևորների թեստավորումն է, որոնց մահացության ցուցանիշը 1,0% էր կազմում՝ այն էլ հիմնականում ի հաշիվ տարեց մարդկանց:

Մի խումբ ֆրանսիացի բժիշկներ հաստատեցին Իոաննիդիսի հաշվարկները, եզրակացնելով, որ COVID-19-ից մահացությունն էապես չի տարբերվում սուր շնչառական վիրուսային վարակից (ՍՇՎՎ), որը հետևանք էր նախկինում բռնկված կորոնավիրուսների: COVID-19-ի հարուցած բարդույթը «հավանաբար գերազանահատված է», կարծում են ֆրանսիացի վիրուսաբանները, նշելով, որ ներկայում աշխարհում տարածված են չորս տարբեր կորոնավիրուսներ, որոնք վարակել են միլիոնավոր մարդկանց, հաճախ առանց ախտանիշի, ընդամին նաև ցածր մահացությամբ:

Մի խումբ ամերիկացի և չինացի վիրուսաբաններ աշխարհի ամենահեղինակավոր բժշկական «Nature Medicine» ամ-

սագրում հրապարակած հոդվածում ներկայացրել են տվյալներ չինական Ուհան քաղաքի վերաբերյալ, որտեղ առաջին անգամ էր հայտնվել COVID-19-ը: Խուբեյ նահանգի սահմաններից դուրս շրջաններում մահվան ռիսկը կազմել է վարակվածների թվի 0,85%-ը, իսկ բուն Ուհան քաղաքում՝ 1,2-1,4%: այս թվերը մոտ են Իոաննիդիսի տվյալներին:

Առաջատար վիրուսաբանները կասկածի տակ են առնում նաև այն պահանջները, որ COVID-19-ը ընդունակ է ավելի լայնամասշտաբ տարածվելու... Սա կայն մեկուսացումը և մեր սերունդներին, և հազիվ թե դա դանդաղեցնի կամ կասեցնի վիրուսի տարածումը, քանի որ ջինսն արդեն շից դուրս են թողել»:

պնդումները, թե, իբր, բնակչությունը իմունիտետ ձեռք չի բերում COVID-19-ի նկատմամբ: Միջազգային բժշկագիտական «BMJ» պորտալը, հենվելով առաջատար միջազգային գիտնականների հետազոտությունների վրա, գրում է, որ կորոնավիրուսային վարակների ճնշող մեծամասնությունն ախտանիշներ չի դրսևորում: Ֆլորենցիայի համալսարանի կլինիկական իմունաբանության պրոֆեսոր Սերջիո Ռոմանյանին հաստատում է նույնը՝ կորոնավիրուսով վարակված մարդկանց մեծ մա-

սը ախտանիշներ չի դրսևորում: Ռոմանյանիի տվյալները Իտալիայի հյուսիսում գտնվող լիովին մեկուսացված մի գյուղի շուրջ երեք հազար բնակչության հետազոտման արդյունք են:

Օբսիդիոլի համալսարանի Ապացուցողական բժշկության կենտրոնի տնօրեն Կառլ Հենեգանը համոզված է. «Ոչ մի կասկած չի կարող լինել, որ COVID-19-ը ընդունակ է ավելի լայնամասշտաբ տարածվելու... Սա կայն մեկուսացումը և մեր սերունդներին, և հազիվ թե դա դանդաղեցնի կամ կասեցնի վիրուսի տարածումը, քանի որ ջինսն արդեն շից դուրս են թողել»:

Պրոֆեսոր Կնուտ Վիտկովսկին, ով 20 տարի շարունակ գլխավորում է Ռոկֆելլերի համալսարանի կենսավիճակագրության և համաճարակաբանության ամբիոնը, ավելի վճռական է արտահայտվում: Նրա տվյալներով «թեստի դրական ցուցանիշ ունեցող մարդկանց 90 %-ից ավելին չի ու-

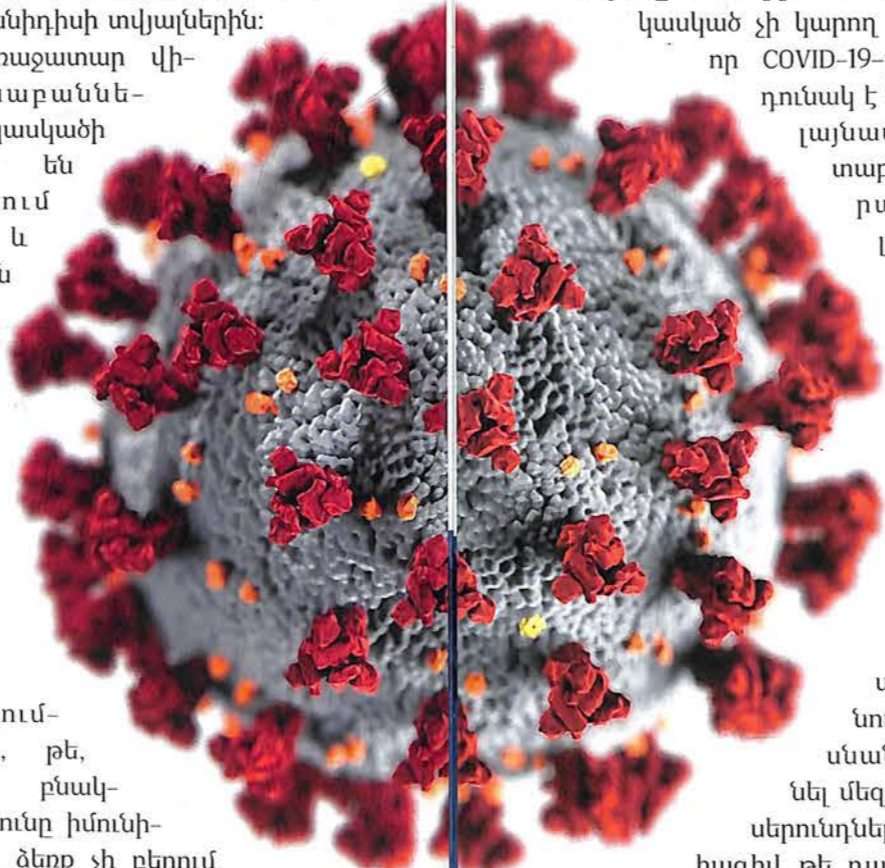
նենում ծանր ախտանիշներ, դրա համար էլ բնակչության շրջանում «իմունիտետի բացակայության» մասին խոսելը բոլորովին անհիմն է»: Նրա հետ համերաշխ են ավստրիացի բժիշկները: Վիեննայի համալսարանի Բժշկական վիճակագրության կենտրոնում վերլուծել են Ավստրիայում ապրիլի առաջին տասնօրյակի մահացության տվյալները և հանգել հետևության, որ COVID-19-ի պատճառով մահացածների թվի կորագիծը «մոտավորապես համընկնում է տարբեր տարիքային խմբերի տղամարդկանց և կանանց մահվան «բնական» տվյալներին»: Այլ կերպ ասած, կորոնավիրուսի թեստի դրական ցուցանիշ ունեցող մարդկանց մեծամասնությունը մահանում է պարզապես տարիքի պատճառով:

«Կորոնավիրուսի պատճառով երիտասարդ և առողջ մարդկանց վախճանվելու վերաբերյալ հաղորդումները մանրագնիքն քննելիս կեղծ են դուրս գալիս», – հաստատում են շվեյցարական «Swiss Propaganda Research» անկախ հետազոտական խմբի անդամները: Այդ մարդկանցից շատերը մահացել են ոչ թե COVID-19-ից, այլ նրանց մոտ հայտնաբերվել

է որևէ այլ ախտանիշ, օրինակ՝ չբացահայտված լեյկոզ: Նույնն է վկայում նաև բրիտանական «The Guardian»-ը և իսպանական «Gool.com» պորտալը:

2020 թ. ապրիլի կեսի դրությամբ ԱՄՆ-ի և Եվրոպայի երկրների մեծ մասում ընդհանուր մահացությունը մնում է սուր շնչառական վիրուսային վարակի և գրիպի սահմաններում: Ինչ վերաբերում է մահվան ցուցանիշների ընդգծված աճին, ինչպես Հյուսիսային Իտալիայում, ապա գիտնականները հակված են այն հետևության, որ դրա պատճառն օդի աղտոտվածությունն է և լեգիոնել-բակտերիայով վարակվելը, որը խուճապ է առաջ բերում: Մրա հետ պետք է աչքի առաջ ունենալ նաև առողջապահության զարգացման և տարեցների խնամքի ցածր մակարդակը:

2018 թ. ԱՄՆ-ի բոլոր հիվանդանոցները լեփ-լեցուն էին սովորական վիրուսային գրիպով տառապող հիվանդներով: Ալաբամա նահանգում հայտարարված էր արտակարգ դրություն, պլանային վիրահատումները հետաձգվում էին, իսկ այլ հիվանդություններ ունեցող բուժվողներ չէին ընդունվում: Կալիֆոռնիայում հայտարարվել էր





«ռազմական գործողություններին հավասարեցված վիճակ» գրիպով հիվանդներին բուժում էին հապճեպ սարքած վրաններում: Նույն 2018 թ. Իտալիայում՝ Միլանի ինտենսիվ թերապիայի բաժանմունքները համատարած լցված էին գրիպով հիվանդներով:

2019 թ. դեկտեմբերին Մեծ Բրիտանիայի Առողջապահության ազգային ծառայությունը հարկադրված էր իր կեսից ավելի հիվանդանոցներում տեղադրել լրացուցիչ ժամանակավոր մահճակալներ՝ գրիպով հիվանդների անվերջանալի հոսքի պատճառով: Այդ ժամանակավոր մահճակալները փոխանցվել էին նախորդ տարվանից: 2019 թ. նոյեմբերին բրիտանացի փորձագետները զգուշացնում էին, որ Բրիտանիայի Առողջապահության ազգային ծառայությունը չի կարողանալու սպասարկել սեզոնային գրիպով հիվանդներին:

Իսպանիայում գրեթե ամեն տարի հիվանդանոցները «պայթում են» գրիպի վարակից: 2015 թ. հիվանդները պառկած էին միջանցքներում, իսկ 2019 թ. մարտին Իսպանիայի հիվանդանոցները ծանրաբեռնված էին 200 տոկոսով: Որտեղից են հայթայթվում կորոնավիրուսի

պատճառած մահերի ահաբեկող թվերը:

Գերմանիայի Ռոբերտ Կոխի անվան ինստիտուտի նախագահ Լորթար Վիլերը ս.թ. մարտի 20-ի մամուլի ասուլիսում հայտարարեց, որ Գերմանիայում թեստի դրական ցուցանիշով մահացածների մահվան պատճառը իշխանությունները պաշտոնապես վերագրում են կորոնավիրուսին՝ անտեսելով այլ հիվանդությունների առկայությունը:

Այն, որ Գերմանիայում իրերի վիճակն իրոք այդպիսին է, հաստատեց գերմանացի վիրուսաբան Հենդրիկ Շտրեկը, բերելով 78-ամյա տղամարդու օրինակը, որը մահացել էր սրտի անբավարարությունից՝ առանց թոքերի նվազագույն վնասվածքի, բայց ներառվել էր կորոնավիրուսից մահացածների վիճակագրության մեջ: «Պաշտոնական լաբորատոր տվյալները ցույց են տալիս, որ վիրուսը տարածվում է շատ ավելի դանդաղ, քան պնդում էին... Իշխանությունները և կառավարությունը հրաժարվում են կատարել անհրաժեշտ հետաքննություն իբր դրանով չեն ուզում «բարդացնել» տեղեկատվությունը», - գրում են գերմանական ԶԼՄ-ները:

Վերը նշված հիվանդությունների ահաբեկիչ վիճակագրության պատճառների մասին վերջերս բարձրաձայնեց Մինեսոտա նահանգից ընտրված սենատոր, ամերիկացի բժիշկ Սքոտ Ջենսենը: Ս. թ. ապրիլի 8-ին «Fox News»-ի եթերում նա պատմել է, որ մահվան վկայականներում բժիշկները որպես մահվան պատճառ են նշում COVID-19, որը նրա կարծիքով «կատարյալ գառանցանք է»: Բանն այն է, որ ամերիկյան ապահովագրական Medicare կազմակերպությունը բուժող կլինիկային հատկացնում է կորոնավիրուսով հիվանդ բուժվողի համար 13000 դոլար, իսկ թոքերի արհեստական օդափոխիչ միացնելու համար՝ 39000 դոլար: Ջենսենը հայտնեց, թե հրահանգ է ստացել, ըստ որի՝ բժիշկը պետք է մահվան վկայականում նշի, թե բուժվողը մահացել է հավանական կամ ենթադրյալ կորոնավիրուսից: Այն հիվանդանոցները, որոնք կհետևեն հրահանգին, կստանան երեք անգամ ավելի գումար: Ջենսենը եթերում ցուցադրեց այդ հրահանգը:

Սրա հետ մեկտեղ, բոլորովին անտեսվում են տարբեր երկրներում վարակվածների մեջ ծխողների թվի վերաբերյալ ստացված տվյալները: Այսպես, Փարիզի Պիտիե-Սալպետրիե հիվանդանոցի բժիշկներն ասում են, որ ծխելը կարծես թե դառնում է պաշտպանիչ միջոց: Նիկոտինը կարող է պաշտպանիչ նյութ դառնալ, որը թույլ չի տալիս վիրուսին թափանցել օրգանիզմ, նշվում է հիվանդանոցի հրապարակած հետազոտության մեջ: Հիվանդանոցի մի քանի հարյուր բուժվողների մեջ ծխող են մոտ 4,5-5 տոկոսը: Փարիզի և Փարիզի շրջանի

հիվանդանոցների միավորման տվյալներով, COVID-19-ով 11000 վարակվածների 8,5 %-ը եղել է ծխող: Բժիշկները մտադիր են առաջիկայում փորձարկումներ կատարել վարակվածների վրա, օգտագործելով նիկոտինային կաչոն ժապավեններ: Նման տվյալներ են ստացվել նաև Չինաստանում և այլ երկրներում:

Այս տվյալները հակասում են այն ամենին, ինչ տարածում է Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը (ԱՀԿ), ըստ որի՝ ծխողների շրջանում վարակն ավելի արագ է տարածվում, նրանք ավելի խոցելի են ու հետևանքներն ավելի բարդ են լինում: ԱՀԿ տվյալներով, ծխելու հետևանքով տարեկան մահանում է 8 միլիոն մարդ: Բացի այդ, ծխողներն արդեն իսկ ունեն թոքերի խնդիր, որը մեծացնում է թոքաբորբի և այլ ծանր հիվանդությունների զարգացման ռիսկը: Ծխողներին խոցելի խմբում է դասում նաև Վերահսկողության ու պրոֆիլակտիկայի եվրոպական կենտրոնը:

Ծխողների վերաբերյալ փարիզյան հիվանդանոցի «հուսադրող» տվյալները, սակայն, չեն նշանակում, որ ծխելը վտանգավոր չէ առողջության համար, և պետք է սկսել ծխել: Միևնույն ժամանակ, դրանք «ցնցող» տեղեկություններ են այլ տեսակետներից: Հակածխամստային պայքարն ու քարոզչությունը վերջին տարիներին լայն թափով տարածվում են աշխարհում, ընդունվում են օրենքներ ու սահմանափակումներ, որոնք երբեմն հասնում են ծայրահեղության: Մարդկանց առողջության պահպանման մտահոգության կողքին, այս ամենում նկատելի է լուրջ լոբբինգ՝ կապված դեղա-



գործական, սննդի արտադրության և այլ ոլորտների հետ:

Ի դեպ, այդ քարոզչությունը շատ առումներով հիշեցնում է կորոնավիրուսի համավարակի շուրջ համաշխարհային աղմուկը և սահմանափակումները, և ստացվող տվյալներին զուգահեռ արդեն իսկ հարցադրումներ են արվում այդ աղմուկի համարժեքության վերաբերյալ:

Համենայն դեպս, մինչ այժմ առկա վիճակագրությունը ցույց է տալիս, որ այն իր հետևանքներով, այդ թվում մահացության ցուցանիշներով չի տարբերվում «սովորական» հիվանդություններից և ավելին, զիջում է շատերին: Օրինակ՝ ներկայում մի քանի անգամ ավելի շատ մարդ մահանում է ՉԻԱՀ-ից, տուբերկուլյոզից, քաղցկեղից, սրտի և շնչառական հիվանդություններից: Սակայն այս մահաբեր հիվանդությունների հանդեպ ուշադրությունը խամրել է կորոնավիրուսի պատճառով, որը կարող է ավելի շատ մահերի պատճառ դառնալ: Բացի այդ, մտցված սահմանափակումների ու կարանտինի հոգեբանական ու սոցիալ-տնտեսական հետևանքները կարող են ավելի աղետալի լինել մարդկության համար: Դուրս է գալիս, որ կո-

րոնավիրուսից մահանալն ավելի «կարևոր» է, քան մյուս հիվանդություններից ու սոցիալ-հոգեբանական հետևանքներից:

Թե՛ն ծխելու հետ կապված տվյալները, թե՛ն սրտ համավարակի շուրջ քարոզչական աղմուկը ցույց են տալիս, որ աշխարհում չկան միանշանակ լավ և վատ բաներ, և որ նիկոտինը կարող է ինչ-ինչ հարցերում օգտակար լինել, իսկ կոծապղպեղը՝ ոչ: Այստեղ չենք անդրադառնում Մայքրոսոֆթի (Microsoft) հիմնադիր, միլիարդատեր Բիլ Գեյթսի մարդատյաց նկրտումներին՝ չիպերով և թունավոր վակցիններով մարդկության գիտակցությունը խեղելու և բնաջնջելու վերաբերյալ:

Շվեյցարական «Swiss Propaganda Research» անկախ հետազոտական խումբը հրապարակել է հատուկ հետաքննություն՝ թվարկելով բազմաթիվ դեպքեր՝ համաշխարհային ԶԼՄ-ներում կորոնավիրուսի համաճարակի ոչնչով չհիմնավորված դրամատիկացման մասին: Շվեյցարացի մեկնաբաններն իրենց հետաքննության համար բնաբան են ընտրել Ալբերտ Բանյուի դիպուկ ասույթը. «Ժանտախարի դեմ պայքարելու միակ միջոցը ազնվությունն է»:

ՀՀ ԳԱԱ-ն մասնակցեց Գիտությունների ակադեմիաների միջազգային ասոցիացիայի կողմից Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի ստեղծմանը

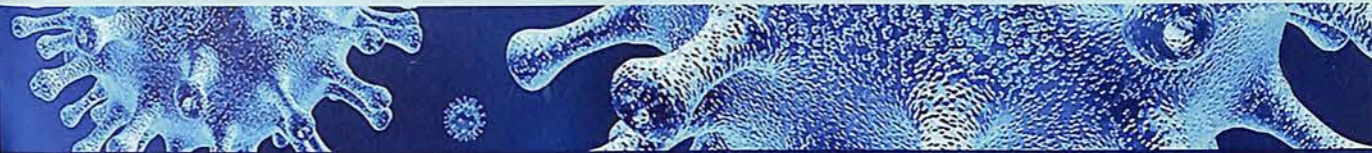
Հունիսի 9-ին Գիտությունների ակադեմիաների միջազգային ասոցիացիան անցկացրեց Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի հիմնադիր առցանց գիտաժողով՝ Ռուսաստանի, Չինաստանի, Բելառուսի, Հայաստանի, Վրաստանի, Արդգստանի, Տաջիկստանի, Ուզբեկստանի և Ուկրաինայի վիրուսաբանության, համաճարակաբանության, մանրէաբանության, իմունաբանության ոլորտների առաջատար մասնագետների մասնակցությամբ: Հայաստանը խորհրդում ներկայացնում է ՀՀ ԳԱԱ Մոլեկուլային կենսաբանության

նությունների բջջային կենսաբանության և վիրուսաբանության լաբորատորիայի ղեկավար Զավեն Կարայանը: Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի ստեղծման հիմնական նպատակն է միավորել ջանքերը կարևորագույն գիտական խնդիրների վերաբերյալ լուծումներ գտնելու, փորձի փոխանակման և կադրերի պատրաստման գործում: Նիստի ընթացքում Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի համանախագահներ ընտրվե-

ցին Ռուսաստանի Ի. Մեչնիկովի անվան պատվաստանյութերի և շիճուկների գիտահետազոտական ինստիտուտի գիտական ղեկավար Վիտալի Զվերևը, Չինաստանի Հիվանդությունների կանխարգելման և վերահսկման կենտրոնի տնօրեն Գաո Ֆուն, Բելառուսի Գիտությունների ազգային ակադեմիայի փոխնախագահ Ալեքսանդր Կիլչևսկին: COVID-19 համավարակի խնդիրը ճանաչվեց Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի գործունեության օրակարգային հարց: «Մենք պետք է համակարգենք բոլոր գիտնականների և մասնագետների ջանքերը: Պետք է հաշվի առնենք արդեն իսկ ունեցած փորձը՝ հետազոտում տարբեր համաճարակների ալիքների դեպքում պատրաստ լինելու և համարժեք քայլեր ձեռնարկելու համար»,- ասաց Ռուսաստանի Գիտությունների ակադեմիայի փոխնախագահ Վլադիմիր Չելսոնինը: «Ներկայում շատ կարևոր է, որ մասնագետները՝ վիրուսա-



Ռուբեն Հարությունյան



COVID-19

ցին Ռուսաստանի Ի. Մեչնիկովի անվան պատվաստանյութերի և շիճուկների գիտահետազոտական ինստիտուտի գիտական ղեկավար Վիտալի Զվերևը, Չինաստանի Հիվանդությունների կանխարգելման և վերահսկման կենտրոնի տնօրեն Գաո Ֆուն, Բելառուսի Գիտությունների ազգային ակադեմիայի փոխնախագահ Ալեքսանդր Կիլչևսկին:

COVID-19 համավարակի խնդիրը ճանաչվեց Վիրուսաբանության գիտական խորհրդի գործունեության օրակարգային հարց: «Մենք պետք է համակարգենք բոլոր գիտնականների և մասնագետների ջանքերը: Պետք է հաշվի առնենք արդեն իսկ ունեցած փորձը՝ հետազոտում տարբեր համաճարակների ալիքների դեպքում պատրաստ լինելու և համարժեք քայլեր ձեռնարկելու համար»,- ասաց Ռուսաստանի Գիտությունների ակադեմիայի փոխնախագահ Վլադիմիր Չելսոնինը: «Ներկայում շատ կարևոր է, որ մասնագետները՝ վիրուսա-



Զավեն Կարայան

բանները, համաճարակաբանները, միավորվում են միջազգային և ազգային մակարդակով, և մենք արդեն տեսնում ենք խնդրի նկատմամբ գիտական կենտրոնացում»,- նշեց ՀՀ ԳԱԱ Բնական գիտությունների բաժանմունքի ակադեմիկոս-քարտուղար Ռուբեն Հարությունյանը:

COVID-19-ի գիտական ուսումնասիրությունների համակարգման գիտական խորհուրդ, որում ընդգրկվում են ՀՀ ԳԱԱ-ի, ՀՀ առողջապահության նախարարության «Հիվանդությունների և կանխարգելման ազգային կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի և ՀՀ բուհերի մասնագետներ:

Հայաստանում ստեղծվում է

ՀՀ ԳԱԱ Տեղեկատվական-վերլուծական ծառայություն 10.06.2020թ.

Դ Ե Ր Չ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Հ Ե Ռ Ա Խ Ո Ս Ո Կ

Ճապոնական մի նոր ընկերություն անհատական հագուստ է կարում հեռակա կերպով, առանց հաճախորդի չափսերն ավանդական ձևով վերցնելու: Ստանալով պատվեր՝ ընկերությունը պատվերատուին ուղարկում է իրանը գրկող սև տրիկո՝ պատված սպիտակ խոշոր կետերով: Այն հագնելով պետք է այս ու այն կողմ շրջվել սմարթֆոնի էկրանի առջև: Ստանալով լուսանկարները՝ համակարգիչը



վերլուծում է 300 սպիտակ կետերի դասավորությունը, կառուցում է պատվիրատուի իրանի տարածական մոդելը, և դրա հիման վրա կարվում է գերազանց նստող զգեստ, վերնաշապիկ կամ տաբատ: Հագուստի փորձումներ չեն պահանջվում:

Ա Տ Ա Կ Ա Մ Ա Յ Ի Մ Ա Ն Ի Է Ն Ե Ր Ը

Աշխարհի անապատների մեծ մասի համար անձրևի կարճատև ժամանակահատվածներն ունեն կենսատու նշանակություն. թեկուզև կարճ ժամանակով ավագե լանդշաֆտը ծաղկում է: Միանգամայն այլ է պատկերն աշխարհի ամենաչորային անապատում՝ Ատակամայում (Չիլի): Այստեղ գրանցվել է օդի խոնավության ռեկորդային ցածր ցուցանիշ՝ 0 %, տեղումների տարեկան միջին քանակը՝ 0,5 մմ: Վերջին երեք տարիներն այստեղ առանձնացել են անձրև-

ների արտասովոր քանակով. երևույթ, որը չի արձանագրվել դիտարկումների բոլոր տարիներին: Առաջացել էին անգամ երկար ժամանակ չցամաքող ջրափոսեր: Ինչպես հայտնաբերել են չոր և խոնավ ավազն ուսումնասիրած ամերիկացի կենսաբանները, մինչև անձրևներն ավազում ապրում էին ծայրահեղ չորայնությանը ընտելացած միկրոօրգանիզմների 16 տեսակներ: Անձրևներից հետո ջրափոսերում հայտնաբերվել է ընդամենը 3-4 տեսակ:

Այս հետազոտությունից

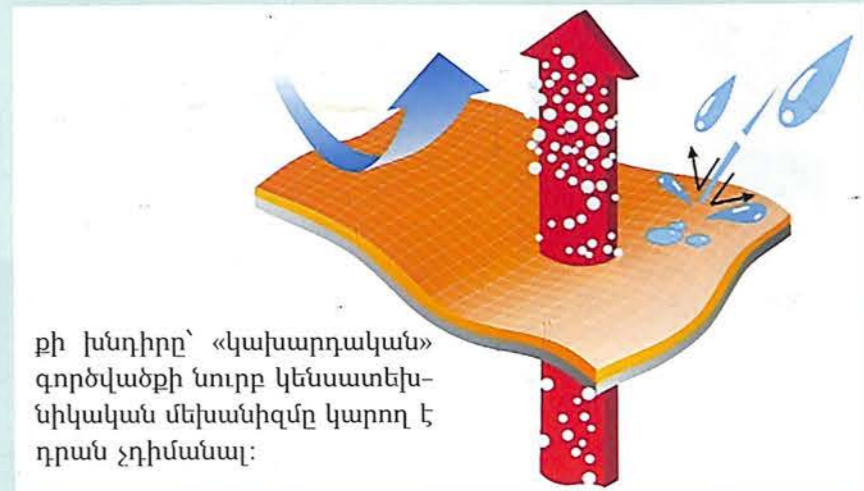
բխում են Մարս մոլորակի վրա կյանքի որոնման կարևոր հետևություններ: Կարմիր մոլորակի մակերևույթին վայրէջք կատարած ամերիկյան տիզերական սարքերը վերցնում էին հողի նմուշներ և խոնավացնում էին դրանք ջրով՝ հայտնաբերելու համար միկրոկենսաբանական ակտիվության նշաններ: Արդյունքները ենթակա չեն միանշանակ մեկնաբանության: Չի բացառվում, որ ջուրը պարզապես սպանում է Մարսի վրա ապրող մանրէներին, եթե դրանք իրոք գոյություն ունեն:



«Наука и жизнь», 2019, N 4.

Շ Ն Չ Ո Ղ Գ Ո Ր Ծ Վ Ա Ծ Ք

Մասաչուսեթսի (ԱՄՆ) տեխնոլոգիական ինստիտուտի ուսանողների մի խումբ տպիչի օգնությամբ ստացել է գործվածք, որը շնչում է: Երբ այդ գործվածքից կարված հագուստ կրող մարդը շոգում է, մաշկի ջերմաստիճանի և քրտինքի ազդեցությամբ գործվածքում բացվում են շատ մանր եռանկյուն «պատուհաններ»: Զուգացումից հետո դրանք փակվում են: Ճիշտ է, լուծված չէ լվաց-



քի խնդիրը՝ «կախարդական» գործվածքի նուրբ կենսատեխնիկական մեխանիզմը կարող է դրան չդիմանալ:

Թ Ե Յ Ա Ռ Ա Ն Յ Կ Ո Ֆ Ե Ի Ն Ի

Սովորական թեյի թրմում առկա է ավելի շատ կոֆեին, քան սուրճի մեջ. պարզապես թեյը, որպես կանոն, խմում են՝ թուրմին մեծ ծավալով ջուր խառնելով, իսկ սուրճին ջուր չեն ավելացնում: Եթե կոֆեինը վնասակար է մարդու համար, նրան առաջարկում են կոֆեինից զուրկ թեյ, բայց այս ակալոիդի հետ հեռացվում են նաև թեյի համի և բույրի շատ բաղադրիչներ:



Չինացի կենսաբանները երկրի հարավարևելյան Ֆուցզյան գավառի լեռներում հայտնաբերել են վայրի թեյի տեսակ, որը գուրկ է կոֆեինից: Տեղացիները պնդում են, որ այն ունի նաև բուժիչ հատկություններ: Իրոք, քրոմատոգրաֆիկ վերլուծության շնորհիվ նոր թեյի մեջ հայտնաբերվել են բժշկության համար հեռանկարային որոշ միացություններ,

որոնք կասեցնում են անգամ ուռուցքների աճը:





ԱՐՄԵՆ ՄԱՐՈՒՔՅԱՆ

Պարմական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Գիտական հետազոտությունների ոլորտը՝ հայ-ռուսական հարաբերությունների պարմություն, Հայկական հարցի և Հայոց ցեղասպանության պարմություն, մասնավորապես՝ Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարման հիմնահարցեր

ՀԱՅՈՑ ՑԵՂԱՍՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԻ ՀԱՂԹԱՀԱՐՄԱՆ ՈՒՂՈՒԹՅԱՄԲ ԿԱՏԱՐԿԵԼԻՔ ՀԱԶՈՐԴԱԿԱՆ ՔԱՅԼԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Հայ ժողովուրդն ավելի քան 100 տարի պայքարում է XIX դարավերջին - XX դարակեսին իր նկատմամբ իրագործված ցեղասպանության ճանաչման և դատապարտման համար: Այդ ժամանակամիջոցում ծավալված պայքարի արդյունքում տարբեր երկրների խորհրդարաններ և միջազգային կազմակերպություններ ընդունել են Հայոց ցեղասպանությունը ճանաչող ու դատապարտող բանաձևեր, որոնք չափազանց կարևոր են, քանզի դրանցով սկզբունքա-

յին գնահատական է տրվել հայերի նկատմամբ XX դարակեսին կատարվածին, այն որակելով իբրև ցեղասպանություն և մատնանշվել է տվյալ հանցագործության կազմակերպիչ պետությունը: Սակայն, չնայած այդ ամենին, Թուրքիան պետական մակարդակով շարունակում է ժխտել հայերի նկատմամբ կատարած հանցագործությունը: Տվյալ պայմաններում ակնհայտ է դառնում, որ Հայոց ցեղասպանության միջազգային ճանաչման համար պայքարելով անհնար է հասնել հարցի

վերջնական հանգուցալուծման, և վաղուց հասունացել է ժամանակը պայքարելու այդ հանցագործության հետևանքների հաղթահարման ու հատուցման համար, ինչն ինքնին ներառում է այդ հանցագործության ճանաչումն ու դատապարտումը: Այս ուղղությամբ առաջին լուրջ քայլը կատարվեց 2015 թ. հունվարի 29-ին, երբ Հայոց ցեղասպանության գրիերի հիշատակի հուշահամալիրի մոտ պաշտոնապես հրապարակվեց «Հայոց ցեղասպանության 100-րդ տարելիցի Համահայկական

հռչակագիրը», որով ի լուր ամբողջ աշխարհի հայտարարվեց, որ այդ պահից մեկնարկում է հայ ժողովրդի միասնական պայքարը ոչ միայն Հայոց ցեղասպանության փաստի համաշխարհային ճանաչմանը, այլև այդ հանցագործության հետևանքների հաղթահարմանը հասնելու համար:

Անհրաժեշտ է, սակայն, հաս-

տարբեր բաներ են: Հայոց ցեղասպանության վնասներն ու կորուստները հայությունը զգաց այդ հանցագործության ընթացքում ու դրանից անմիջապես հետո: Հայոց ցեղասպանության չդատապարտման ու այդ հանցագործությամբ հայությանը հասցված վնասների չհատուցումը բազմապատկեց դրանք՝ վերածելով հետևանքների,

ները յուրաքանչյուր հայ յուրովի է պատկերացնում, ուստի կարծում ենք, որ Համահայկական հռչակագրից տրամաբանորեն բխող հաջորդ քայլը պետք է լինի «Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարման համար Թուրքիային ներկայացվելիք հիմնավոր պատմաիրավական պահանջների փաթեթափաստաթղթի» ընդունումը: Հռչակագրի 6-րդ կետը, ըստ էության, հենց դրան է վերաբերում, արձանագրելով, որ պետք է մշակվի իրավական պահանջների թղթածրար՝ այն դիտելով որպես անհատական, համայնքային և համազգային իրավունքների և օրինական շահերի վերականգնման գործընթացի մեկնարկ: «Պահանջների փաթեթի» կամ «թղթածրարի» ընդունումով Հայոց ցեղասպանության հետևանքների և Թուրքիային ներկայացվելիք պահանջների հարցում կձևավորվի համազգային միասնական մոտեցում, որից այլևս չի կարող լինել որևէ շեղում: Հարկավոր է քաջ գիտակցել, որ այս հարցում ցանկացած ինքնագործունեություն կամ մոտեցումների տարբերություններ անպայման օգտագործվելու են մեր դեմ՝ նպատակ հետապնդելով տարածայնություններ մտցնել հայ ժողովրդի հատվածների միջև և մեզ շեղել ճիշտ ճանապարհից:



որոնք հայ ժողովուրդն արդեն մեկ դար է շարունակում է կրել իր ուսերին Հայաստանում և Սփյուռքում: Սրա հիման վրա է, որ որոշ հետազոտողներ միանգամայն իրավացիորեն պնդում են, թե քանի դեռ հանցագործ պետությունը՝ Թուրքիան, չի ճանաչել Հայոց ցեղասպանությունը և չեն հաղթահարվել այդ հանցագործության հետևանքները, գործ ունենք շարունակվող ցեղասպանության հետ:

Հայոց ցեղասպանության հետևանքները և առավել ևս դրանց հատուցումն ու ծավալ-

Հայոց ցեղասպանության իրագործմամբ հայ ժողովրդին հասցված վնասներն ու կորուստները և դրանց չվերացման պատճառով առաջացած հետևանքները պայմանականորեն կարելի է բաժանել հետևյալ խմբերի՝ ա) հայրենագրվում, բ) մարդկային կորուստներ, գ) մշակութային ժառանգույթ-

յան կորուստ, դ) նյութական կորուստներ, ե) հոգեկան խեղումներ ու հոգեբանական բարդույթներ:

Հայրենասգրկում: Հայ ժողովրդին իր բնօրրանից գրկելը Հայոց ցեղասպանության գլխավոր կորուստն է: Միաժամանակ՝ այն ցեղասպանության կազմակերպիչների համար հանդիսացել է այդ հանցագործությունը կատարելու կարևորագույն շարժառիթը և նպատակը: Քանի որ խոսքը հայրենիքի մեծ մասի՝ 9/10-ի կորստի մասին է, ապա պետք է հստակեցնել, թե դա ինչ հետևանքներ է ունեցել և ինչպես է անդրադարձել հայ ժողովրդի հետագա կենսագործունեության ու զարգացման վրա:

Մի կողմից՝ հայրենիքի կորստի հետևանք պետք է համարել Սփյուռքի գոյավորումը, որովհետև այդ գործընթացում ցեղասպանությունից հրաշքով փրկված արևմտահայերը, կորցնելով իրենց հայրենի օջախները, ստիպված էին հայրենիքից դուրս ամեն ինչ սկսել զրոյից՝ օտար միջավայրում անցնելով համակերպման դժվարին ճանապարհ: Մյուս կողմից՝ հայրենիքի մեծ մասի կորուստը և արևմտահայության ողջ մնացած հատվածի դուրսնդումը Արևմտյան Հայաստանից, երկփեղկեց հայ ժողովրդին, խաթարեց նրա միասնականությունը, ջլատեց ուժերն ու կասեցրեց բնականոն զարգացման հեռանկարները: Ցեղասպանության հետևանքով աշխարհագրորեն միմյանցից հեռացվել են հայ ժողովրդի երկու հիմնական հատվածները, որը լուրջ խզում է առաջացրել նրանց միջև: Արդյունքում՝ արևմտահայերը դարձել են սփյուռքահայեր, իսկ արևելահայերն ու Արևելյան

Հայաստանում հաստատված արևմտահայ գաղթականության մի հատվածը՝ հայաստանցիներ: Ապրելով տարբեր վարչակարգերի պայմաններում ժամանակի ընթացքում նրանք ձեռք են բերել միմյանցից տարբերվող մտածողություն, որն էականորեն բարդացնում է համահայկական հարցերի լուծման գործընթացը:

Ցեղասպանության արդյունքում հայ ժողովրդի *մարդկային կորուստները* կազմեցին շուրջ 1,5 միլիոն մարդ: Սակայն, մարդկային կորուստների թիվը հստակեցնելիս անպայման պետք է հաշվի առնվի նաև ցեղասպանության քաղաքականության ընթացքում մահմեդականացած հայերի թիվը, որոնք ցեղասպանության գոհ-ժողովրդի համար նույնպես մարդկային կորուստ են, քանզի ուծացման այդ գործընթացի հետևանքով նրանք դադարել են իրենց հայ համարելուց:

Մարդկային կորուստների թվի հստակեցումից հետո անհրաժեշտ է պարզել, թե այդ կորուստներն ի՞նչ հետևանքներ են ունեցել և ինչպես են անդրադարձել հայ ժողովրդի հետագա վերարտադրման վրա և որքան կկազմեր հայերի թիվն այսօր՝ հանցագործությունից մոտ մեկ դար անց, եթե հանցագործության գոհերը ողջ լինեին: Այս առումով պետք է հաշվի առնել այն, որ արևմտահայերի ընտանիքները, որպես կանոն, բազմազավակ էին: Բացի այդ, 25 տարին մեկ կատարվում է բնակչության վերարտադրություն (ռեզեներացիա), այսինքն՝ անցած մեկ դարի ընթացքում առնվազն չորս անգամ կկատարվեր նաև արևմտահայերի վերարտադրությունը, եթե նրանք ողջ մնային:

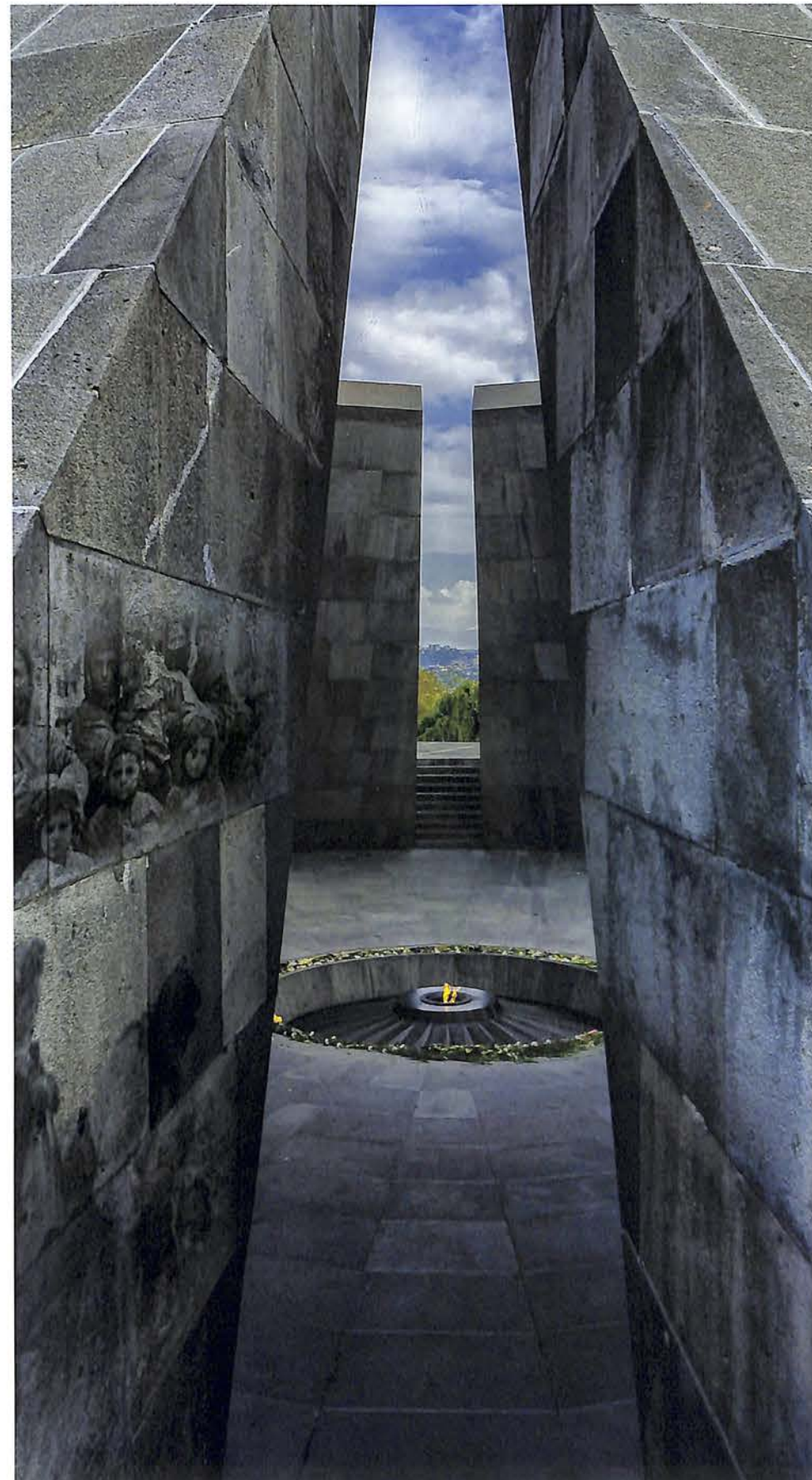
Մշակութային ժառանգության կորուստ: Հայոց ցեղասպանության իրագործմամբ հայ ժողովրդին հասցվել են մշակութային վիթխարի կորուստներ: 1914 թ. թուրքական պաշտոնական տեղեկությունների համաձայն՝ արևմտահայերն ունեին 83 առաջնորդարան, 1860 հայկական եկեղեցիներ ու մատուռներ, 451 վանք և շուրջ 2000 վարժարան: ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի 1974 թ. տվյալների համաձայն՝ 1915 թ. հետո Արևմտյան Հայաստանի վանքերից ու եկեղեցիներից կանգուն է մնացել 913 շինություն, որոնցից հետագա տարիների ընթացքում 464-ը լիովին ոչնչացվել են, 252-ը՝ վերածվել փլատակների, իսկ 197-ը՝ վերականգնման լուրջ կարիք ունի: Ակնհայտ է, որ նույն ճակատագրին են արժանացել նաև հայկական առաջնորդարաններն ու վարժարանները: Պետք է նշել, որ երբ խոսում ենք «շարունակվող ցեղասպանության» մասին, նկատի ունենք նաև Թուրքիայի՝ հայկական պատմաճարտարապետական հուշարձանների, եկեղեցիների ու վանքերի նկատմամբ պետականորեն շարունակվող ոչնչացման քաղաքականությունը, որը նպատակ է հետապնդում Արևմտյան Հայաստանում վերացնել այն ամենը, ինչն ապացույց կամ վկայություն է այդ տարածքի իրական տիրոջ՝ հայերի մասին:

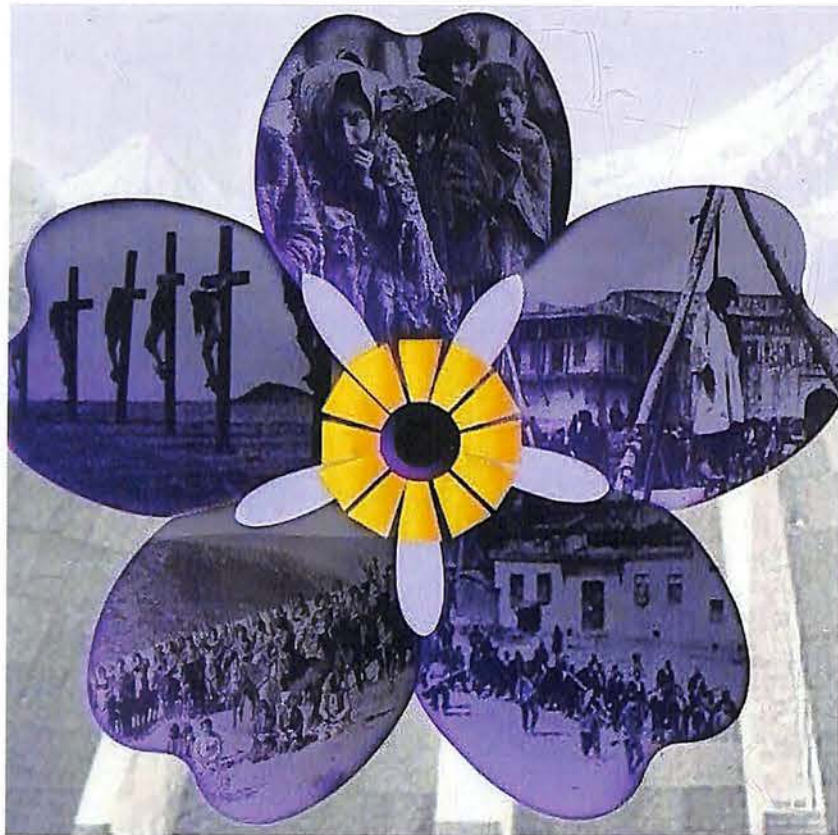
Մշակութային ժառանգության կորուստ ասելով, սակայն, չպետք է սահմանափակվել միայն պատմաճարտարապետական կառույցների ոչնչացումով: «Գենոցիդ» եզրույթի հեղինակ և ՄԱԿ-ի 1948 թ. դեկտեմբերի 9-ի «Ցեղասպանության կանխարգելման և դրա համար պատժի

մասին» համաձայնագրի համահեղինակներից մեկը՝ Ռաֆայել Լեմկինը, դեռևս 1933 թ. Մադրիդում կայացած միջազգային քրեական իրավունքի կանոնակարգման հինգերորդ կոնֆերանսում ունեցած իր հատուկ զեկույցում առաջին անգամ բավական հստակ տվել է ազգային-մշակութային ցեղասպանության սահմանումը: Մանրամասն ներկայացնելով Օսմանյան կայսրությունում հայերի զանգվածային ոչնչացումը, Լեմկինը դա անվանում էր «անանուն հանցագործություն» և դրա դրսևորումներից էր համարում նաև «վանդալիզմի այն գործողությունները, որոնք ուղղված են ազգային, կրոնական, ռասայական կամ էթնիկ խմբի մշակութային արժեքների ոչնչացմանը՝ մայրենի լեզուն արգելելու, տպագիր գրքերի, դպրոցների, պատմական հուշարձանների, պաշտամունքային օջախները ոչնչացնելու կամ դրանցից օգտվելու արգելքի միջոցով»:

Ուրեմն՝ հայերի նկատմամբ մշակութային եղեռնի դրսևորում պետք է համարել նաև հազարավոր հայկական ձեռագրերի ոչնչացումը, որոնցում ամփոփված էր հայ ժողովրդի հազարամյա գիտական միտքն ու հանձարը: Այդպիսով, ցեղասպանության կազմակերպիչները մեզ մասնակիորեն կտրել են մեր նախնիների ստրից ու ոգուց, այն անգին գիտելիքներից, որոնք նրանք մեզ փորձում էին փոխանցել այդ ձեռագրերի միջոցով: Մշակութային ցեղասպանության այս հետևանքները չեն կարող վերականգնվել որևէ նյութական փոխհատուցմամբ:

Հայոց ցեղասպանության *նյութական կորուստների* հետ կապված՝ հիմնականում հի-





հայերի զանգվածային կոտորածներից ու տեղահանությունից, բավական է նշել, որ, հակառակ պատերազմական ծանր պայմաններին և կայսրության տնտեսության կաթվածահար վիճակին, երկրի պետական բյուջեն արձանագրեց անսխաղեպ աճ: Այսպես՝ եթե 1913-1914 թթ. այն կազմում էր 35 մլն. օսմանյան ոսկի, ապա 1915-1916 թթ.՝ 38 մլն., իսկ 1917-1918 թթ.՝ 85 մլն: Ակնհայտ է, որ տվյալ պայմաններում թուրքական բյուջեի նման աճը կարող էր ապահովվել միայն հայերի գույքի և ունեցվածքի բռնագրավման հաշվին: Այստեղ տեղին է արձանագրել դատապարտելի այն փաստը, որ թուրքական պետությունը փաստորեն օգտվում էր իր իսկ կազմակերպված ու իրագործած հանցագործության՝ Հայոց ցեղասպանության պտուղներից, որը նույնպես հանցագործություն է:

Պողոս Նուբարի հուշագիրը պետք է ձգարտվի նաև ըստ Հոլոքոստի հետևանքով Գերմանիայի՝ հրեաներին հասցված վնասների հատուցման փաստաթղթերի, մասնավորապես ըստ 1952 թ. սեպտեմբերի 10-ին կնքված Լյուքսեմբուրգյան համաձայնագրի տրամաբանությունը, որով Գերմանիան պարտավորվում էր սկսել Հոլոքոստի հետևանքով հրեա ժողովրդին հասցված նյութական վնասների հատուցումը:

Բացի դրանից՝ նման հաշվարկներ կատարելիս պետք է անպայման հաշվի առնել Թուրքիայի՝ Լոզանի պայմանագրի դրույթները կոպտորեն խախտելու միջոցով հայկական համայնքի կալվածքների ապօրինի բռնագրավման հանգամանքը: Հայոց ցեղասպանության

նյութային հետևանքով հայերի զանգվածային ունեզրկումը կանխեց այդ նյութական հարստության բազմապատկման հնարավորությունը: Ցեղասպանությունից հրաշքով փրկված տասնյակ հազարավոր հայեր, կորցնելով իրենց ունեցվածքը, ստիպված էին արտասահմանում ամեն ինչ սկսել զրոյից՝ կրելով անասելի սոցիալական զրկանքներ: Այդ իսկ պատճառով, Հայոց ցեղասպանության նյութական հետևանքները հաշվարկելիս չպետք է մոռանալ նաև բաց թողնված շահույթի մասին: Նյութական կորուստների հետևանքների հետ կապված պետք է հաշվարկվեն նաև անցած տասնամյակների ընթացքում այդ գումարի վրա ավելացած թե՛ սղաճը և թե՛ բանկային տոկոսները, որով միայն կամբողջացվի հայերին հասցված նյութական կորուստների վերջնական թիվը:

Հոգեբանական բարդություններ: Ցեղասպանության իրագործմամբ հայ ժողովրդին հասցված հոգեբանական սթրեսները նույնպես անհետևանք չեն մնացել և անդրադարձել են նրա հետագա կենսագործունեության վրա: Ցեղասպանությունից հետո հայ ժողովուրդը ձեռք է բերել բազմաթիվ հոգեբանական բարդություններ ու վախեր, որոնք ուղղակի և անուղղակի կերպով ազդել ու շարունակում են ազդել ոչ միայն եղեռն անմիջականորեն վերապրածների, այլ նաև հաջորդ սերունդների վրա: Ընդ որում՝ խոսքը ոչ միայն ցեղասպանությունից անմիջականորեն վերապրածների ու նրանց սերունդների, այլև ողջ հայ ժողովրդի մասին է, որը ձեռք է բերել թերաթեքության բարդություններ: Չի վերացել այն

վախը, որ կատարվածը մի օր կարող է կրկնվել, քանի դեռ մեղավոր կողմը ոչ միայն չի ընդունել իր մեղքը և չի ապաշխարել, այլև շարունակում է ժխտել պատմական իրողությունը՝ դեռևս մնալով անպատիժ: Իր հայրենիքի մեծագույն մասը կորցնելով՝ հայ ժողովուրդը զրկվել է սեփական կենսատարածքի և նախնիների կերտած ազգային արժեքների հետ շփվելու հնարավորությունից: Դրա հետևանքով առաջացած թերաթեքության բարդությունից մեկն էլ պետք է համարել այն, որ ոմանք համակվել են թերահավատությամբ ու անվստահությամբ՝ ազգի ապագայի, սեփական ուժերի ու կարողությունների հանդեպ և օտար արժեքներին ապավինելու հակում: Ուստի՝ հայ ժողովրդի մտածողության մեջ զարգացման ու առաջադիմության ձգտումների փոխարեն Սփյուռքում ու Հայաստանում տասնամյակներ շարունակ տիրապետել և այսօր էլ մասամբ իշխում են գոյատևման փիլիսոփայությունն ու հոգեբանությունը:

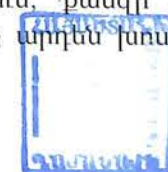
Հոգեբանական լուրջ հարված է հասցվել նաև ցեղասպանության ընթացքում բռնի մահմեղականացված հայերին, որոնք մահվան սպառնալիքի տակ ստիպված հրաժարվել են իրենց ազգային պատկանելությունից և ընդունել օտարի կրոնը և հատկանիշները: Տասնամյակներ շարունակ նրանք Թուրքիայում ապրել ու ապրում են վախի մթնոլորտում՝ ստիպված թաքցնելով իրենց իրական ինքնությունը: Ներկայում, այսպես կոչված, «թաքուն հայերի» շրջանում դրական միտում է նկատվում, քանզի նրանցից ոմանք արդեն խոսում են

իրենց հայկական արմատների մասին և նույնիսկ փորձում են վերադառնալ քրիստոնեական կրոնին, սակայն պետք է խստովանել, որ դա կատարվում է լուրջ հոգեբանական բարդությունների, առաջին հերթին վախի հաղթահարման դժվարին ճանապարհով:

Թուրքիայի Հանրապետության՝ Հայոց ցեղասպանության ներկայիս պետականորեն իրականացվող՝ ժխտման քաղաքականությունը, որը կասկածի տակ է դնում կատարված հանցագործությունը և, այդպիսով՝ անարգում է անմեղ նահատակների հիշատակը, վիրավորում ոչ միայն նրանց ժառանգների, այլև ողջ հայ ժողովրդի արժանապատվությունը: Ուստի՝ տվյալ քաղաքականությունը պետք է դիտարկել իբրև ցեղասպանության զոհ դարձած հայ ժողովրդին հասցվող լրացուցիչ հոգեբանական հարված:

Հայոց ցեղասպանության կորուստներից ու դրանց հաջորդած հետևանքներից յուրաքանչյուրը հստակեցնելուց հետո «Պահանջների փաթեթում» կամ «թղթածրարում» պետք է իրավական տեսակետից հիմնավորվեն ու ձևակերպվեն Թուրքիային ներկայացվելիք այն պահանջները, որոնց կատարումը կհանգեցնի Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարմանը:

Հայոց ցեղասպանության գլխավոր հետևանքի՝ հայրենագրկման հաղթահարման պահանջը, օրինակ, կարող է հիմնավորվել 1920 թ. նոյեմբերի 22-ի ԱՄՆ-ի նախագահ Վուդրո Վիլսոնի իրավարար վճռով, որն ընդունվել է ցեղասպանության իրականացման պահին գործող միջազգային իրավական նոր-



2020



մերի, մասնավորապես՝ 1907 թ. հոկտեմբերի 18-ին ստորագրված «Միջազգային բախումների խաղաղ կարգավորման մասին» համաձայնագրի դրույթներին համապատասխան, որը կողմերի միջև վեճի կարգավորման եղանակ էր դիտարկում նաև միջազգային իրավաբանությունը (արբիտրաժ): Վիլսոնի իրավաբար վճիռը հիրավի պետք է համարել հայերի ցեղասպանության համար Թուրքիային քաղաքական պատասխանատվության ենթարկող կարևոր փաստաթուղթ:

Ազգային-մշակութային ցեղասպանության դրույթը ներկայացված է եղել ՄԱԿ-ի 1948 թ. դեկտեմբերի 9-ի «Ցեղասպանության կանխարգելման և դրա համար պատժի մասին»

համաձայնագրի նախագծում, սակայն որոշ երկրների հակադեցուցության հետևանքով այն դուրս է մղվել, ուստի բացակայում է փաստաթղթի տեքստից: Նման դրույթի առկայության դեպքում կարելի կլիներ պատասխանատվության կանչել մշակութային արժեքները ոչնչացնող թուրքական պետությանը: Սակայն այդ դրույթի բացակայությունը չի նշանակում, որ նույն նպատակին չի կարելի հասնել այլ փաստաթղթերի միջոցով: Օրինակ՝ Հայոց ցեղասպանության արդյունքում մշակութային ժառանգության կորուստների վերականգնման պահանջը կարող է հիմնավորվել 1923 թ. հուլիսի 24-ի Լոզանի պայմանագրի՝ ոչ մահմեդականների իրավունքների պաշտպա-

նությունը վերաբերող 42 հոդվածի 3-րդ մասով, որի համաձայն՝ թուրքական կառավարությունը պարտավորվել է լիակատար պահպանության տակ առնել եկեղեցիները, սինագոգները, գերեզմանները և փոքրամասնությունների այլ կրոնական հաստատությունները: Տվյալ հոդվածի պահանջից բխում է ոչ միայն եկեղեցիների չքանդելն ու չավերելը, այլև դրանց ամրացումն ու նորոգումը: Բացի դրանից, Թուրքիայում հայկական մշակութային ժառանգությունը կարող է պաշտպանվել նաև ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի կանոնադրության դրույթներով, քանի որ թե՛ Հայաստանը և թե՛ Թուրքիան այդ կազմակերպության անդամ-երկրներ են:

Միջազգային իրավունքն, անշուշտ, նախատեսում է պատասխանատվություն՝ նաև նյութական վնասները վերականգնելու իմաստով: Հատուցման համընդգրկուն ձևը, ինչպես հայտնի է, փոխհատուցումն է, սակայն կա նաև վերականգնման (ռեստիտուցիայի) ինստիտուտը, որը ենթադրում է նյութական արժեքների նախկին վիճակի վերականգնում, այդ թվում՝ բնեղենով: Իսկ վերականգնումը

նախատեսում է վերականգնումն այն բոլոր իրավունքների, որ ունեցել են հանցագործության զոհ-խմբի անդամները՝ մինչև դրա կատարումը: Բացի այդ, միջազգային իրավունքի սկզբունքներով նախատեսվում է ոչ միայն Հայոց ցեղասպանության հետևանքով հայերին հասցված նյութական վնասի հատուցում, այլև նրանց իրավունքների վերականգնում այն գույքի և ունեցվածքի նկատմամբ, որը հանրավի բռնազավթվել է տվյալ հանցագործության հետևանքով:

Հայոց ցեղասպանության հոգեբանական հետևանքների վերականգնման տեսակետից միջազգային իրավունքում կիրառելի է բավարարումը (սատիսֆակցիա), որի առաջին դրսևորումը պետք է լինի Թուրքիայի հրաժարումը Հայոց ցեղասպանության ժխտողական քաղաքականությունից, ապա՝ հանցագործության փաստի ճանաչումը և պաշտոնական ներողության հայտնումը: Բավարարման այս գործողություններն ընդամենը Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարման առաջին անհրաժեշտ քայլերն են, որոնց հաջորդելու է Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարման գործընթացը այլ՝ հայրենիքի նկատմամբ իրավունքների վերականգնման և նյութական հետևանքների հատուցման հարթություններում:

«Պահանջների փաթեթում» Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հստակեցումն ու դրանից բխող իրավական պահանջների ձևակերպումն, անշուշտ, բավարար չէ, դրանք կենսագործելու համար: Անհրաժեշտ է ստեղծել նաև Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարումն ապահո-



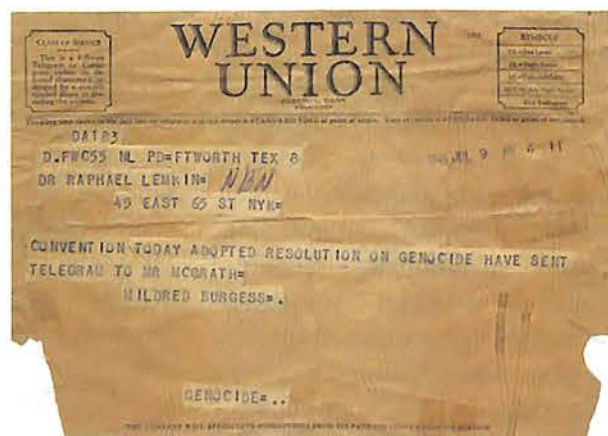
վող մարտավարական, կիրառական փաստաթուղթ՝ «Հայոց ցեղասպանության հետևանքների հաղթահարման գործողությունների ծրագիրը», որում կմատնանշվեն այն մեթոդներն ու գործիքակազմը, որոնցով հնարավոր է լինելու հասնել վերը նշված հետևանքների հաղթահարմանը: Գործողությունների ծրագրի կարևորագույն հիմնախնդիրներից մեկը պետք է դառնա կատարվելիք աշխատանքների բաժանումը Հայաստանի և Սփյուռքի միջև՝ ելնելով նրանց իրավասություններից, կարողություններից ու փորձառությունից: Ծրագրում պետք է հստակեցվեն նաև այն ուղղությունները, որոնցով պետք է տարվեն աշխատանքները: Մեր կարծիքով, դրանք զուգահեռաբար պետք է ընթանան թե՛ իրավական, և թե՛ քաղաքական հարթությունների վրա:

Միջազգային իրավական առումով Հայաստանը՝ իբրև միջազգային իրավունքի սուբյեկտ, հիմնվելով թե՛ ՄԱԿ-ի կանոնադրության և թե՛ անմիջականորեն՝ Ցեղասպանության մասին ՄԱԿ-ի 1948 թ. դեկտեմբերի 9-ի կոնվենցիայի դրույթների վրա, Հայոց ցեղասպա-

նության հարցով միջազգային դատական ատյաններ դիմելու լայն հնարավորություններ ունի: Սակայն, գաղտնիք չէ, որ միջազգային իրավունքի և հատկապես նրա նորմերի կիրառման վրա լուրջ ազդեցություն ունեն աշխարհաքաղաքական զարգացումները, տարածաշրջանային գործընթացները, միջազգային հարաբերություններում ուժերի վերադասավորումները և այլն: Այդ իսկ պատճառով Հայոց ցեղասպանության հետևանքների վերացման միջազգային իրավական գործընթացը պետք է լրջորեն նախապատրաստված ու ապահովագրված լինի դրան նախորդող ու դրան զուգահեռ տարվող՝ քաղաքական գործընթացով:



Միավորված ազգերի կազմակերպության Գլխավոր վեհաժողովի նիստը, 9-ը դեկտեմբերի, 1948 թ.



Ցեղասպանության կոնվենցիայի ընդունման մասին հեռագիր՝ ուղղված Ռաֆայել Լեմկինին, 9-ը դեկտեմբերի, 1948 թ.



Աշխարհի 152 երկրներում կատարված հարցումը ցույց է տվել, որ չափահաս բնակչության 15 %-ը, այսինքն՝ 750 մլն մարդ, հնարավորության դեպքում կցանկանար տեղափոխվել այլ երկիր: Հնարավոր գաղթողների 21 %-ը, այսինքն՝ 158 մլն, կցանկանար տեղափոխվել ԱՄՆ, երկրորդ և երրորդ տեղերում են Կանադան և Գերմանիան՝ ցուցանիշների 6-ական տոկոսով:



Աշխարհի ամենախոշոր գործատուն Հնդկաստանի երկաթուղիներն են, որտեղ աշխատում է միլիոնից ավելի մարդ:



«Наука и жизнь», 2019, N 4.



Մարկ Տվենի հայրենիքում ԱՄՆ Միսուրի նահանգի Հանիբալ քաղաքում կա «Մարկ Տվեն» հյուրանոց, նրա անվան ռեստորան, Մարկ Տվենի քարանձավ, որտեղ մոլորվել էին Թոմսն ու Բեկին, նրա անունը կրող գլխավոր փողոց և գրողի տուն-թանգարան: Իսկ 1935 թ. նրա ծննդյան հարյուրամյակի առթիվ կառուցվել է հուշափարոս. չէ որ պատանեկության տարիներին Տվենն աշխատել է որպես նավատար Միսիսիպի գետում:



Ավստրալիացի ձկնաբանները երիտասարդ շնաձկներին վարժեցրել են լողալ դեպի կերաման ամեն անգամ, երբ դրանք երաժշտություն են լսում: Պարզվել է, որ ռեֆլեքսն ավելի հեշտ է ձևավորվում ջրազի, քան դասական երաժշտության օգնությամբ:



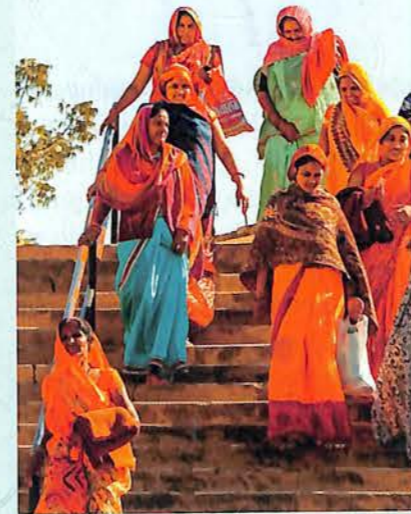
Շների ամենակծան ցեղատեսակներն են գերմանական հովվաշունը, պուդելը և չաուչաուն, իսկ ամենաքիչ կծանները՝ ոսկեգույն ռետրիվները, լաբրադորը և հին անգլական հովվաշունը՝ բորթեյլը:



Եթե երկարակեցության աճի արդի միտումները տարբեր երկրներում պահպանվեն, ապա Վաշինգտոնի համալսարանի ժողովրդագիրների կարծիքով, մինչև 2040 թ. ամենաերկարակյաց ժողովուրդը կլինեն իսպանացիները՝ առաջ անցնելով ճապոնացիներից:



Վիճակագրական տվյալներով, աշխարհի ամենակարգացող երկիրը Հնդկաստանն է, թեև այստեղ գրագետ է բնակչության շուրջ 74 %-ը: Հնդկաստանի քաղաքացիները ընթերցանությանը միջին հաշվով հատկացնում են շաբաթական 10 ժամ 42 րոպե: Երկրորդ տեղում Թաիլանդն է՝ 9 ժամ 24 րոպե, երրորդում՝ Չինաստանը՝ 8 ժամ: Բայց այս վիճակագրությունը հաշվի է առնում թե՛ գրքերի և տպագիր մամուլի ընթերցումը, թե՛ ընթերցումը համակարգչի և տարբեր էլեկտրոնային սարքերի էկրանից, այդ թվում հաղորդագրությունների և նորությունների ընթերցումը: Եթե հաշվի առնենք միայն գրքեր ընթերցելու հաճախությունը, ապա առաջին տեղում Չինաստանն է, որտեղ բնակչության 70 %-ը գիրք է կարդում ամեն օր կամ շաբաթական թեկուզ մեկ անգամ, երկրորդ տեղում Ռուսաստանն է՝ 59 %, երրորդում՝ Իսպանիան՝ 57 %:



Չինաստանի մեղվաբուծական տնտեսությունները տարեկան արտադրում են ավելի քան կես միլիոն տոննա մեղր:



ԱՄՆ տարածքի մեկ միլիոն արբանյակային լուսանկարների համակարգչային վերլուծությունը ցույց է տվել, որ երկրում տեղադրված են շուրջ 1,47 մլն արևային վահանակներ:



Ցորենի գենոմը գրեթե 5 անգամ մեծ է մարդու գենոմից՝ ցորենն ունի սպիտակուցները կոդավորող 107 հազար գեն, իսկ մարդը՝ շուրջ 24 հազար գեն: Բանն այն է, որ ժամանակակից ցորենը մի քանի վայրի տեսակների խաչասերման արդյունք է:



Անգլերենի բառերի շուրջ 28 %-ն ունի լատինական ծագում:



Գերմանիայի ծանապարհներով և փողոցներով այժմ երթնելում է շուրջ 46 մլն ավտոմեքենա, և դրանցից յուրաքանչյուրը տարվա ընթացքում անցնում է մոտավորապես 14 հազար կիլոմետր: Եթե դրանք փոխարինվեն էլեկտրամոբիլներով, ապա էլեկտրաէներգիայի սպառում երկրում կաճի 20-25 %-ով:



Ման-Ֆրանցիսկոյի (ԱՄՆ) համալսարանի տվյալներով, գիշերը 7 ժամից ավելի քնող մարդը 4 անգամ ավելի քիչ է հիվանդանում մրսածությամբ, քան նա, ով քնում է 6 ժամ և դրանից պակաս:





էր. նրանք դարձան առաջին լեռնագնացները, ովքեր նվաճեցին Էվերեստ (Ջոնոլունգմա) լեռնագագաթը:

Այս երկու վերելքների մասին հաղորդագրությունները հեղեղեցին համաշխարհային լրատվամիջոցների էջերը և հարյուր հազարավոր մարդկանց ստիպեցին մտորել արկածային զբոսաշրջությամբ զբաղվելու մասին:

Իսկ ի՞նչ է արկածը: «Արկած» եզրույթը հրապուրիչ է հնչում շատերի համար. պատկերներն ու պատկերացումները բառն արտաբերելու ժամանակ հաջորդում են միմյանց: Երևակայությունն ու հույզերն արկածային փորձի շատ մեծ մասն են կազմում:

Հետաքրքիր է դիտարկել «արկած» եզրույթի վերաբեր-

յալ արկածային զբոսաշրջության հիմնադիրների պատկերացումները: Մասնագիտական գրականության մեջ նշվում է, որ արկածային զբոսաշրջությունը պարունակում է հետևյալ տարրերը.

- Անորոշ արդյունքներ
- Վտանգ և ռիսկ
- Մարտահրավեր
- Ակնկալվող պարզևներ
- Նորույթ
- Խրախուսանք և հուզմունք
- Փախուստ և անջատում
- Հետազոտություն և բացահայտում
- Կլանում և կենտրոնացում
- Հակադրվող հույզեր

Այս տարրերից շատերը փոխկապակցված են. օրինակ՝ նորույթը նպաստում է և՛ մարտահրավերների զգացմանը, և՛ խրախուսանքի աստիճանին: Այս որակներից որևէ մեկն առանձին արկած չի առաջացնում: Այնուամենայնիվ, երբ դրանք բոլորը կան, կարելի է ասել, որ արկածը քիչ թե շատ երաշխավորված է:

Արկածի ամենակարևոր հատկանիշներից մեկն արդյունքի անորոշությունն է: Փորձի հանդեպ երաշխավորված եզրակացության բացակայությունն օգնում է խթանել մասնակցի հուզմունքն ու փորձարկումը: Անորոշությունը մարտահրավերի տանող գործոններից մեկն է, և այն կարող է ստեղծվել մի շարք ձևերով: Վտանգի առկայությունը, որն իր հերթին ռիսկ է ստեղծում, ապահովում է արդյունքի անկանխատեսելիությունը: Անորոշություն կարող է առաջանալ նաև նորույթի դեպքում՝ անելով մի բան, որ նոր է և անծանոթ: Զարմանալի չէ, որ արկածախնդիրները կարող են մի փոքր տագնապ զգալ՝ որպես

արկածի ենթադրյալ զգացմունքների բարդ գանգվածի մի մաս:

Արկածային զբոսաշրջության կարևոր մյուս բաղադրիչները՝ վտանգն ու ռիսկը, սերտորեն կապված են անորոշության հետ: Անորոշությունն ինքնին ռիսկի զգացում է առաջացնում, իսկ ռիսկը խթանում է անորոշությունը: Ռիսկը ներառում է մարդկանց, ովքեր իրենց ենթարկում են վտանգի: Վտանգ կա շատ իրավիճակներում և ոչ միշտ է արտահայտվում այնպիսի ակնհայտ ձևերով, ինչպիսիք են, օրինակ, ուժեղ ստորջրյա հոսանքը կամ սառցե լեռնաշղթան:

Ռիսկը հանդուրժելու (կամ գուցե նույնիսկ վայելելու) կարողությունը տարբեր մարդկանց մեջ ունի դրսևորման տարբեր աստիճաններ: Միևնույն հանգամանքը մի անհատի հուզմունքն է առաջացնում, իսկ մյուսի՝ վախը: Ռիսկն իրականացնելու հավանականության ընկալումը և դրա հետևանքների գնահատումն էլ տարբեր մարդկանց մեջ տարբեր դրսևորումներ ունեն: Ռիսկի ընկալման ծայրաստիճանն անձնական բնույթն ազդում է անհատի՝ արկածային փորձության ընկալման վրա:

Ինչպես և սպասելի է, հաշվի առնելով ռիսկի գուգորդումն արդյունքի անորոշությանը, կարելի է պնդել, որ արկածը ռիսկ է պարունակում, իսկ ռիսկն արկածի առանձնահատկություններից մեկն է:

Իսկ այնպիսի գործոններ, ինչպիսիք են արդյունքի անորոշությունը, վտանգը և դժվար հանգամանքներից դուրս գալու ակնկալիքը, համատեղվում են «մարտահրավեր» հասկացության մեջ: Այսօրինակ մարտահրավերը կարող է լինել մտավոր, բարոյական, հոգևոր,

հուզական կամ ֆիզիկական բնույթի:

Մարտահրավերը կախված է ոչ միայն վտանգի աստիճանից, այլև մասնակցի հմտություններից և կարողություններից: Հմտությունները կարող են կախված լինել ֆիզիկական, տեխնիկական կամ այլ անձնական հատկանիշներից: Արկածը ձգում է շատ-շատերին: Արկածի ընթացքում մարդիկ բացահայտում են այնպիսի միջավայրեր և իրավիճակներ, որոնք խթանում են միտքը, զգայարանները և հույզերը:

Շատ արկածասերներ պատմում են, որ արկածների որոշումն իր հետ բերում է բարձր իրազեկվածության, անմիջականության և կենսունակության զգացում: Երբեմն բարձր իրազեկվածության զգացումը հետևանք է աղբյուրային մեծ հոսքի, որն ուղեկցվում է վախի դրսևորումներով:

Հետազոտությունն ու բացահայտումը արկածային գործընթացի հիմնական բաղադրիչներն են: Մարզիչ, ռաֆթինգի մասնագետ Էդիտոնը պնդում է, որ կրթությունը և նոր իրավիճակներից սովորելու քաղցր ինչպես ճանապարհորդության, այնպես էլ արկածի հիմնական շարժառիթներն են:

«Բացահայտման ճանապարհորդությունը», որը կապված է արկածի հետ, գործում է մի շարք տարբեր համատեքստերում: Բազմաթիվ արկածային զբոսաշրջային փորձառություններ ներառում են ֆիզիկական ճանապարհորդություն ժամանակի և հեռավորության մեջ՝ արձագանքելով վաղ հետազոտողների ճամփորդություններին: Այնուամենայնիվ, բացահայտման ճանապարհոր-



դությունը կարող է ուղղակիորեն վերաբերել փորձից բխող մտավոր, հուզական կամ հոգևոր առաջընթացին: Էդիտոնը նշում է. «Քանի որ աշխարհի մեծ մասը քարտեզագրվել և ուսումնասիրվել է, իսկական արկածը դարձել է ավելի մասնագիտացված և տեխնիկապես պահանջկոտ, ինչպես նաև որոշ չափով կամայական՝ նվաճման նպատակների ընտրության հարցում: Երկրագնդի վրա տեղերը հայտնաբերելու համար քիչ «աշխարհագրական անհրաժեշտություն» կա (արբանյակները կարող են այդ գործը կատարել), ուստի՝ մնում է հետազոտողին սպասվող «ներքին ճանապարհորդության» հետաքրքրությունը»²:

² Addison, G. (1999). Adventure tourism and ecotourism. In Adventure Programming, 2nd ed. (J. C. Miles and S. Priest), pp. 415-430, Venture Publishing.

Մասնագետները նշում են նաև, որ արկածը շատ հաճախ մարդկանց համար դառնում է հուզական փորձություն: Հաճախ մարդիկ, մինչև փորձառության ակտիվ մասի սկիզբը, ներդնում են որոշակի հուզական և մտավոր էներգիա, օրինակ՝ երազելիս, անհանգստանալիս, հուսալիս կամ բուն արկածը պատկերացնելիս: Արկածային գործընթացի այս նախադրյալ մասն օգնում է զարգացնելու դրա ընթացքը: Անորոշությունն ու սպասվող ռիսկերի գնահատումը ստիպում են մարդկանց ապրել հակասական հույզեր, օրինակ՝ միաժամանակ զգալ ուրախություն և հուսահատություն, անհանգստություն և հաճույք:

Գծապատկերի տեսքով առավել պատկերավոր ներկայացնենք, թե մասնակցի համար ար-

կածի ընկալման ինչ նպաստող որակներ կարելի է առանձնացնել.

Մինչ այժմ քննարկված ընթացքերը հիմնականում փոխկապակցված են կամ հա-

Արկածային փորձառություն. ընթացքը և առանձնահատկությունները



Արկածային փորձառություն. ընթացքը և առանձնահատկությունները

մընկնում են մեկին կամ մի քանիսին: Դրանք միասին միտված են այդ իրավիճակի ստեղծմանը, որն էլ ստիպում է փորձը նկարագրել որպես արկածային: Այս հիմնական որակներից մի քանիսը վերաբերում են արկածային գործընթացի հիմնական փուլերին, մյուսները նկարագրում են մասնակցի ընկալումները և գզացողությունները: Արկածի

այս հիմնական «բաղադրիչները» կարելի է համատեղել տարբեր համամասնություններով՝ տարբեր երանգներ տալով արկածային փորձին³:

Նախնական եզրակացություններ անելու համար, թե ինչպես են «արկած» և «գրոսաշրջություն» հայեցակարգերը

³ Swarbrooke J., Beard C., Leckie S., Pomfret G., (2003) Adventure Tourism, The new frontier, p. 9

համատեղվում արկածային գրոսաշրջություն դառնալու համար, հարկ է նշել, որ մասնագետների կարծիքով, արկածային գրոսաշրջությունը ներառում է ճանապարհորդության և ժամանցի կազմակերպում, որի նպատակը հատկանշական արկածային փորձի ձեռքբերումն է: Արկածային գրոսաշրջության փորձը պետք է

- ունենա ակտիվ բնույթ, խթանող ենթատեքստը պետք է հանգեցնի մի շարք հույզերի (որոնցից հուզմունքն առանցքային է)՝ դրանք առանձնացնելով առօրյա կյանքից,
- հանգեցնի մտավոր, ֆիզիկական կամ հուզական ռիսկերի և մարտահրավերների,
- ընձեռի հաճույք ստանալու, սովորելու և ինքնագարգացման հնարավորություն:

Այս պահանջները հանգեցնում են գրոսաշրջության համատեքստում արկածի դրսևորման ձևերի պարզաբանմանը: Արկածային փորձառության հետ կապված առավել ավանդական և թերևս կարծրատիպային պատկերացումները ներառում են հետևյալը⁴ (Ադյուսակ 1):

Իսկ գործունեությունները և միջավայրերը, որոնք սովորաբար կապված են արկածին, առկա և լավ ճանաչված գրոսաշր-

⁴ Swarbrooke J., Beard C., Leckie S., Pomfret G., (2003) Adventure Tourism, The new frontier, p. 17

Ադյուսակ 1. Արկածին առնչվող գործողություններ և միջավայր

Արկածին առնչվող գործողություններ	Արկածին առնչվող միջավայր
Ֆիզիկական գործունեություն (օրինակ՝ ֆիզիկական լարում կամ հոգեբանական հմտությունների ներգրավմանը գործողություններ)	Բաց օդ, ամայի վայր
Կապ բնության հետ (օրինակ՝ գործողություններ, որոնք ընդհանուր ստմանք կապ են ունենում բնական աշխարհի հետ կամ հասկանալի վայրի բնության հետ)	Բաց օդ, ամայի վայր
Կապը տարբեր մշակույթների հետ (օրինակ՝ մարդիկ, հավատ, սպրեյակերպ)	Հեռավոր, անսովոր կամ տարաշխարհիկ վայրեր
Ճանապարհորդություններ (օրինակ՝ տրանսպորտային միջոցներով, կենդանիներով և մարդկային ուժերով ճանապարհորդություններ ցամաքի վրա, ծովում կամ օդում)	Հեռավոր, անսովոր կամ տարաշխարհիկ վայրեր



Ադյուսակ 2. Արկածի և գրոսաշրջության հիմնական ձևերին ավանդաբար կապված գործունեությունների միջև հարաբերությունը

Արկածին կապված գործունեություններ	Ջրոսաշրջության հիմնական ձևերը
Ֆիզիկական գործունեություն	Ակտիվ գրոսաշրջություն
Բնության հետ կապ	Բնության վրա հիմնված գրոսաշրջություն
Այլ մշակույթների հետ կապ	Բացահայտող և մշակութային գրոսաշրջություն
Ճանապարհորդություն	Արշավախմբային գրոսաշրջություն

ջության հիմնական ոլորտների հիմքն են (Ադյուսակ 2.):

Ջրոսաշրջության նշված տեսակներն ակնհայտորեն կարող են դառնալ արկածային գրոսաշրջության հնարավորություններ՝ հաշվի առնելով դրանց գործունեության և միջավայրի ամուր փոխհարաբերությունները, որոնք սովորաբար կապված են արկածային փորձին:

Էդիսոնը արկածային ճանապարհորդությունը սահմանում է որպես «բնությանը մոտ ցանկացած ակտիվ ճանապարհորդություն, որն իրականացնում է որևէ մեկը, ով մեկնում է իրեն հայտնի վայրից անծանոթ վայրեր՝ մարդկանց ճանաչելու, հետազոտման, ուսումնասիրման, բիզնեսի, կապի, հանգստի, սպորտի կամ տեսարժան վայրեր այցելելու նպատակով»⁵:

⁵ Addison, G. (1999). Adventure tourism and ecotourism. In Adventure Programming, 2nd ed. (J. C. Miles and S. Priest), pp. 415-430, Venture Publishing.

Սա ենթադրում է, որ արկածային ճանապարհորդությունը մի փոքր ավելի ընդարձակ է, քան գրոսաշրջությունը կամ ժամանցը՝ ներառելով այնպիսի նպատակներ, որոնք կարող են կապված լինել, օրինակ, մասնագիտական գործունեությանը:

Այս ամենով հանդերձ պետք է նշել, որ մասնագիտական գրականության մեջ արկածային գրոսաշրջության վերաբերյալ մեկ միասնական սահմանում չկա: Օրինակ՝ արկածային գրոսաշրջության առևտրային ասոցիացիան (ԱՋԱԱ) արկածային գրոսաշրջությունը սահմանում է որպես ուղևորություն, որը ներառում է հետևյալ երեք տարրերից առնվազն երկուսը՝ ֆիզիկական գործունեություն, բնական միջավայր և մշակութային ներգրավվածություն:

Այս ամենով հանդերձ պետք է ներառի գիշերակաց, բայց չտևի մեկ տարուց ավելի: Ըստ Լոյկոյի՝ արկածային գրոսաշրջությունը պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու մասի՝ արկածային սպորտ և

րից երկուսի ներկայությունը, սակայն միաժամանակ երեքը պարունակող ուղևորությունները գրոսաշրջիկներին առավելագույն արկածային ճանապարհորդական փորձ ձեռք բերելու հնարավորություն են տալիս. օրինակ՝ դեպի Պերու ուղևորությունը ներառում է քայլարշավ՝ (ֆիզիկական գործունեություն) Մաչու Պիչու արահետով (բնական միջավայր) և իրական փոխգործակցություն տեղի բնակիչների և/կամ բնիկ ժողովուրդների հետ (մշակութային ներգործություն):

Արկածային գրոսաշրջությունը կարող է լինել ներքին կամ միջազգային, և ինչպես բոլոր ճանապարհորդությունները, պետք է ներառի գիշերակաց, բայց չտևի մեկ տարուց ավելի: Ըստ Լոյկոյի՝ արկածային գրոսաշրջությունը պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու մասի՝ արկածային սպորտ և



արկածային ճանապարհորդություն: Նշենք նաև, որ, ըստ մասնագետների, ներկայում, բացի ավանդական մարզաձևերից, ի հայտ են եկել մի շարք նոր մարզաձևեր, որոնք ունեն բաղադրիչ և ընդգրկված են զբոսաշրջային գործունեության մեջ: Դրանց թվում են.

• Օդապարիկային զբոսաշրջություն՝ օդապարիկով ուղևորություն, որը միավորում է լիցքաթափում-հանգստություն, հույզեր ու զվարճանք.

• Վայրէջք գետի երկայնքով հատուկ տիպի նավակով, որի մեջ նստում են բոլոր մասնակիցները («Bus-bob»):

• Լեռներում՝ լեռների լանջերից ավտոմեքենաներով վայրէջք, ամռանը՝ խոտի վրայով, ձմռանը՝ ձյան («Cars»):

• Վայրէջք պարանով («Rappels»)

• Ժայռամագլցում. նախքան իրական լեռներ մագլցելը, մասնակիցները մարզվում են արհեստական պատին ամրացված ժայռաբեկորների վրա:

• Անկարգել (պարաշյուտ)՝ անկարգելով վայրէջք սարերում կամ ծովում

• Դելտապլաններիզմ՝ սարերից վայրէջք դելտապլանով կամ հատուկ անկարգելով

• Ցատկ կամրջից՝ գոտուն ամրացված պարանով («Puenting»)

• Հավաքական վայրէջք վարար գետի երկայնքով («Rafting»)

• Ջրային դահուկներ

• Նավարկություն ծովում կամ լճում առագաստ ունեցող տախտակի վրա («Windsurfing»)

• Ուղևորություն ձիերով և մոտոցիկլետներով հարթավայրեր և լեռներ

• Նետաձգություն

• Ասիական զբոսայգիներ. այս այգիներում կարելի է անցկացել տարբեր տարաշխարհիկ խաղեր

• Ուոքով ճանապարհորդություն («Trekking»): Նման ճամփորդությունները տևում են մեկ օրից մինչև մի քանի շաբաթ, որոնց ընթացքում անցկացվում են նաև տարբեր մրցույթներ, ծանոթություն բնության տեսարժան վայրերին և այլն:

Անդրադառնալով արդեն Հայաստանի փորձին՝ պարզենք, թե ինչ տարածվածություն և զարգանալու ինչ հեռանկարներ ունի մեզանում արկածային զբոսաշրջությունը:

Նշենք, որ Հայաստանում զբոսաշրջային ընկերությունների, այսինքն՝ տուրօպերատորների և գործակալների պաշտոնապես հայտարարագրված քանակ չկա, որովհետև, ըստ ՀՀ

Զբոսաշրջության պետական կոմիտեի մասնագետների, դրանց մի մասը ծառայությունների կամ սպասարկման այլ դասիչի տակ են գրանցված: Աղբյուրի համաձայն՝ այս պահին Հայաստանում ավելի քան 30 կազմակերպություն առաջարկում է արկածային զբոսաշրջային բացառիկ շրջագայություններ:

Հայաստանում արկածային զբոսաշրջության կազմակերպման հիմնական խոչընդոտներից է զբոսաշրջիկի անվտանգության ապահովման խնդիրը: Ապահովագրական ընկերություններից միայն մեկն ունի արկածային զբոսաշրջության ապահովագրություն, թեև եվրոպայից մեր երկիր արկածային զբոսաշրջության համար ժամանող զբոսաշրջիկների մեծամասնությունը Հայաստան է գալիս համապատասխան

ապահովագրական փաթեթներով: Այնուամենայնիվ, ապահովագրական դաշտի բացը լուրջ խոչընդոտ է զբոսաշրջության այս տեսակի ծավալների ընդլայնման համար: Մյուս խոչընդոտն այն է, որ արկածային զբոսաշրջությամբ զբաղվող արհեստավարժ մասնագետները չունեն գործունեություն ծավալելու պետական արտոնագիր (լիցենզիա), այսինքն՝ ցանկացած զբոսաշրջային ընկերություն կարող է առաջարկել ժայռամագլցում կամ ռաֆթինգ՝ չունենալով արհեստավարժ և պատրաստված մասնագետներ: Մասնագետների հավաստմամբ՝ այսօր հայաստանյան արկածային զբոսաշրջության ոլորտում սա ամենամեծ խնդիրն է: Նշանակում է՝ նեղ արկածային փորձառությունների համար մեր երկրում չկան առանձնացված և հաստատված որոշակի չափա-

նիշներ:

Սակայն պետք է նշել նաև, որ զբոսաշրջության այս տեսակի զարգացման հնարավորությունների մասով մեր երկիրն ուղղակի բնական բացառիկ պաշարներ ունի բոլոր մարզերում և Արցախում: Ամենակարևորն այն է, որ ՀՀ զբոսաշրջության պետական կոմիտեի մասնագետների հավաստմամբ, Հայաստանում կան իսկական էստուգիաստներ, ուլքեր, անկախ ամեն ինչից, իրենց նախընտրած արկածային ուղղությունը զարգացնում են՝ նպաստելով Հայաստանի՝ որպես արկածային զբոսաշրջության տեսանկյունից հետաքրքիր երկրի հեղինակության բարձրացմանն աշխարհում:

ԱՐՎԵՍՏԱԿԱՆ ԲԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ Է ԷՆԵՐԳԻԱ

Երկու տարի առաջ համա-
ցանցով և աշխարհի ՁԼՄ-ներով
տարածվեց նորություն, ըստ որի՝
արհեստական բանականությունը
հաղթել է չինական գո խաղի
աշխարհի չեմպիոնին: Բայց, ինչ-
պես գրում է անգլիական «New
Scientist» հանդեսը, ոչ ոք չի հի-
շատակել, որ որոշ իմաստով
մրցույթն ազնիվ չի եղել: Մեքե-
նայի հետ խաղացող չեմպիո-
նի ուղեղը ծախսում
էր մոտավորապես
20 վատտ էներգիա,
և դրա ընդամենը մի
փոքր մասն էր ծախս-
վել քայլերը կշռադա-
տելու համար, մինչ-
դեռ համակարգիչը,
որով աշխատում էր
AlphaGo ինքնուսու-
ցանվող ծրագիրը,
պահանջում էր գրեթե
5 կիլովատտ: Իհար-
կե, ընդամենը 2 ժամ
տևած խաղի համար
սա շատ չէ: Բայց որ-
քան է աճելու էներ-
գիայի ծախսը, երբ
արհեստական բանականու-
թյունը մուտք գործի մեր տներ և
մեր մեքենաներ:

Ինչպես վկայում են նոր հաշ-
վարկները, անվարորդ ավտոմե-
քենան ծախսում է մինչև 20 %
ավելի էներգիա, քան վարոր-
դով սովորական մարդատար
ավտոմեքենան: Սա շատ է. չէ՞
որ ինքնակառավարվող ավ-
տոմեքենաները ծախսում են
սահմանափակ ունակությամբ
մարտկոցներում կուտակված
էներգիան: Պետք է նշել, որ այս

հետազոտության մեջ հիմք է ըն-
դունվել մեքենայի համակարգ-
չի հզորության ակնհայտորեն
նվազեցված ծավալ՝ ընդամենը
200 վատտ, մինչդեռ այսպիսի
ավտոմեքենաների ժամանա-
կակից «ուղեղը» ծախսում է 2
կիլովատտից ավելի: Հետևա-
բար, եթե ավտոպարկերը շա-
հագործեն անվարորդ ավտոմե-
քենաներ, ապա աշխատավարձ



կտնտեսեն, բայց առանձին ավ-
տոմեքենայի տիրոջ ծախսերը՝
ուղղված կուտակիչների լիցքա-
վորմանը, նկատելիորեն կաճեն:
Ճիշտ է, արդեն ստեղծվել են
անվարորդ ավտոմեքենաների
համար նախատեսված միկրո-
պրոցեսորներ, որոնք ծախսում
են 500 վատտ: Բայց նման ավե-
լի արդյունավետ համակարգե-
րի ի հայտ գալուն զուգընթաց
ընդլայնվելու է նաև դրանց կի-
րառությունը, ուստի էներգիայի
ծախսը հազիվ թե կրճատվի:
Օրինակ՝ անվարորդ ավտոմե-

քենաների ուղևորները երթե-
կելիս օգտվելու են համացան-
ցից, դիտելու են տեսանյութեր,
խաղալու են մեքենայի հետ այդ
նույն գո կամ շախմատ: Այժմ
համակարգիչների և համացան-
ցի էլեկտրաէներգիայի ընդհա-
նուր ծախսի բաժինը կազմում
է շուրջ 5 %, բայց ինչ է սպաս-
վում ապագայում: Որոշ կան-
խատեսումներով, արդեն 2020

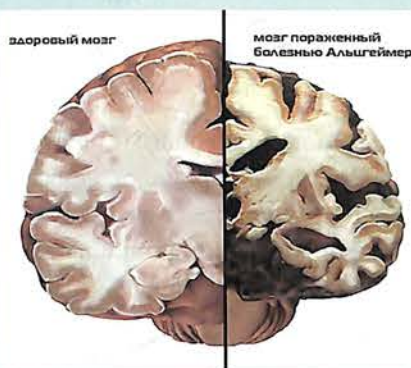
թ. տեղեկատվական
տեխնոլոգիաները և
կապը ծախսելու են
մարդկության ստեղ-
ծած էլեկտրաէներ-
գիայի շուրջ 20 %:

Համանման գոր-
ծընթաց մենք արդեն
տեսնում ենք արդ-
յունավետ էլեկտրա-
լամպերի դեպքում:
Մոդիկային կամ
նատրիումական շի-
կացման հին լամ-
պերը փոխարինվում
են լուսադիոդներով
աշխատող փողոցի
խնայողական լապ-
տերներով, բայց փողոցների և
ճանապարհների լուսավորու-
թյան համար պահանջվող էներ-
գիայի ծախսերը չեն կրճատ-
վում, քանի որ քաղաքային
իշխանությունները ցանկանում
են մեծացնել փողոցների լուսա-
վորությունը օրվա մութ ժամե-
րին: Բնակարաններում ևս մենք
ուժեղացնում ենք լուսավորու-
թյունը, քանի որ էլեկտրաէներ-
գիայի ծախսը կրճատվում է,
իսկ նոր լամպերը թեև հներից
թանկ են, բայց կարող են ծա-
ռայել տարիներ:

ՀԻՇՈՂՈՒԹՅԱՆ ԹԱՂԱՄԱՍ

Ալցհայմերի հիվանդությունը
կամ ծերունական թուլամտու-
թյունը, որն առաջին անգամ 1907
թ. նկարագրել է գերմանացի
հոգեբույժ Ալոիս Ալցհայմերը,
արտահայտվում է հիշողության
և անգամ ծանոթ միջավայրում
կողմնորոշվելու ունակության
կորուստով: Ամենից հաճախ
այն հանդիպում է 65 տարեկան
հասակից հետո, իսկ քանի որ
զարգացած երկրներում կյան-
քի տևողությունը մեր օրերում
աճում է, կանխատեսվում է, որ
մինչև 2050 թ. այդ հիվանդնե-
րի թիվն աշխարհում կարող է
կրկնապատկվել: Ալցհայմերի
հիվանդության պատճառներն
անհայտ են, թեև առաջարկ-
վել է մի քանի վարկած: Ըստ
վերջին վարկածի՝ մեղավոր
է բերանի խոռոչում բնակվող
մանրէն, որն առաջացնում է
լնդերի պարոդոնտիտ և գին-
գիվիտ հիվանդությունները:
Թուլամտության բուժում դեռևս
գոյություն չունի, հաջողվում
է ընդամենը մի փոքր մեղմել
դրա ախտանիշները:

Բայց սա չի նշանակում, որ
հնարավոր չէ թեթևացնել հի-
վանդների և նրանց մտերի-
ների կյանքը: Մի քանի տարի
առաջ հոլանդացի բժիշկներն
առաջարկել են կառուցել «անց-
յալի թաղամասեր»: Այնտեղ
վերաստեղծվում է տեղական
սովորական քաղաք, ինչպի-
սին այն եղել է 50-60 տարի
առաջ՝ հիվանդի մանկության
և պատանեկության տարի-
ներին, երբ, ինչպես ասում են
հոգեբանները, հիմնականում
ձևավորվում է մարդու ան-



հատականությունը: Եղանա-
կը կոչվում է «բուժում հուշերի
միջոցով»: Պնդում են, որ այն
օգնում է կրճատել հիվանդների
ընդունած դեղորայքի չափա-
բաժինը: Ցուցանակներ, խա-
նութների ապրանք, փողոցի
ազդագրեր, տան դիմաց կա-
յանված ավտոմեքենաներ, կի-
նոթատրոններում ցուցադրվող
ֆիլմեր, սև-սպիտակ հեռուս-
տահաղորդումներ, ռադիոյով
հնչող երաժշտություն՝ նման
քաղաքում ամեն ինչ վերց-
ված է անցյալից: Հոլանդա-

կան «անցյալի քաղաքում», որն
առաջինն է իր տեսակի մեջ,
հիվանդներն ապրում են: Այս-
տեղ կառուցված է 23 առանձ-
նատուն, որտեղ տեղավորված
են 150 հիվանդ, բժիշկներ և
այլ անձնակազմ: Աշխարհում
տարածված են նաև այնպի-
սի թաղամասեր, որտեղ չկան
մշտական բնակիչներ, հիվանդ-
ները լինում են այստեղ միայն
ցերեկային ժամերին՝ բուժանձ-
նակազմի հսկողության տակ
(այս եղանակը մի փոքր ավե-
լի թանկ է, քան տուն այցելող
հիվանդապահը): Բժիշկներն
ասում են, որ ազդեցությունը
պահպանվում է նաև թաղա-
մաս այցելելուց հետո, մասնա-
վորապես, հիվանդներն ավելի
լավ են քնում, նվազում է ան-
հանգստության մակարդակը:
ԱՄՆ-ում խոստանում են մինչև
2021 թ. այսպիսի կենտրոնների
թիվը հասցնել հարյուրի:

«Наука и жизнь», 2019, N 4.

ԱՆԻ ԱՊՐԱՆԱՄՅԱՆ



Փրիստիպայության դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ արտասահմանյան անդամ, Ինդիանայի Նոբր Դամ Համալսարանի (ԱՄՆ) պրոֆեսոր
 Ա. Ի. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի տնօրեն **Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** փորձարարական միջուկային ֆիզիկա, մասնավորապես՝ միջուկային երևույթները և ծանր տարրերի առաջացումը տիեզերքում, միջուկային գիտության կիրառություններ

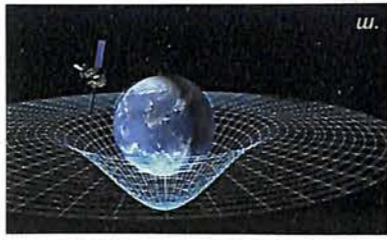
ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿՆԵՐԸ, ԱՍՏՂԵՐԸ ԵՎ... ԴՈՒ

ԱՏՈՄԻ ՄԻՋՈՒԿՆԵՐԸ

2017 թ. օգոստոսին, երբ ես նշում էի ծննդյանս տարեդարձը իմ ընտանիքի և ընկերների հետ ԱՄՆ Ինդիանա նահանգի Սաութ Բենդ քաղաքում, մի հիանալի տոն էր սկսվել ինչպես Երկրի վրա, այնպես էլ տիեզերքում: Երկրի վրա «արթնացան» VIRGO (Եվրոպա) և LIGO (Հյուսիսային Ամերիկա) մայքելտոնյան ինտերֆերաչափները, ինչպես նաև բազմաթիվ այլ արբանյակներ և աստղադիտակներ՝ միաժամանակ չափելով առաքվող տեսանելի լույսը և գամմա-ճառագայթները:

Այս տոնակատարության պատճառը 132 միլիոն լուսատարի՝ ճանապարհ անցած և Երկիր ժամանած «սուրհանդակներն»

էին, որոնք հայտնում էին երկու հսկա նեյտրոնային աստղերի միավորման արդյունքում առաջացած տիեզերական տարածության և ժամանակի խա-



Նկար 1. Տիեզերքում զանգվածի աղավաղման պարկերումը երկչափ տարածությունում (ա) և երկու նեյտրոնային աստղերի բախումը նկարչի պարկերում (բ, գ): Աղբյուր՝ NASA, NASA/Swift/Dana Berry:

¹ Մեկ լուսատարին այն հեռավորությունն է, որը լույսն անցնում է մեկ տարում՝ $9,5 \cdot 10^{12}$ կմ:



նում, ինչպես նաև երկու նեյտրոնային աստղերի բախումը նկարչի պատկերում:

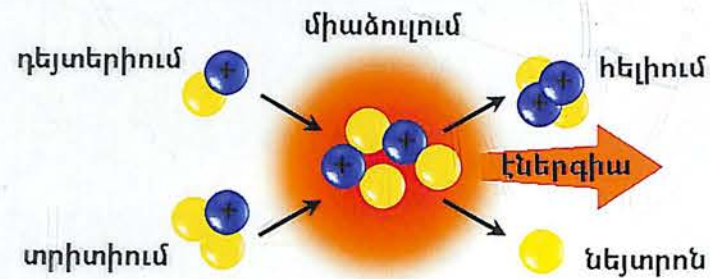
Դեռևս 1916 թ. Ալբերտ Այնշտայնը կանխատեսել էր լույսի արագությամբ շարժվող գրավիտացիոն ալիքների գոյությունը: Գրավիտացիոն ալիքեր նախկինում ևս գրանցվել են: Սակայն 2017 թ. գրանցված ալիքները (GW170817) առանձնահատուկ են նրանով, որ դրանք միաժամանակ գրանցել են բազմաթիվ արբանյակներ, տիեզերական սարքավորումներ և աշխարհում երկու ամենախոշոր մայքելտոնյան ինտերֆերաչափները:

VIRGO ինտերֆերաչափն ունի երկու թև, յուրաքանչյուրը 3 կմ երկարությամբ և տեղակայված է Իտալիայի Մանտո Ստեֆանո Մաչերատա բնակավայ-

րում՝ Պիզա քաղաքի մերձակայքում: LIGO-ն բաղկացած է երկու համատեղ գործող ինտերֆերաչափներից, որոնցից մեկը տեղակայված է ԱՄՆ Հենֆորդ (Վաշինգտոն նահանգ), իսկ մյուսը՝ Լիվինգսթոն (Լուիզիանա նահանգ) քաղաքներում: Յուրաքանչյուր ինտերֆերաչափ բաղկացած է 4,5 կմ երկարությամբ թևերից: LIGO-ն և VIRGO-ն սկսել են կառուցել 2007 թ. և անընդհատ կատարելագործվել են Երկրի վրա գրավիտացիոն ալիքների աննշան հետևանքները հայտնաբերելու համար: LIGO-ի հիմնադիրներ Ռայներ Ուայսը (Rainer Weiss), Բերի Բարիշը (Barry Barish) և Քիփ Թորնը (Kip Thorne) 2017 թ. արժանացել են ֆիզիկայի բնագավառում Նոբելյան մրցանակի:

Ամենայն հավանականությամբ, GW170817 գրավիտացիոն ալիքը կմնա որպես 21-րդ դարի ամենատպալվորիչ հայտնագործություններից մեկը: Բացի ընդհանուր հարաբերականության տեսության և գրավիտացիոն ալիքների ոլորտից, այս հայտնագործությունը պատասխանում է ֆիզիկայի 11 անպատասխան հարցերից մեկին՝ տիեզերքում երկաթից ծանր տարրերի առաջացման մասին հարցին:

Մենդելևի պարբերական աղյուսակը վերջին 150 տարվա ընթացքում շարունակաբար համալրվել է նոր տարրերով: Այսօր այն ներառում է 118 տարր: Համալրված վերջին չորս քիմիական տարրերն են՝ **նիհոնիումը** (Nihonium, Nh, կարգաթիվը՝ 113), **մոսկովիո-**



Նկար 2. Դեյտերիումի և տրիտիումի միջև ջերմամիջուկային ռեակցիան

մը (Moscovium, **Mc**, կարգաթիվը՝ 115), Թենեսինը (Tennesine, **Ts** - կարգաթիվը՝ 117), օգանեսոն (Oganesson, **Og**, կարգաթիվը՝ 118): Ամենավերջին տարրը՝ օգանեսոնը ($Z = 118$), անվանակոչվել է ՌԴ Դուբնայի միջուկային հետազոտությունների միավորված ինստիտուտի պրոֆեսոր, մեր հայրենակից Յուրի Լովիանինսկայանի պատվին:

Համաձայն **Մեծ պայթյունի** տեսության՝ պայթյունի ժամանակ առաջացել են միայն ջրածին (H), դեյտերիում (D), տրիտիում (T), հելիումի առաջնային իզոտոպները (^3He , ^4He) և աննշան քանակությամբ լիթիում (^7Li): Ուստի հարց է առաջանում, թե որտեղից են առաջացել մնացած քիմիական տարրերը: Միջուկային ֆիզիկայի տեսությունից հայտնի է, որ Մեծ պայթյունի ժամանակ

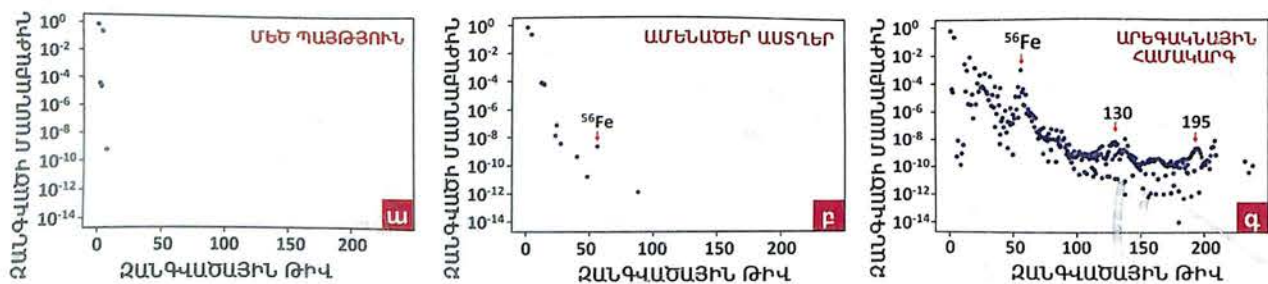
աստղերում առաջնային միջուկները փոխազդել են՝ առաքելով էներգիա, ջերմություն, լույս և սինթեզել նոր տարրեր: Օրինակ՝ դեյտերիումի և տրիտիումի միաձուլումը հանգեցնում է ^4He միջուկի սինթեզի և նեյտրոնի առաջացման, ինչպես նաև 17.6 ՄէՎ էներգիայի անջատման (նկ. 2): Արևի կենտրոնում յուրաքանչյուր վայրկյանում տեղի է ունենում 620 միլիոն տոննա ջրածնի միջուկների միաձուլում, որի արդյունքում առաջանում է 606 միլիոն տոննա հելիում: Այս գործընթացն արևային էներգիայի առաջացման հիմնական ռեակցիան է:

Այնպիսի աստղերում, ինչպիսին Արեգակն է, թեթև տարրերի ջերմամիջուկային ռեակցիաներից անջատված էներգիան բավարար է մինչև երկաթ տար-

րերի միջուկների սինթեզն իրականացնելու համար:

Նկ. 3ա-ն պատկերում է Մեծ պայթյունի ժամանակ առաջնային տարրերի (H, He, D, T, և Li) բաշխումը: Համեմատելով այն ամենածեր աստղերում (նկ. 3բ) տարրերի բաշխման հետ՝ կարելի է եզրակացնել, որ աստղերում ջերմամիջուկային ռեակցիաների ընթանալու հետևանքով առաջացած էներգիան չի բավարարում երկաթից ծանր տարրեր սինթեզելու համար: Սակայն Արեգակնային համակարգում տարրերի բաշխումը շատ ավելի բազմազան է (նկ. 3գ) և պարունակում է նույնիսկ այնպիսի գերծանր տարրեր, ինչպիսիք են ակտինիդները:

Միջուկային ֆիզիկայի պատմության սկզբնական շրջանում ընդունված էր համարել, որ երկաթից ծանր տարրերի սինթեզի համար անհրաժեշտ են նեյտրոնների մասնակցությամբ գործընթացներ: 1957 թ. սկսած՝ «Review of Modern Physics» հանրահայտ ամսագրում տպագրված հիմնարար գիտական հոդվածն օգտագործվել է որպես ուղեցույց Արեգակնային համակարգում տարրերի բաշխման գործընթացներն անվանակո-



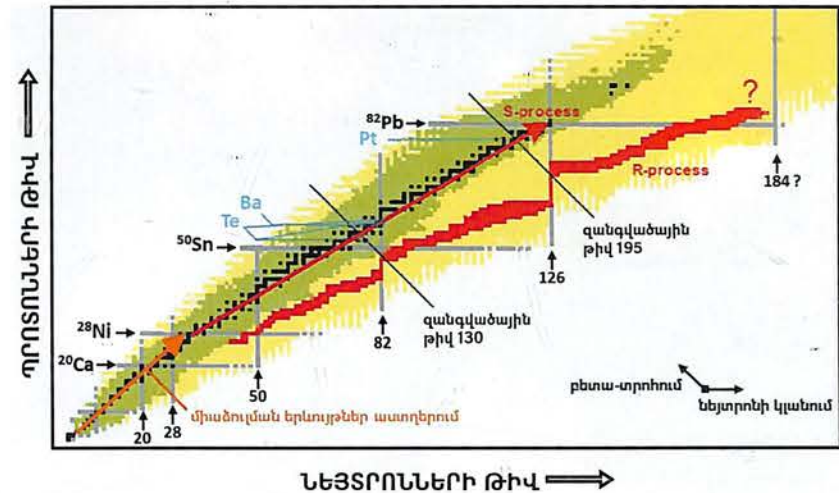
Նկար 3. Քիմիական տարրերի բաշխումը Մեծ պայթյունի ժամանակ (ա), ամենածեր աստղերում (բ) և Արեգակնային համակարգում (գ):

չելու համար: Սակայն 1957 թ. մինչև այսօր մեծ առաջընթաց է գրանցվել:

1950-60-ական թվականներին միջուկային զենքի փորձարկումների ժամանակ գործարկված ռումբերի բեկորներում հայտնաբերվեցին գերծանր ճառագայթատիվ տարրեր: Այս փաստը սկզբնավորեց նեյտրոնների կլանման միջոցով անկայուն, ծանր միջուկների սինթեզի հայեցակարգ: Սակայն այս ռեակցիաների իրականացումն աստղաֆիզիկայի տեսանկյունից մնում էր անհայտ մինչև 2017 թ. գրավիտացիոն ալիքների գրանցումը: Ընդհանուր առմամբ, նեյտրոնային ռեակցիաները բաժանվում են երկու խմբի. **S-գործընթաց** կամ դանդաղ նեյտրոնների զավթում և **R-գործընթաց** կամ արագ նեյտրոնների զավթում:

Դանդաղ նեյտրոնների զավթումը տեղի է ունենում կարմիր հսկա աստղերում, որոնք լավ հետազոտված են լաբորատորիաներում իրականացվող գիտափորձերով: Այս հետազոտությունները բնութագրում են միջուկներում նեյտրոնների կլանման և ստացվող նոր միջուկների տրոհման օրինաչափությունները, ինչպես նաև այդ գործընթացում կայունության հասնելու ուղիները: Հետևաբար՝ S-գործընթացների այս մոդելները համեմատվել են Արեգակնային համակարգում և երկնաքարերի (որոնք ենթադրաբար ձևավորվել են Գալակտիկայի ծեր կարմիր հսկա աստղերի առաջացման ժամանակ) իզոտոպային բաշխումների հետ:

R-գործընթացները (արագ



Նկար 4. Նուկլիդների աղյուսակ: Հորիզոնական առանցքին զուգահեռ պրոտոնների թիվը մնում է նույնը, այսինքն՝ տարրերը քիմիապես նույնն են, սակայն պարունակում են տարբեր թվով նեյտրոններ: Հաջորդական R-գործընթացները (կարմիր վանդակներ) պատկերում են նեյտրոններով հարուստ ծանր և անկայուն տարրերի սրացումը: Այս գործընթացներում միջուկային սինթեզն ընթանում է՝ հասնելով մինչև ակտինիդային տարրեր (Z = 92)՝ հանգեցնելով գերծանր միջուկների տրոհման:

նեյտրոնների զավթում), որոնք կարող են ապահովել Արեգակնային համակարգի բոլոր ծանր տարրերի (ներառյալ ակտինիդների) սինթեզը, ավելի պակաս են ուսումնասիրված: R-գործընթացների իրականացման հավանական վայրեր կարող են լինել հսկա աստղերի փլուզումներով ընթացող գերնոբերը (core-collapse supernovae), նեյտրոնային աստղերի միացումը, ինչպես նաև այլ տարաշխարհիկ (էկզոտիկ) մոդելներ և հնարավորություններ: Նկ. 4-ում պատկերված է պարբերական աղյուսակի ձևափոխված տարբերակը (նուկլիդների աղյուսակ), որն իրենից ներկայացնում է նուկլիդներում պրոտոնների թվի (Z) կախումը նեյտրոնների թվից (N): Կայուն իզոտոպներն այս աղյուսակում պատկերված են կենտրոնական մասում՝ սև քառակուսի վանդակների տեսքով: Կայունության

տիրույթի երկու կողմերում պրոտոններով կամ նեյտրոններով հարուստ իզոտոպներն են: Հորիզոնական առանցքին զուգահեռ յուրաքանչյուր գծի երկայնքով տեղակայված են միևնույն տարրի տարբեր իզոտոպներ, որոնք ունեն միևնույն թվով պրոտոններ, բայց տարբեր թվով նեյտրոններ: Այս աղյուսակն ընդգրկում է 252 կայուն միջուկ և հազարավոր պոտենցիալ ճառագայթատիվ միջուկներ: Նկ. 4-ում պատկերված են նաև S- և R-գործընթացների հնարավոր ուղիները:

Ամենածեր աստղերի տարային բաշխման ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ յուրաքանչյուր աստղի ղեկավարում ծանր և գերծանր տարրերի առաջացման տիրույթներում օրինաչափությունները կայուն են և նույնական: Այս երևույթը խոսում է այն մասին, որ բոլոր ծանր և գերծանր տարրերի



Նկար 5. Ֆերմի փեդերական աստղափոսկր

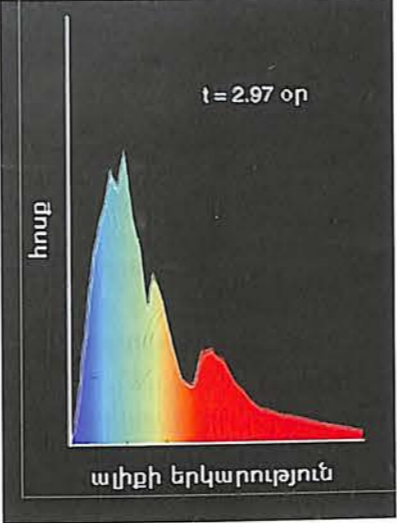
ձևավորումը տարբեր աստղերում միևնույն ձևով է ընթանում: Մոդելավորելով նեյտրոնների փլուզումներով ընթացող գերնորերը և համեմատելով դրանք R-գործընթացների իրականացման հնարավոր վայրերի հետ՝ պարզվել է, որ այս պայմաններում նեյտրոնների քանակը բավարար չէ հաջորդական կլանման գերծանր միջուկների առաջացման համար: Մյուս կողմից, երկար ժամանակ գերակշռող կարծիքն այն էր, որ նեյտրոնային աստղերի (որոնք

պարունակում են բավականաչափ նեյտրոններ) միաձուլումներն անհավանական վայրեր են ծանր և գերծանր տարրերի սինթեզի համար: Այսպիսով՝ GW170817 գրավիտացիոն ալիքի գրանցումը փոխեց մեր պատկերացումները և հնարավորություն տվեց հաստատելու ծանր տարրերի ծագման առնվազն մեկ աստղաֆիզիկական վայր: 2017 թ. LIGO-ի և VIRGO-ի գրանցած ազդանշանները հնարավորություն տվեցին ձգբոլորեն

որոշելու աստղերի միացման գործընթացի ամենասկզբնական փուլը: Այն հանգեցրեց բազմաթիվ արբանյակների ու սպեկտրաչափների միաժամանակյա «արթնացման»՝ գրանցելով միացման գործընթացի այլ բնութագրեր: Այդ սարքերից INTEGRAL-ը (International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory) և FERMI-ն (Large Area Telescope) գրանցեցին կապույտ լույսի ուժգին կարծաժամկետ հոսք, որի ուժգնությունն արագ նվազեց և ալիքի երկարությունն աստիճանաբար փոխվեց նարնջագույնից կարմիրի և, ի վերջո, ենթակարմիրի (նկ. 6):

Այսպիսի լուսային (գունային) ազդանշանի գրանցումը վկայում է այն մասին, որ աստղերի միացման գործընթացի սկզբում (կապույտ լույսի առաքում) առաջանում են փոքր զանգվածային թվով տարրեր: Ատոմական մակարդակների ավելացումը հանգեցնում է առաքվող լույսի ալիքի երկարության մեծացման (նարնջագույն)՝ հաջորդելով ավելի ծանր միջուկներով հազվագյուտ տարրերի առաջացմանը (ենթակարմիր լույսի առաքում):

2017 թ. օգոստոսի այս ոգևորիչ գիտական իրադարձությունը հանգեցրեց համաշխարհային մամուլում բազմաթիվ քննարկումների՝ աստղերում ոսկու սինթեզի հնարավորության մասին: Որոշ ֆինանսական կազմակերպություններ նույնիսկ սկսեցին հաշվարկել սինթեզվող ոսկու գումարային արժեքը՝ հիմնվելով ոսկու շուկայական գնի վրա: Մակայն գրանցված էլեկտրամագնիսական ազդակները ցույց տվեցին,



Նկար 6. Գրավիտացիոն ալիքների գրանցմանը զուգընթաց առաքված լույսի ալիքի երկարության փոփոխության կախումը ժամանակից

որ միջուկային սինթեզն ընթացել է մինչև լանթանիդների առաջացում՝ չհասնելով ոսկու ստացմանը:

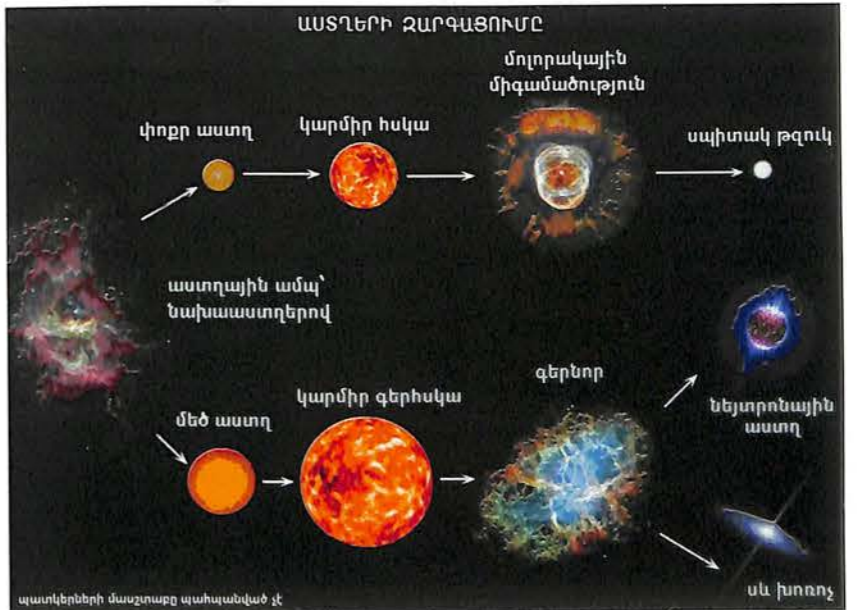
Այսպիսով՝ այս ազդակները հաստատեցին, որ նեյտրոնային աստղերի միացման ժամանակ R-գործընթացների միջոցով հնարավոր է ստանալ թեթև տարրերից մինչև հազվագյուտ տարրեր: Մակայն այդ գործընթացում գերծանր ակտինիդների ստացման հավանականությունը դեռևս անհայտ է: Որոշ արդյունքներ վկայում են, որ սինթեզը կարող է սկզբունքորեն շարունակվել՝ բերելով ավելի ծանր միջուկների (ոսկու և պլատինի), ինչպես նաև գերծանր ակտինիդների առաջացման: Մակայն մենք դեռևս չունենք այս հարցերի պատասխանները: Անհայտ է նաև հետևյալ հարցի պատասխանը՝ նեյտրոնային աստղերի միացման ինչպիսի հաճախությունը կարող է ապահովել երկաթից մինչև ուրան բոլոր ծանր տար-

րերի դիտարկված քանակների և դրանց բաշխումների ստացումը: Մեկ այլ կարևոր հարց է, թե ինչ դեր ունի գերծանր միջուկների տրոհումն աստղերի միացման գործընթացներում:

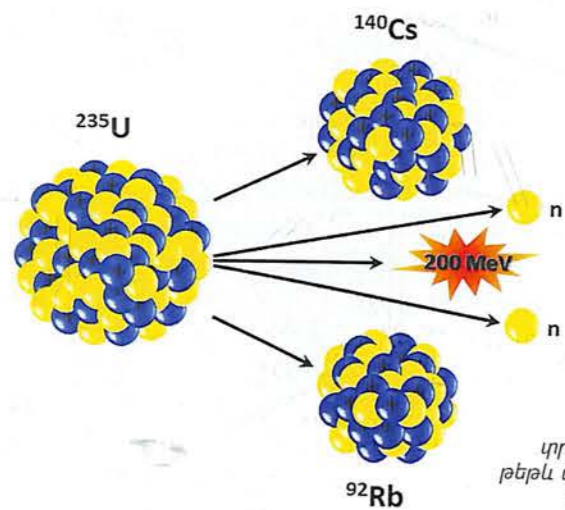
ԱՍՏՂԵՐԸ

Գալակտիկաներում աստղերը ծնվում են գազային ամպերից (նկ. 7): Աստղի ծնվելու առաջին պահից ջերմամիջուկային ռեակցիաներում անջատվում է հսկայական քանակությամբ էներգիա: Ժամանակի ընթացքում վատնելով ամբողջ էներգիան՝ աստղը մահանում է: Այս գործընթացը մշտապես տեղի է ունենում տիեզերքում: Աստղաֆիզիկական միջավայրը և ընթացող միջուկային ռեակցիաները որոշում են աստղերի կյանքի ցիկլը: Թեթև տարրերի ջերմամիջուկային ռեակցիաներում էներգիայի անջատումը շարունակվում է մինչև

ջրածնային «վառելիքի» լրիվ սպառվելը: Հաջորդ փուլում աստղն սկսում է ընդլայնվել և դանդաղորեն սառչել՝ վերածվելով կարմիր հսկա աստղի: Աստղի կյանքի տևողությունը կախված է նրա մեծությունից: Մեծ զանգվածով աստղերը (օրինակ՝ Արեգակից տասն անգամ մեծ), ունեն համեմատաբար կարճ կյանքի տևողություն: Առաջնային փուլում սինթեզված ածխածնի ատոմների քանակի մեծացման հետ գրավիտացիոն ուժերի ազդեցության տակ դրանք խտանում են: Այս խտացումը հանգեցնում է նոր միջուկային ռեակցիաների՝ սինթեզվելով թթվածին, ազոտ և այլ տարրեր: Այս գործընթացը շարունակվում է մինչև երկաթի ստացումը: Բոլոր տարրերի հետ համեմատած՝ երկաթի ատոմի տրոհման համար ավելի մեծ էներգիա է պահանջվում: Այս փուլում ջերմամիջուկային



Նկար 7. Աստղի կյանքի ցիկլը: Երկրասարդ աստղերի ծնվելուց մինչև նեյտրոնային աստղերի առաջացումը



Նկար 8. ²³⁵U իզոտոպի փրոհմամբ առաջացած երկու թեթև միջուկների և նեյտրոնների առաջացումն ուղեկցվում է էներգիայի անջարմամբ:

ռեակցիաները դադարում են, և աստղային միջուկը հիմնականում պարունակում է երկաթ: Հաջորդ փուլում աստղի միջուկը ենթարկվում է գրավիտացիոն փլուզման (collaps), ապա գերտաքացման արդյունքում աստղի կենտրոնում ձևավորվում և սկսում է տարածվել հարվածային ալիք՝ հանգեցնելով գերնորի առաջացման: Վերջինս իր հերթին ձևավորում է նեյտրոնային աստղեր և սև խոռոչներ:

Փոքր զանգվածով աստղերը (Արեգակից մինչև երեք անգամ մեծ) կարմիր հսկայի փուլում նույնպես ենթարկվում են աստղային միջուկի փլուզման (սկ. 7), որն ուղեկցվում է արտաքին շերտերի ընդարձակմամբ՝ ձևավորելով միգամածություն: Այս գործընթացի վերջում առաջանում է «սպիտակ գաճաճ», որը գուրկ է էներգիայի սեփական աղբյուրներից և ունի շատ մեծ խտություն:

GW170817 իրադարձությունն աստղային կյանքի ցիկլի եզրափակիչ փուլերից մեկի՝ երկու նեյտրոնային աստղերի միաց-

ման արդյունքում ձևավորված գրավիտացիոն ալիքն է: Աստղերի միացման ժամանակ հիմնականում առաջանում են ծանր տարրեր: Սակայն, ինչպես արդեն նշվել է, գերծանր միջուկների սինթեզն իրականացնող գործընթացները վերջնականապես հայտնի չեն, և միջուկային ֆիզիկայի առաջնային խնդիրը դրանք պարզելն է: Վերջերս ԱՄՆ-ում կառուցված FRIB (Facility for Rare Isotopes Beams) արագարարային կենտրոնը, ինչպես նաև աշխարհում նմանատիպ այլ կենտրոններ, հնարավորություն կտան կատարելու այնպիսի երևույթների նոր լաբորատոր հետազոտություններ, որոնք մինչ այժմ հնարավոր էին միայն տիեզերքում: Այս նոր հետազոտությունները հնարավորություն կտան պարզելու գերծանր միջուկների սինթեզի հնարավոր ուղիները:

Սակայն հարց է առաջանում. ինչո՞ւ են ծանր տարրերն այդքան կարևոր: Մենք գիտենք դրանց գոյության մասին, բայց մինչև վերջերս չգիտեինք, թե որտեղ և ինչպես են դրանք

առաջացել: 2017 թ. գրավիտացիոն ալիքի դիտարկումը ցույց տվեց, որ ծանր տարրերն առաջանում են նեյտրոնային աստղերի միացման ժամանակ: Գերծանր են համարվում 92 (ուրան) և ավելի մեծ թվով պրոտոն ունեցող տարրերը: Ուրանն ամենահայտնի գերծանր տարրն է, որը մարդկությունն սկսեց օգտագործել 20-րդ դարում: Ուրանի միջուկը տրոհվում է երկու թեթև միջուկների և նեյտրոնների՝ միաժամանակ անջատելով հսկայական էներգիա:

20-րդ դարի սկզբին ատոմի միջուկի տրոհման երևույթի հայտնաբերումը մեծ ազդեցություն ունեցավ մարդկության վրա: Երկրորդ աշխարհամարտի տարիներին ձևավորվեց **Մանհեթենյան նախագիծ** անունը կրող գիտական ծրագիրը, որի արդյունքում ստեղծվեց միջուկային զենքը (ատոմային ռումբ): Այս գիտական ծրագիրը հանրավոր եղավ իրականացնել միջազգային համագործակցության և գիտելիքների փոխանակման արդյունքում: Ատոմի միջուկի էներգիայի այսպիսի կիրառումը մարդկանց ստիպեց գիտակցել, որ միջուկային զենքով պատերազմում հաղթողներ չեն լինում, և այն կարող է բերել մարդկության կործանման: Այս ամենը ցույց տվեց, որ ընտրությունը մեկն է՝ կամ մարդկության ավարտ. կամ փոխզիջման արդյունքում ձևավորվող խաղաղ գոյակցություն:

² Սակայն ատոմային ռումբով խոցվեցին Ճապոնիայի Հիրոսիմա և Նագասակի քաղաքները, գոհվեց մի քանի հարյուր հազար մարդ:

ԴՌԻ: ՈՐն է Հայաստանի և հայերի դերը

1939 թ., Եվրոպայից ներգաղթած ամերիկյան գիտնականները, համագործակցելով Կանադայի և Միացյալ Թագավորության գիտնականների հետ, սկսեցին Մանհեթենյան նախագիծը: Այն հիմք դրեց համաշխարհային գիտական մրցավազքի՝ նպատակ ունենալով առաջինն ստեղծել միջուկային զենք, մինչ այն կիրազորվեց նացիստական Գերմանիան: Նման բնույթի գիտական ծրագիր հիմնեց նաև Խորհրդային Միությունը:

1943 թ. Արտեմ և Աբրահամ Ալիխանյան եղբայրները հիմնադրեցին Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտը (ԵրՖԻ): Արագած լեռան վրա, տարբեր բարձրություններում, նրանք հիմնեցին տիեզերական ճառագայթների ուսումնասիրության երկու կայան: Այս աշխատանքները նպատակ ունեին պարզելու Երկրի վրա բարձր էներգիայով տիեզերական ճառագայթների հոսքերի բաղադրությունը: Հիմնական խնդիրն էր՝ տիեզերքից եկող նեյտրոնները և տարբեր լիցքավորված մասնիկներն օգտագործել միջուկային ռեակցիաների ուսումնասիրման համար, քանի որ այդ ժամանակ Հայաստանը դեռևս չուներ արագարարներ: Նեյտրոններով ընթացող շղթայական ռեակցիաների ուսումնասիրությունն անհրաժեշտ էր ատոմային էներգիա ստանալու գործընթացները պարզաբանելու համար: Քսան տարի անց, ԵրՖԻ-ն դարձավ Խորհրդային Միության ատոմային էներգիայի գործակալության ան-

դամ: ԵրՖԻ-ում կառուցվեց APYC անվանումը կրող, աշխարհում ամենաբարձր էներգիայով (6 ԳէՎ) էլեկտրոնային արագարարներից մեկը: Ի պատիվ այս նշանավոր գիտական նվաճման, հրաբխային տուֆից քանդակված հուշարձան տեղադրվեց ԵրՖԻ-ի գիտաժողովների և ակումբի բակում (այժմ ակումբի շենքը պատկանում է «Կենտրոն» հեռուստատեսությանը): ԵրՖԻ-ն ուներ շուրջ 4000 գիտնականներ, ճարտարագետներ և սպասարկող անձնակազմ և Խորհրդային Միության ու միջազգային գիտական շրջանակների համագործակցության հսկա կենտրոն էր:

1991 թ. Խորհրդային Միությունից Հայաստանի անկախացումը հանգեցրեց գիտական հետազոտությունների, սարքավորումների և այլ պաշարների խիստ կրճատման: Հայաստանը, որպես նորանկախ երկիր, չուներ ֆինանսական միջոցներ՝ պահպանելու ԵրՖԻ-ում ընթացող գիտական հետազոտությունների մակարդակը: 2009 թ., Հայաստանի կառավարությունը կազմեց փորձագետների միջազգային հանձնախումբ (InComEx) պրոֆեսոր Յուրի Հովհաննիսյանի գլխավորությամբ: Այդ հանձնախումբն առաջարկեց ծրագրեր, որոնք կնպաստեին Հայաստանի տնտեսության զարգացմանը՝ օգտագործելով նախկինում ունեցած արագարարը և միջուկային ֆիզիկայում փորձառությունը: Հանձնախումբը որպես Հայաստանի համար կարևոր կիրառական ոլորտներից մեկը նախանշեց **միջուկային բժշկությունը**:

Ճառագայթաակտիվության

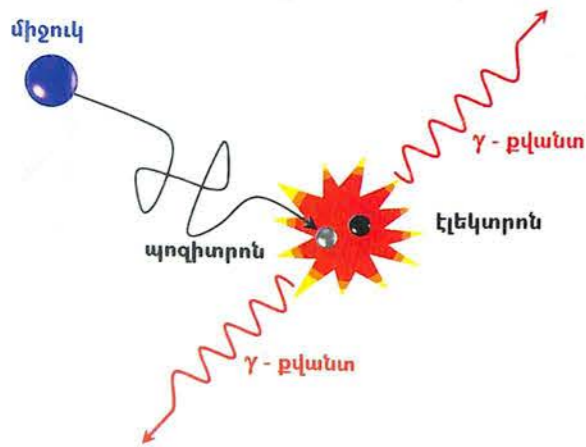
և ճառագայթաակտիվ նյութերի կիրառությունը բժշկության մեջ առաջինն սկսել են ֆիզիկոսներ Մարի և Պիեռ Կյուրիները, նրանց դուստրը՝ Իռեն Կյուրին ու փեսան՝ Ֆրեդերիկ Ժոլիո-Կյուրին: Տարբեր երկրներում պետական մակարդակով իրականացված խոշոր ներդրումները և զարգացումները միջուկային ֆիզիկայում հանգեցրեցին դետեկտորների և արագարարային տեխնոլոգիաների հսկայական առաջընթացի: Այսօր դրանք լայնորեն կիրառվում են միջուկային բժշկության մեջ և հնարավորություն են տալիս ախտորոշելու, ինչպես նաև բուժելու մի շարք հիվանդություններ առանց վիրահատական միջամտության: Այդպիսի օրինակներից մեկը քաղցկեղի ախտորոշման համար ճառագայթաակտիվ իզոտոպների և միջուկային դետեկտորների օգտագործումն է:

2012 թ. ՀՀ կառավարությունը որոշեց ներդրումներ կատարել նոր ցիկլոտրոնի ձեռքբերման համար և Հայաստանում զարգացնել միջուկային բժշկության ոլորտը: Ցիկլոտրոնը տեղակայված է Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնում, Հայաստանի Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայի տարածքում (սկ. 9ա): 2019 թ. հուլիսին ցիկլոտրոնն առաջին անգամ գործարկվեց, և այժմ հետագա փորձարկումների փուլում է:

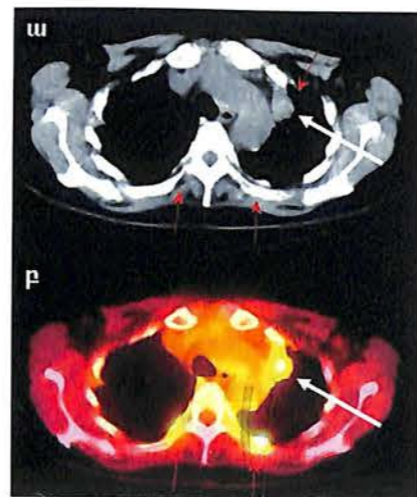
Ցիկլոտրոնն արագարարի տեսակ է, որը կարող է արագացնել լիցքավորված մասնիկները հաստատուն մագնիսական դաշտում: Հայաստանում գործող Cyclone-18 (IBA, Բելգիա) ցիկլոտրոնը կարող



Նկար 9. Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնի մասնաշենքը (ա), բելգիական IBA ընկերության Cyclotron-18 ցիկլոտրոնը (բ), պրոտոնային փնջի արտաքին հոսքագիծը (գ), և պոզիտրոնային առաքումային շերտագրման (ՊԱՇ) սարքը (դ):



Նկար 10. Բջջերում էլեկտրոնի և պոզիտրոնի անհիլացման արդյունքում առաջացնում են հակառակ ուղղություններով շարժվող երկու գամմա-քվանտներ:

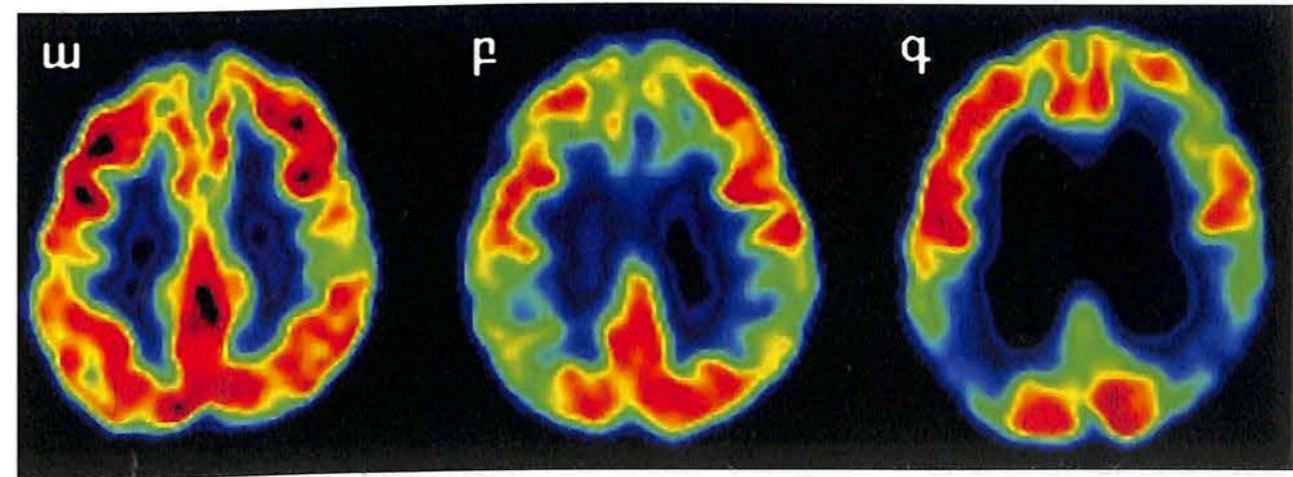


Նկար 11. Որոշակի ուռուցքի ՄՌՇ (ա) և ՊԱՇ (բ) նկարները: ՊԱՇ նկարի պայծառ տեղամասերը պարունակում են ֆտորդեօքսիպյուկոզ:

է պրոտոններն արագացնել մինչև 18 ՄԷՎ (նկ. 9բ): Նկար 9գ-ում պատկերված է պրոտոնային փնջի արտաքին հոսքագիծը (beamline): Այն, բացի բժշկական նշանակության իզոտոպների արտադրությունից, կարող է կիրառվել նաև միջուկային ֆիզիկայի հիմնարար հետազոտություններում: Cyclotron-18-ում ստացված պրոտոնային փնջի էներգիան բավարար է ^{18}O իզոտոպը պրոտոններով ռմբակոծելու միջոցով ^{18}F ճառագայթաակտիվ իզոտոպ ստանալու համար: Ֆտորի այս իզոտոպը տրոհվելիս առաքում է պոզիտրոն (դրական լիցքավորված էլեկտրոն), իսկ նրա կիսատրոհման պարբերությունը մոտավորապես 110 րոպե է, այսինքն՝ 110 րոպեի ընթացքում իզոտոպի ճառագայթաակտիվությունը նվազում է 50 %-ով: ^{18}F իզոտոպը, փոխազդելով գլյուկոզի հետ, առաջացնում է ֆտորդեօքսիպյուկոզ միացությունը, որը ներարկվում է ախտորոշվողի արյան մեջ: Ի տարբերություն նորմալ բջջերի՝

քաղցկեղի բջջերը, լինելով շատ ակտիվ, ամբողջությամբ կլանում են այս միացությունը: Բջջերում էլեկտրոնի և պոզիտրոնի անհիլացման արդյունքում առաքվում են հակառակ ուղղություններով շարժվող երկու գամմա-քվանտներ (նկ. 10): Այս քվանտների գրանցումը հնարավորություն է տալիս ստանալու հետազոտվող քաղցկեղային ուռուցքի պատկերը: Ախտորոշման այս մեթոդը կոչվում է պոզիտրոնային առաքումային շերտագրում (ՊԱՇ): Նկ. 9դ-ում պատկերված է Ռադիոիզոտոպների արտադրության կենտրոնում գործող ՊԱՇ սարքավորումը: ՊԱՇ մեթոդը կարող է օգտագործվել օրգաններում և հյուսվածքներում ուռուցքի կամ քաղցկեղային բջջերի հայտնաբերման համար: Այն կարող է ախտորոշել չարորակ ուռուցքները զարգացման ամենվաղ փուլում, որը հնարավոր չէ իրականացնել այլ հայտնի հետազոտական մեթոդներով:

Օրինակ՝ նկ. 11ա-ում բերված է որոշակի ուռուցքի մագնիսական ռեզոնանսային շերտագրման (ՄՌՇ) նկարը, իսկ նկ. 11բ-ում՝ նույն տեղամասի ՊԱՇ նկարը: Վերջինս շատ հստակ ցույց է տալիս ֆտորդեօքսիպյուկոզ պարունակող ուռուցքը (պայծառ տեղամասեր) ի տարբերություն ՄՌՇ նկարի: Բացի քաղցկեղի հայտնաբերումից՝ ՊԱՇ մեթոդով հնարավոր է բացահայտել ուղեղի և այլ օրգանների որոշակի խանգարումներ: Օրինակ՝ առողջ մարդու ուղեղի ՊԱՇ նկարը ցույց է տալիս մեծ քանակությամբ կլանված ֆտորդեօքսիպյուկոզի առկայություն (նկ. 12ա): Ալցհայմերի հիվանդության վաղ շրջանում մարդու ուղեղը կլանում է ավելի փոքր քանակությամբ ֆտորդեօքսիպյուկոզ՝ կապված ուղեղի պակաս ակտիվության հետ: Սա պարզ երևում է ՊԱՇ նկարից, որտեղ գունավորված տեղամասերը նվազում են (նկ. 12բ): Հիվանդության վերջին փուլում, երբ ուղեղի ակտիվությունը



Նկար 12. Առողջ (ա), Ալցհայմերի հիվանդության վաղ շրջանում (բ) և վերջին փուլում (գ) փառապող մարդկանց ուղեղների ակտիվության համեմատությունը ՊԱՇ նկարների միջոցով

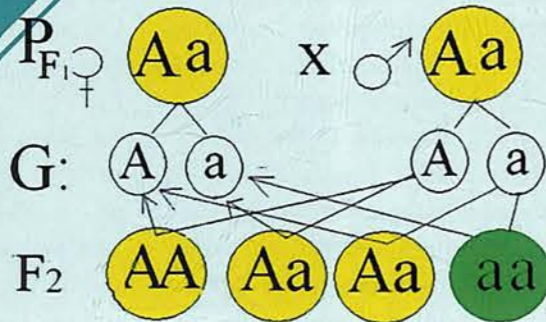
շատ ավելի փոքր է, դիտվում է ֆտորդեօքսիգլյուկոզի նվազագույն կլանում, և ՊԱՇ նկարի վրա գունավորված տեղամասերի էլ ավելի նվազում (նկ. 12գ):

Եպրակացություն

Անփոփելով՝ կարելի է եզրակացնել, որ ատոմների միջուկներին, աստղերին և մարդկանց կապում է միջուկային ֆիզիկան: Նեյտրոնային երկու աստղերի

միացումից մեզ հասած «սուրհանդակներն» այսօր կարող են օգնել բացահայտելու միջուկային ռեակցիաների դերը քիմիական տարրերի ծագման գործընթացներում: Սակայն առավել կարևոր է, որ այս գիտական նորույթներն օգտագործվում են ամենօրյա կյանքում և բարձրացնում են մարդկանց կյանքի որակը: Հայաստանում ցիկլոտրոնի գործարկումը կապահովի նոր պայմաններ մի-

ջուկային ֆիզիկայի հիմնարար նոր գիտական աշխատանքների իրականացման համար, ինչպես նաև կլուծի Հայաստանի բնակչության առողջապահական կարևորագույն խնդիրները: Cyclone-18 այժմ արտադրում է իզոտոպներ, և Հայաստանի բուժվող-հիվանդներն այլ երկրներ մեկնելու փոխարեն շուտով հնարավորություն կունենան տեղում ենթարկվելու ՊԱՇ հետազոտությունների:



2008 թ. ֆինանսական ճգնաժամը վատ է ազդել ամերիկացիների լյարդի վրա: Բժշկական վիճակագրության համաձայն՝ 2009–2016 թթ. 65 %-ով աճել է լյարդի ցիռոզից և երկու անգամ՝ լյարդի քաղցկեղից մահացությունը: Սակայն են փողերի կորստի պատճառով ալկոհոլի սպառման մեծացման հետ:



Գրեգոր Մենդելի հողվածը, որը հրապարակվել է 1866 թ. և բովանդակում է գենետիկայի դասական օրենքները: Մենդելի հայտնագործության մասին հիշել են միայն 34 տարի անց, երբ ուրիշ գիտնականներ ստացել էին նույն արդյունքները: Մեր ժամանակներում հայտնի է գրաֆենի պատմությունը, որը 1947 թ. նկարագրել է կանադացի ֆիզիկոս Ֆիլիպ Ուոլտերը: Նրա հողվածն սկսել են մեջբերել միայն այն բանից հետո, երբ գրաֆենը փաստորեն վերստին հայտնագործեցին ռուս ֆիզիկոսներ Անդրեյ Գեյմը և Կոնստանտին Նովոսյովը (2010 թ. Նոբելյան մրցանակ):

«Наука и жизнь», 2019, N 5.



ներ: Զրում պլաստիկը տարրալուծվում է միկրոմասնիկների, որոնք հետագայում կարող են կուլ տալ գետային և ծովային կենդանիները:



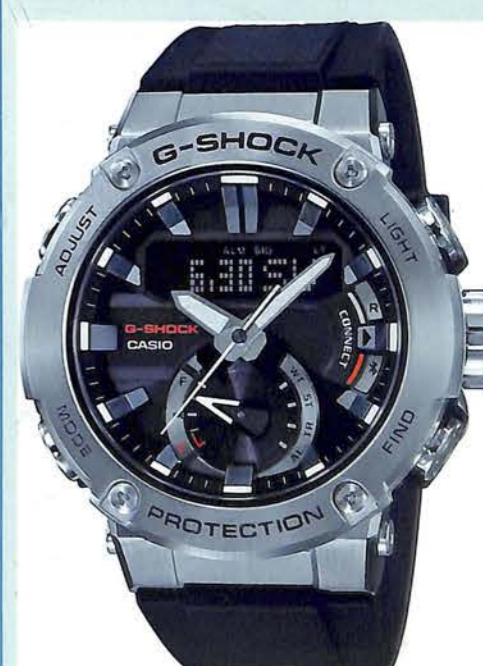
Ուսումնասիրելով կապտաձակատ թութակի գենոմը՝ Օրեգոնի (ԱՄՆ) Բժշկության և գիտության համալսարանի կենսաբանները հայտնաբերել են 344 գեն, որոնք նպաստում են գենոմում վնասվածքների վերանորոգմանը: Հենց այդ գենների շնորհիվ է թռչունն ապրում 80 տարուց ավելի:

2018 թ. ընթացքում Շվեյցարիան արտահանել է շուրջ 15 միլիարդ ֆրանկ արժողությամբ ավելի քան 7 միլիոն ձեռքի մեխանիկական ժամացույցներ:

Արիզոնայի (ԱՄՆ) համալսարանի բնապահպանները հաշվարկել են, որ ԱՄՆ բնակչությունը կեղտաջրերի մեջ է թափում մինչև 10 տոննա հպակային պլաստիկ ռաբյանակ-

ՄԱԿ-ի տվյալներով, մեծ և փոքր քաղաքներն զբաղեցնում են ցամաքի մակերևույթի ընդամենը 2 %-ը, բայց դրանցում ապրում է մարդկության 50 %-ը:

Բազմահարկ շենքերի թվով համաշխարհային ռեկորդը պատկանում է Հարավային Կորեայի մայրաքաղաք Սեուլին: Այստեղ կա 35 մ-ից ավելի բարձրությամբ 33073 շենք: Երկրորդ տեղում Մոսկվան է՝ 12095 այսպիսի շենքերով:



2019 թ. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ՏԱՍՆՅԱԿԸ*

ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ, ՈՐՈՆՔ ԿԱՐՈՂ ԵՆ ՓՈԽԵԼ ԱՇԽԱՐՀԸ

(Սկիզբը՝ «Գիտության աշխարհում», N1, 2020)



ԷԼԻԶԱԲԵՏ ՕՂԵՅ

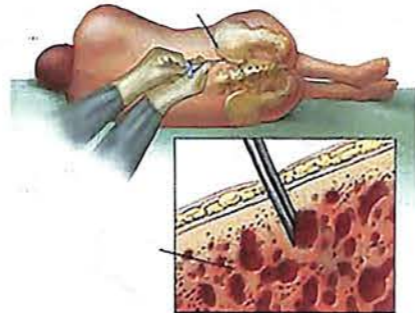
4. ՆԵՐՔՈՒՍՏ ՉԿԱՐԳԱՎՈՐՎԱԾ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԸ՝ ՈՐՊԵՍ ԹԻՐԱՆ ԴԵՂՈՐԱՅՔԻ ՀԱՄԱՐ

ՔԱՂՅԿԵՂԻ ԵՎ ԱՅԼ
ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԲՈՒԺՄԱՆ ՆՈՐ
ՀԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տասնյակ տարիներ առաջ գիտնականներն առանձնացրել էին սպիտակուցների առանձին դաս, որոնք կապված են տարբեր հիվանդությունների հետ՝ քաղցկեղից մինչև նյարդա-կազմափոխական (նեյրոդեգեներատիվ) հիվանդություններ: Այսպես կոչված ներքուստ չկարգավորված սպիտակուցները (Ն2Ս) տարբերվում են սովորականներից հաստատուն կառուցվածքով և ունեն մշտապես փոփոխվող փոխդասավորությանը բաղադրամասերի համակազմի տեսք: Պարզվել էր, որ

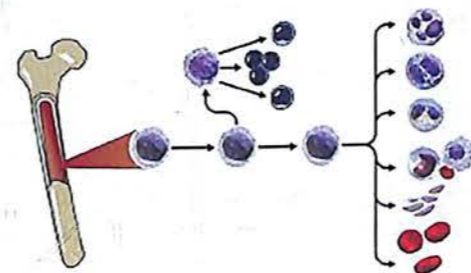
նման «ազատությունը» հնարավորություն է տալիս Ն2Ս-ին միացնելու տարբեր մոլեկուլներ բեկումնային պահերին, օրինակ, երբ բջիջն արձագանքում է սթրեսին: Ավելի անկայուն սպիտակուցները կապեր են կազմում շատ ավելի փոքր թվով միացությունների հետ: Եթե Ն2Ս-ները սխալ են գործում, ապա կարող է զարգանալ հիվանդություն:

Հետազոտողներին դեռևս չի հաջողվել ստանալ դեղամիջոց, որը կարող է հեռացնել Ն2Ս-ները կամ կառավարել դրանց գործողությունը, և կա կարծիք, որ դրանց զգալի մասը չի արձագանքում դեղամիջոցներին: Սա կապված է այն հանգամանքի հետ, որ այսօր կիրառվող դեղամիջոցների համար հարկավոր են կայուն կառուցվածք ունեցող թիրախներ, իսկ Ն2Ս-ները երկար չեն մնում անփոփոխ վիճակում: Պարզվել է, որ քաղցկեղի զարգացման հետ կապված լավ հայտնի չկարգավորված սպիտակուցները, այդ թվում c-MYC-ը, p53-ը և K-RAS-ը, դժվար է հայտնա-



բերել: Բայց իրավիճակը փոխվում է:

Այսպիսի սպիտակուցները ճնշող միացությունների որոնման համար գիտնականներն օգտագործում են կենսաաֆիզիկական եղանակներ, հաշվողական տեխնիկայի ողջ հզորությունը և Ն2Ս-ների գործունեության մասին ժամանակակից գիտելիքները, և արդեն հայտնվել են ապագա դեղամիջոցների դեր կատարող հավանական թեկնածուներ: 2017 թ. Ֆրանսիայի և Իսպանիայի հետազոտողները ցուցադրեցին, որ սննդամթերքի և դեղորայքի որակի սանիտարական հսկողության վարչության հավանությունն ստացած «տրիֆտորպերագին» պատրաստուկը, որը կիրառվում է



հոգեկան խանգարումների և տագնապալի վիճակների բուժման համար, կապվում և մեկուսացնում է NUPRI-ին ներքուստ չկարգավորված սպիտակուցը, որը զուգորդվում է ենթաստամոքսային գեղձի քաղցկեղի տարատեսակներից մեկի հետ: Դեղամիջոցների դերին հավակնող հազարավոր թեկնածուների բուժական ներուժը գնահատող նախնական լայնածավալ թեստերը հայտնաբերել են c-MYC-ը մեկուսացնող մի շարք միացություններ, որոնց մի մասն այսօր կլինիկական փորձարկումներ է անցնում: Նույնականացվել են նաև Ն2Ս-ների, օրինակ՝ Ալցհայմերի հիվանդության հետ կապված բետա-ամիլոիդի վրա ներգործող նյութեր:

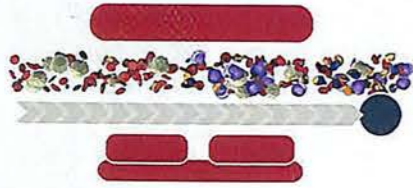
Այս ցուցակը կաճի, հաս-

կալես երբ պարզվի Ն2Ս-ների դերը բջջի կարևորագույն բաղադրամասերի՝ անթաղանթ օրգանելաների գործողության ընթացքում: Այս օրգանելաները, որոնց հաճախ անվանում են «կաթիլներ» կամ «կոնդենսատներ», պահանջվող պահին միմյանց են մոտեցնում բջջի համար կենսականորեն կարևոր մոլեկուլները, ինչպիսիք են սպիտակուցները և ՌՆԹ-ները, իսկ մնացած մոլեկուլները հեռու են պահում: Մոլեկուլների մոտիկ դիրքը դյուրացնում, իսկ հեռացումը կանխում է որոշ ռեակցիաների ընթացքը: Մոլեկուլների հետ գործողություններ կատարելու համար գիտնականները մշակել են նոր հզոր միջոցներ՝ Corelets և Cas-Drop, որոնք հնարավորություն տալիս վերահսկելու «կաթիլների» ձևավորման գործընթացը: Կիրառելով այս և ուրիշ միջոցներ՝ գիտնականները պարզել են, որ Ն2Ս-ները, հնարավոր է, օգնում են վերահսկել «կաթիլների» հավաքումը, գործողությունը և քայքայումը:

Սա կարևոր հայտնագոր-



ծություն է, քանի որ անթաղանթ օրգանելայի ձևավորման և քայքայման ժամանակ Ն2Ս-ները փոխազդում են տարբեր մոլեկուլների հետ, և երբեմն այդ ընթացքում ընդունում են տարբեր ձևեր: Հնարավոր է՝ ավելի դյուրին է գտնել այնպիսի դեղամիջոցներ, որոնք կկարողանան հայտնաբերել այսպիսի փոխդասավորություններ և կապվել դրանց հետ, քան որոնել Ն2Ս-ները գրոհող այլ «կերպարանք» ունեցող միացություններ: Ամբողջ աշխարհի գիտնականները փորձում են նույնականացնել «կաթիլների» հետ կապված գործընթացները: Մեծ հետաքրքրություն են



ԶԵՑ ԿԱՐԲԵԿ

5. «ԽԵԼԱՑԻ»
ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԸ
ԿԱՐՈՂ ԵՆ ՆՎԱԶԵՑՆԵԼ
ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ
ԱՂՏՈՏՈՒՄԸ

ՆՈՐ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԿՆԵՐԸ ԸՍՏ
ՊԱՀԱՆՋԻ ՏԵՂ ԵՆ ՀԱՍՅՆՈՒՄ
ՄՆՆԴԱՐԱՐ ՆՅՈՒԹԵՐԸ

Մոլորակի ավելացող բնակչությանը կերակրելու համար հողագործները պետք է մեծացնեն մշակաբույսերի բերքատվությունը: Այս հարցում կարող է օգնել պարարտանյութերի ավելի ակտիվ կիրառությունը: Սակայն ընդունված տարբերակները միշտ չէ, որ արդյունավետ են և հաճախ վնասում են շրջակա միջավայրը: Բարեբախտաբար, արդեն հասանելի են բնապահպանական կանոններին համապատասխանող միջոցներ՝ պարարտանյութեր, որոնք վերահսկում են սննդարար նյութերի անջատումը և դառնում են ավելի «խելացի»:

Սովորաբար ազարակատե-



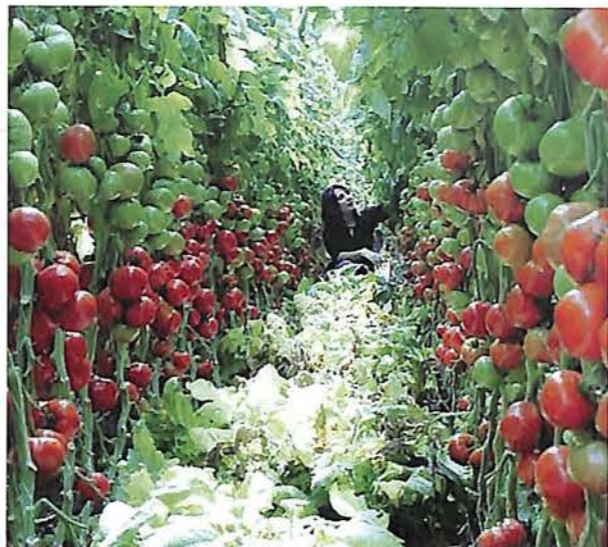
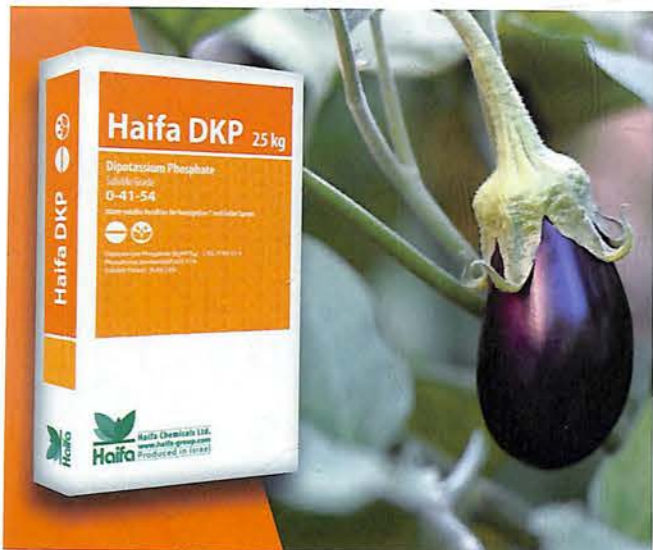
րերը կիրառում են գյուղատնտեսական մշակաբույսերի պարարտացման երկու եղանակ: Դաշտերում փոշեցրում են ամոնիակի պարարտանյութեր, միզանյութ և այլ նյութեր, որոնք, փոխազդելով ջրի հետ,

գոյացնում են ազոտի յուրացվող միացություններ: Հողին ավելացնում են նաև կալիումի կարբոնատի (պոտաշ) և անօրգանական միացությունների հատիկներ՝ բույսերը կալիումով, ֆոսֆորով և այլ տարրերով ապահովելու համար նաև ջրի հետ ռեակցիայի ընթացքում: Սակայն բույսերին հասնում է այդ սննդարար նյութերի համեմատաբար փոքր քանակ: Ազոտի զգալի մասը ջերմոցային գազերի տեսքով հայտնվում է մթնոլորտում, իսկ ֆոսֆորը՝ ջրավազաններում՝ հաճախ առաջացնելով ջրիմուռների և այլ օրգանիզմների բուռն աճ: Ընդհակառակը, վերահսկելի անջատում ապահովող պատրաստուկների կիրառումն ապահովում է շատ ավելի մեծ ծավալով սննդարար նյութերի ներթափանցումը բույսեր, որն

ավելի փոքր քանակությամբ պարարտանյութերի դեպքում հանգեցնում է ավելի բարձր բերքատվության: Արդեն վաճառվում են դանդաղ անջատվող պարարտանյութերի դասի պատրաստուկներ: Այսպիսի պարարտանյութերը սովորաբար բաղկացած են ազոտ, ֆոսֆոր և այլ ցանկալի սննդարար նյութեր պարունակող փոքր պատիճներից: Արտաքին պատյանը դանդաղեցնում է ինչպես ներսի պարունակության լուծման համար անհրաժեշտ ջրի ներթափանցումը, այնպես էլ պատիճից վերջնական նյութերի դուրս բերման արագությունը: Արդյունքում սննդարար նյութերն անջատվում են աստիճանաբար, այլ ոչ թե արագ հոսքի տեսքով, որը չի կարող արդյունավետորեն ներծծվել:

Նոր պատրաստուկներում կիրառվում են միացություններ, որոնք ավելի են դանդաղեցնում սննդարար նյութերի ներթափանցումը՝ միզանյութի պես նախնական նյութերը բույսերի համար անհրաժեշտ միացությունների վերածելու գործընթացն արգելակելու համար: Վերջերս մշակվել են «վերահսկվող անջատմամբ» նկարագրությանն ավելի համապատասխանող պարարտանյութեր: Սա հնարավոր է դարձել շնորհիվ բարդ նյութերի և արտադրության եղանակների, որոնք հնարավորություն են տալիս կարգավորելու թաղանթներն այնպես, որ դրանք փոխեն սննդարար նյութերի անջատման արագությունը՝ կախված հողի ջերմաստիճանի, թթվայնության և խոնավության փոփոխությունից:





Ջուգակցելով համապատասխան պատիճների տարբեր տեսակներ՝ արտադրողը կարող է ստեղծել պարարտանյութեր՝ նախատեսված կոնկրետ մշակաբույսերի կարիքների կամ աճեցման պայմանների համար: Որոշ ընկերություններ, օրինակ, Haifa Group-ը և ICL Specialty Fertilizers-ը, առաջարկում են ավելի ճշգրիտ վերահսկողություն: Այսպես, Haifa Group-ը սննդարար նյութերի անջատումը կապում է բացառապես ջերմաստիճանի հետ. երբ ջերմաստիճանը բարձրանում է, միաժամանակ մեծանում են բույսերի աճի և սննդարար նյութերի անջատման արագությունները:

Չնայած վերահսկվող անջատմամբ պատրաստուկներն ավելի արդյունավետ են, պարարտանյութերի կիրառման բացասական հետևանքները լիովին չեն բացառվում: Այսպիսի պարարտանյութերն առաջվա պես պարունակում են ամոնիակ, միզանյութ և կալիումի կարբոնատ, իսկ դրանց արտադրության համար պահանջ-

վում է էներգիայի մեծ ծախս, որը նպաստում է ջերմոցային գազերի արտանետման աճին և կլիմայի փոփոխությանը: Այնուամենայնիվ, այս ազդեցությունը կարելի է նվազեցնել շրջակա միջավայրի համար ազոտի ավելի անվնաս աղբյուրների կիրառման և բույսերի՝ ազոտի և ֆոսֆորի կլանման արդյունավետությունը բարձրացնող միկրոօրգանիզմների ներդրման հաշվին: Գոյություն չունեն տվյալներ այն մասին, որ պատյանների համար օգտագործված նյութը վնասում է շրջակա միջավայրը, բայց նման հնարավոր վտանգը հարկավոր է գնահատել ամեն անգամ, երբ նոր նյութերն սկսում են կիրառել մեծ ծավալներով:

Վերահսկվող անջատմամբ պարարտանյութերը գյուղատնտեսություն վարելու էկոլոգիապես անվտանգ մոտեցման մի մասն են, մոտեցում, որը կոչվում է ճշգրիտ հողագործություն: Այսպիսի մոտեցման դեպքում բարձրանում է մշակաբույսերի բերքատվությունը և նվազագույնի է հասցվում

սննդարար նյութերի անջատումը՝ ի հաշիվ տվյալների վերլուծության, արհեստական բանականության և որոշակի ժամանակում բույսերին անհրաժեշտ պարարտանյութի և ջրի ճշգրիտ քանակը որոշելու համար նախատեսված զգայակների զուգակցման և անհրաժեշտ քանակի սննդային նյութերը պահանջվող վայր հասցնելու համար կիրառվող ինքնակառավարվող սարքավորումների օգտագործման: Սակայն ճշգրիտ սարքավորումների տեղադրումը թանկ է, ուստի դրանք, որպես կանոն, կիրառվում են մեծ մասշտաբներ ունեցող հողագործության համար: Այսպիսի սարքավորումների համեմատությամբ սննդարար նյութեր անջատող կատարելագործված պարարտանյութերը համեմատաբար էժան են, և դրանց կիրառումը կարող է դառնալ հիմնական եղանակ, որի օգնությամբ ագարակատերերը կարող են բարձրացնել մշակաբույսերի բերքատվությունը՝ առանց վնասելու շրջակա միջավայրը:

ԿՈՐԻՆԱ ԼԵՅՏԱՆ ԵՎ ԷՆԴՐՅՈՒ ՄԵՅՆԱՐԴ

6. ՀԱՄԱՏԵՂ ՀԵՌԱՆԵՐԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

ՎԻՐՏՈՒԱԼ ՀԱՆԴԻՊՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍՆԱԿԻՑՆԵՐԻՆ ԹՎԱԼՈՒ Է, ՈՐ ԻՐԵՆՔ ՖԻԶԻԿԱԴՊԵՍ ԿՈՂՔ ԵՆ

Պատկերացրեք մի խումբ մարդկանց աշխարհի տարբեր մասերում, որոնք հանգիստ շփվում են, կարծես ֆիզիկապես միասին են, անգամ կարող են զգալ կողքինի հպումը: Նման համատեղ հեռաներկայությունը հնարավոր դարձնող բաղադրամասերը կարող են ձևափոխել մեր համատեղ աշխատանքի և խաղերի եղանակները, ընդ որում, այն, թե որտեղ է գտնվում, անէական է:

Հեռակապի Skype-ի և FaceTime-ի պես հավելվածները, որոնք նախկինում վերաբերում էին միայն վարչարարության ոլորտին, այժմ կիրառվում են սովորական սպառողների շրջանում, իսկ բազմաօգտատիրական համընդհանուր առ-

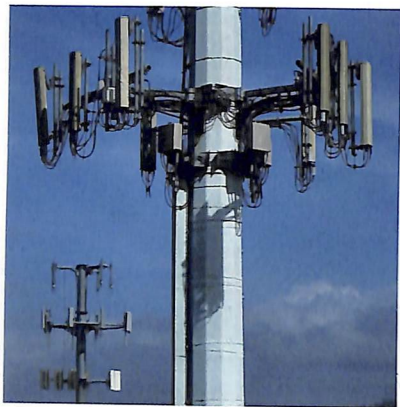
ցանց խաղերը փոխել են համացանցի միջոցով մարդկանց շփման ձևերը: Ճիշտ նույն կերպ համատեղ հեռաներկայությունը կարող է ձևափոխել մարդկանց վիրտուալ փոփոխության առանձնահատկությունները գործնական և առօրյա կյանքում: Բժշկական հաստատությունները կկարողանան հիվանդներին բուժել հեռավար եղանակով, կարծես նրանք նույն տեղում են: Իսկ բարեկամները և ընտանիքի անդամները հնարավորություն կունենան համատեղ ժամանցը վայելել, հավաքվելով, օրինակ, հարմարավետ տանը կամ ճանապարհորդելով աշխարհով մեկ, անգամ եթե իրականում նրանք տարբեր վայրերում են:

Այսպիսի հեռանկարն իրական է դարձել շնորհիվ մի քանի ոլորտների առաջընթացի: Լրացված և վիրտուալ իրականության տեխնոլոգիաները լայն տարածում ստանալու համար դառնում են բավականաչափ կատարելագործված և հասանելի: Հեռահաղորդակցական ընկերությունները ներդնում են

5G ցանցեր, որոնց արագությունը բավարար է կատարելագործված զգայակների համալիրից տվյալների գանգվածներն առանց ուշացման փոխանցելու համար: Նորարարները կատարելագործում են տեխնոլոգիաները, որոնք հնարավորություն են տալիս միմյանցից հեռու մարդկանց ֆիզիկապես համագործակցելու, ինչպես նաև շոշափողական նուրբ զգայակները, որոնց շնորհիվ հնարավոր է դառնում զգալ, թե ինչին են դիպչում ավատար-ռոբոտները: Համատեղ հեռաներկայության համար նախապայման հանդիսացող զգայակային լիակատար խորասուզումը պահանջելու է շատ ավելի կարճ ուշացում, քան տեսազանգերի համար ենթադրվող ժամանակը, որը դժվարությամբ են հաղթահարում անգամ 5G ցանցերը, բայց արհեստական բանականության, մասնավորապես, օգտատիրոջ համար կանխատեսման հաշվեկարգերը կարող են ժամանակային խզումներն աննկատ դարձնել:

Թեև համատեղ հեռաներկա-





յության տեխնոլոգիաները նոր են սկսում զարգանալ, արդեն առկա են բոլոր պայմանները, որպեսզի 3-5 տարվա ընթացքում դրանք ձևափոխեն աշխարհը: Օրինակ՝ Microsoft-ը և ուրիշ ընկերություններ արդեն ներդրում են կատարում այնպիսի մշակումների համար, որոնք, ըստ կանխատեսումների, մինչև 2025 թ. դառնալու են բազմադոլարային արդյունաբերության հիմք: Իսկ XPRIZE հիմնադրամը կազմակերպել է 10 մլն դոլար մրցանակով ANA Avatar XPRIZE մրցույթը, որը ֆինանսավորում է All Nippon Airways ընկերությունը՝ խթանելու համար այնպիսի տեխնոլոգիաների զարգացումը, որոնք «վերարտադրելու են զգացմունքներ և գործողություններ՝ նմանակելով մարդու ներկայությունը հեռավոր վայրում իրական ժամանակում, և ավելի փոխկապակցված են դարձնելու աշխարհը»: Ակնկալվում է, որ երբ բոլոր բաղադրամասերը միավորվեն, առօրյա կյանքում և աշխատանքում կկատարվեն նույնպան լուրջ փոփոխություններ, որքան առաջացրել է սմարթֆոնների լայն տարածումը:

(Շարունակելի)

Թարգմանեց Մ. Սարգսյանը

ՀՀ ԳԱԱ Գիտակրթական միջազգային կենտրոնն ընդգրկվել է EURAXESS ծրագրի տեղեկատվական կենտրոնների ցանցում

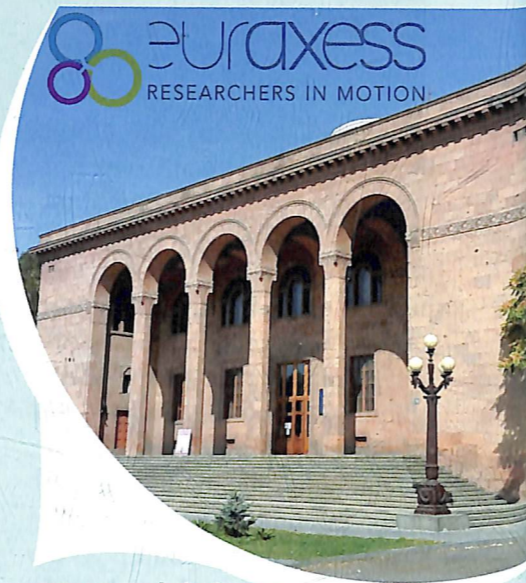
«EURAXESS. գիտնականները շարժման մեջ» ցանցը Եվրահանձնաժողովի առանցքային նախաձեռնություններից է, նպատակ ունենալով նպաստել գիտնականների շարժողությանը և կարիերայի զարգացմանը: EURAXESS ցանցի հիմնական նպատակն է դյուրինացնել գիտնականների համաեվրոպական շուկայի ձևավորման գործընթացը՝ տրամադրելով անվճար տեղեկատվական ծառայություններ և բարձրորակ աջակցություն գիտնականների կարիերայի առաջընթացին նպաստելու համար:

EURAXESS-ը ավելի քան 45 երկրներում գործող և մոտ 500 գիտահետազոտական և կրթական կազմակերպություններ ներառող համաեվրոպական ցանց է:

2020թ. ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնը EURAXESS -ի կոնտակտային կազմակերպությունն է, որի հիմնական գործառնությունն էն.

- Տվյալ կազմակերպությունում և ՀՀ-ում գիտական կարիերայի զարգացման հնարավորությունների վերաբերյալ տեղեկատվության և օժանդակության տրամադրում:

- ՀՀ-ում աշխատելու և ապրելու ցանկություն ունեցող



արտասահմանյան գիտնականներին, ինչպես նաև նրանց ընտանիքներին բազմակողմանի գործնական աջակցության տրամադրում:

- Նպաստել ՀՀ վերադարձող գիտնականների ավելի դյուրին վերահնտեգրմանը և ապահովել հասանելիությունը կարիերայի զարգացման հնարավորությունների մասին տեղեկատվությանը;

- EURAXESS -ի կայքի միջոցով համապատասխան տեղեկատվության տարածում (տեղեկատվություն հնարավոր թափուր աշխատատեղերի և կարիերայի հետագա զարգացման հնարավորությունների վերաբերյալ, միջոցառումների և նորությունների տարածում և այլն):



Ոչ բոլորն են լավ մարսում սովորական կովի կաթը: Չափահաս մարդկանց որոշ ֆերմենտներ, որոնք անհրաժեշտ են կաթը մարսելու համար, դադարում են աշխատել: Իսկ որոշ բուսականներ հրաժարվում են կենդանական ցանկացած մթերքից անգամ այն դեպքում, երբ դրանք ստանալու համար կենդանիների չեն վնասել: Այս պատճառով արդեն երկար ժամանակ վաճառքում առկա են կաթի բուսական փոխարինիչներ: Վերջիններն ստացվում են նույնիսկ, քեշյուից, սոյայից, անգամ վարսակից: Փորձեր են արվում սիսեռից, ընկույզից և կտավատի սերմերից կաթ ստանալու ուղղությամբ: Ռուսաստանում վաճառվում է հնդկացորենի կաթ: Համաշխարհային վիճակագրության տվյալներով, 2018 թ. ընթացքում բուսա-

կաթնային մթերքի ընդհանուր շուկան կազմել է 16 միլիարդ դոլար: Բայց սննդամթերքի և դեղորայքի որակի սանիտարական վերահսկողության ամերիկյան վարչությունն առարկում է այս մթերքի համար «կաթ» եզրույթը կիրառելու դեմ: Ինչպես ասել է մանուլի ասուլիսում վարչության ներկայացուցիչը, «նույն չունի կաթնագեղձեր»:

Նման պահանջներ է ներկայացրել նաև կաթնեղեն արտադրող ոլորտը Եվրոպայում: 2017 թ. Արդարության եվրոպական դատարանը բավարարել է դրանք. այժմ Եվրոպայում այդպիսի մթերքը կրում է «սոյայից կամ այլ բուսական հումքից ստացված ըմպելիք» անվանումը:



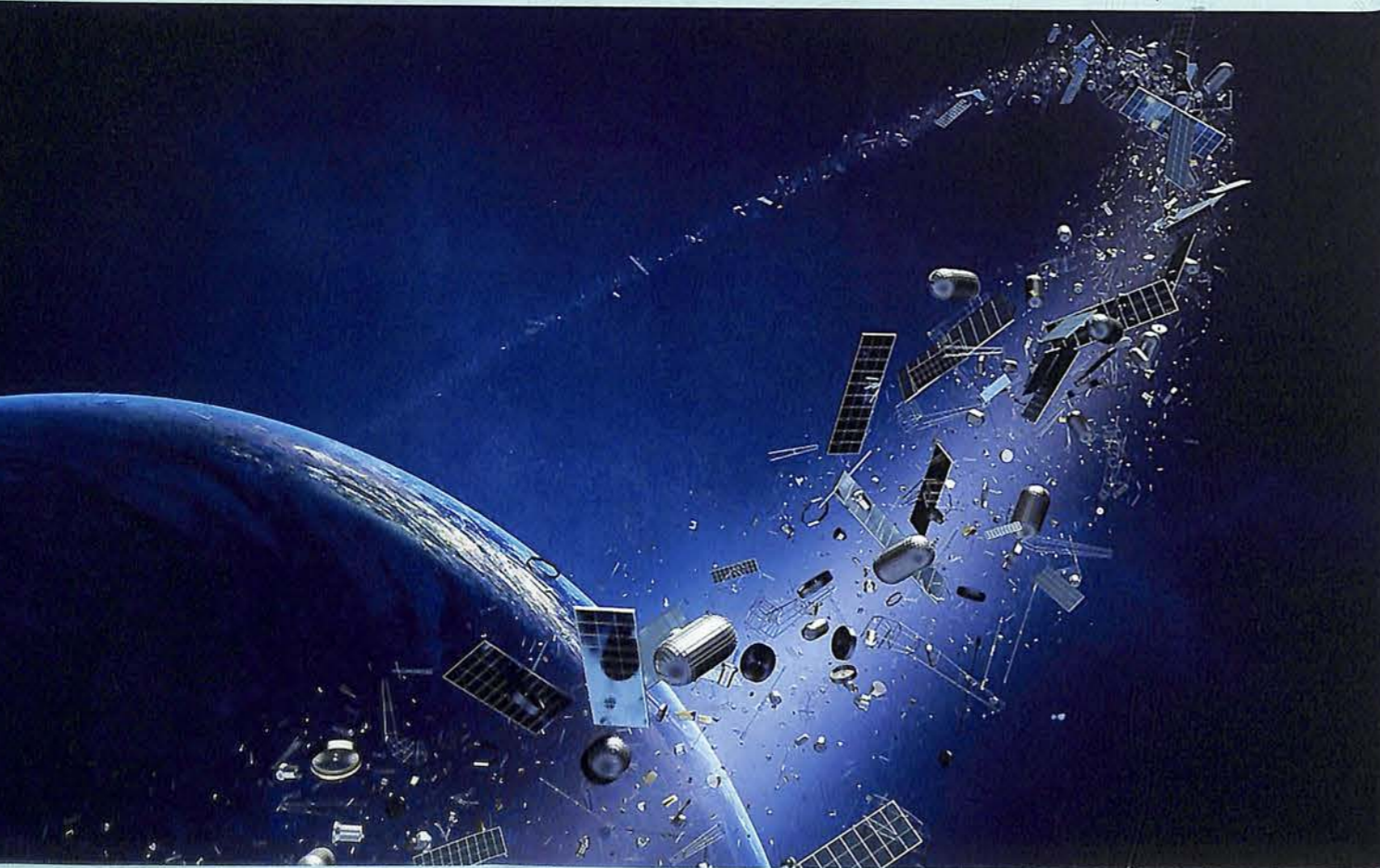
«Наука и жизнь», 2019, N 4.

ԻՆՉ ԿՊԱՏԱՀԵՐ, ԵԹԵ ԵՐԿԻՐԸ ՊՏՏՎԵՐ ՀԱԿԱՌԱԿ ՈՒՂՂՈՒԹՅԱՄԲ

Այսպիսի հարց են բարձրացրել Համբուրգի օդերևութաբանության ինստիտուտի աշխատակիցները: Թե՛ն այսօր, թե՛ն իր ձևավորման ժամանակներից ի վեր՝ 4,5 միլիարդ տարի երկիրը պատվում է արևնուտքից դեպի արևելք՝ ունենալով հասարակածում ժամում 1670 կմ գծային արագություն. սա է պատճառը, որ արևը ծագում է արևելքում: Ի դեպ, նույն պատկերն է Արեգակնային համակարգի մյուս

բոլոր մոլորակներում, բացառությամբ Արուսյակի, որը պտտվում է արևելքից դեպի արևմուտք: Համակարգչային մոդելի հիման վրա հետազոտողները փոխել են մեր մոլորակի պտույտի ուղղությունը և հետևել են դրա հետևանքներին 7000 տարվա ընթացքում (անշուշտ, խիստ արագացված ժամանակում): Այս ընթացքում երկրի կլիման արմատապես փոխվել է: Անապատների մա-

կերեսները կրճատվել են 42-ից մինչև 31 մլն կմ²: Կենտրոնական Աֆրիկան և Մերձավոր Արևելքը ծածկվել են փաթեթաձև անտառներով: Գոլֆստրիմն անհետացել է: Փոխարենը նման ավելի հզոր հոսանք է առաջացել Խաղաղ օվկիանոսում և մեղմացրել է Ռուսաստանի Հեռավոր Արևելքի կլիման: Բայց Եվրոպայի մեծ մասը հայտնվել է ձյան հաստ շերտի տակ:



ՃՆՇՈՒՄԸ՝ ՑԱԾՐ, ՀԻՇՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ԼԱԿ

ԱՄՆ-ում կատարված լայնածավալ հարցումը, որն ընդգրկել է 50 և բարձր տարիքի շուրջ 9300 հիվանդների, ցույց է տվել, որ ցածր ճնշում ունեցողներն ունեն ավելի լավ հիշողություն: Դեղորայքի օգնությամբ հիվանդների մի մասի վերին ճնշումը չի գերազանցել 120 մմ, մյուս մասինը՝ 140 մմ: Մի քանի տարի բուժման այսպիսի կարգ կիրառելու արդյունքում պարզվել է, որ սրտամկանի անոթախցանման (ինֆարկտ) և սիրտանոթային ուրիշ խնդիրների վտանգն առաջին խմբում երկրորդ խմբի համեմատությամբ նվազել է 25%-ով: Հենց այսպիսի արդյունք էին ակնկալում հետազոտողները, սակայն թեստերը ցույց

են տվել նաև, որ ցածր ճնշումը 19 %-ով բարելավում է հիշողությունը: Տարեց մարդկանց հիշողության վատացումն Ալցհայմերի հիվանդության առաջին հատկանիշն է: Արդյունք-

ներն այնքան համոզիչ էին, որ բժիշկները դադարեցրել են գիտափորձը և պահպանել դրա բոլոր մասնակիցների ճնշումը 120 մմ մակարդակում:



ԵՐԲ ՍՈՎՈՐԵԼ ՕՏԱՐ ԼԵԶՈՒ

Ամերիկացի հոգեբանների և մանկավարժների կատարած լայնածավալ հետազոտության շրջանակներում վերլուծվել է համացանցի՝ վաղ տարիքում ԱՄՆ տեղափոխված 650 հազար օգտատերերի անգլերենի իմացության մակարդակը: Եթե դուք ժամանել եք երկիր 17,5 տարեկանում, ապա քերականությունն արդեն կատարելապես չեք յուրացնի: Տեղացիներից չտարբերվելու համար հարկավոր է 10-12 տարեկանից սերտորեն շփվել անգլիալեզու միջավայրի հետ:





ԱՐՍԵՆ ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության հնստիպոլոգի Կոնստանտին, Հայ-Ռուսական համալսարանի կենսաբժշկության և դեղագործության հնստիպոլոգի Կոնստանտին
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կենսաբժշկություն, կենսաինֆորմատիկա, գենետիկա



ՌԱՐԱՄ ԱՎԱԿՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության հնստիպոլոգի Մարդու գենոմիկայի և իմունոմիկայի ավագ գիտաշխատող Հայ-Ռուսական համալսարանի կենսաբժշկության և դեղագործության հնստիպոլոգի կենսաինֆորմատիկայի, կենսաինֆորմատիկայի և մոլեկուլային կենսաբանության ամբիոնի վարիչ
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կենսաբժշկություն, գենետիկա, հոգեկան հիվանդություններ

COVID-19 CORONAVIRUS

ՊՈԼԻՄԵՐԱԶԱՅԻՆ ՇՂԹԱՅԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆ ՈՐՊԵՍ SARS-COV-2 ՆՈՐ ԿՈՐՈՆԱՎԻՐՈՒՄԻ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱԽՏՈՐՈՇՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴ

Coronaviridae ընտանիքն իրենից ներկայացնում է միաշղթա ՌՆԹ պարունակող վիրուսներ, որոնք կազմված են 26000-32000 նուկլեոտիդներից¹: Կորոնավիրուսները հայտնաբերվել են մի շարք թռչունների, ինչպես նաև կաթնասունների, մասնավորապես, ուղտերի չղջիկների, մկների, շների և կատուների օրգանիզմներում: Պարբերաբար հայտնաբերվում են կաթնասունների նոր կորոնավիրուսներ: Այսպես, օրինակ, չղջիկի ծագում ունեցող կորոնավիրուսը 2018 թ. պատ-

ճառ է դարձել խոզերի սուր մահացու փորլուծության համախտանիշի (acute diarrhoea syndrome):

Սովորաբար կորոնավիրուսների թիրախները շնչառական և աղեստամոքսային ուղիների էպիթելային բջիջներն են: Կորոնավիրուսով պայմանավորված վարակը կարող է փոխանցվել տարբեր ճանապարհներով, մասնավորապես, օդակաթիլային (aerosol and fecal-to-oral) կամ վարակակրի իրերի միջոցով, որոնք հատուկ տեղ են զբաղեցնում վարակի տարածման շղթայում: SARS-CoV-2-ի spike սպիտակուցը, ճանաչելով մարդու բջջային անգիոթենզին-փոխակերպող

ֆերմենտ 2-ի ընկալիչը (angiotensin-converting enzyme 2, ACE2), կապվում է նրա հետ՝ նպաստելով վիրուսային և տիրոջ օրգանիզմի բջջային մեմբրանների միաձուլմանը և վիրուսի ներթափանցմանը: Ցույց է տրվել, որ ACE2 ընկալիչը հանդիպում է թոքերի և փոքր աղիքի էպիթելային բջիջներում:

Կորոնավիրուսների մեծամասնությունը մարդու համար, ախտածին չէ, բացառությամբ՝

1. ծանր սուր շնչառական համախտանիշի հանգեցնող (severe acute respiratory syndrome, SARS) կորոնավիրուսի (SARS-CoV), որը 2002 թ. նոյեմբերին Չինաստանի հարավում հայտնաբերված նոր բետակո-

¹ Նուկլեոտիդները նուկլեինաթթուների կառուցվածքային միավորներն են:



րոնավիրուս է (betacoronavirus) և հանգեցրել է ավելի քան 8000 մարդու վարակի և 774 մահմանն դեպքի 37 երկրներում (2002–2003):

2. Միջին Արևելքի շնչառական համախտանիշի (Middle East respiratory syndrome, MERS) կորոնավիրուսի (MERS-CoV), որը հայտնաբերվել է Սաուդյան Արաբիայում 2012 թ. և հանգեցրել 2494 հաստատված վարակման և 858 մահվան դեպքերի 2012 թ. սեպտեմբեր ամսվա ընթացքում՝ ներառյալ Հարավային Կորեայում գրանցված 38 մահվան դեպքերը:

Համաշխարհային առողջապահական համակարգին մարտահրավեր նետած SARS-CoV-2 նոր կորոնավիրուսի բռնկումն սկսվել է 2019 թ. դեկտեմբերին Չինաստանի Ուհան քաղաքում, իսկ արդեն 2020 թ. մարտի 11-ին Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը (ԱՀԿ) հայտարարեց կորոնավիրուսի համավարակի մասին: Այդ ընթացքում Չինաստանի հետազոտողներին հաջողվեց արագ նույնականացնել ախտածին վիրուսը, հաջորդ սերնդի սերվենավորման տեխնոլոգիաների միջոցով վերծա-

նել վիրուսի գենոմի ամբողջական հաջորդականությունը և դրա հիման վրա մշակել ախտորոշիչ թեստեր:

Նոր կորոնավիրուսի գենոմի առաջին թողարկումից հետո շատ երկրների (Կանադա, ԱՄՆ, Միացյալ Թագավորություն, Եվրոպական մի շարք երկրներ, Ռուսաստան և այլն) գիտական լաբորատորիաներ սկսեցին սերվենավորել կորոնավիրուսի ամբողջական գենոմը և տվյալները ներմուծել EpiCoV GISAID, GenBank և այլ միջազգային տվյալների շտեմարաններ: Տարբեր երկրներից ստացվող գենոմային տվյալների արագ փոխանակումը կենսական նշանակություն ունի համերկրային համաճարակի պայմաններում հանրային առողջապահական համակարգերի գործողությունների ծրագրի արագ մշակման և գործարկման համար:

Ի տարբերություն 21-րդ դարում արձանագրված այլ համաճարակների՝ SARS-CoV-2-ի սրընթաց տարածումը պայմանավորված է մի շարք գործոններով, որոնք մասնավորապես ներառում են՝ մեղմ կամ կլինիկորեն չարտահայտված ախտանշանները (դեպքերի շուրջ

80 %-ը), ուստիև չախտորոշված մեծաթիվ վարակակիրներ), մարդկանց միջազգային շարժունության բարձր մակարդակը, վիրուսի բարձր վարակելիությունը: Այս գործոնները պետությունների առողջապահական համակարգերի համար ստեղծում են վարակին դիմակայելու լուրջ մարտահրավերներ: Ակնհայտ է, որ այս գործոններով պայմանավորված՝ ապագայում միշտ առկա է նմանատիպ կամ ավելի վատթար համաճարակային իրադարձությունների վտանգը: Համաշխարհային մակարդակով այս համավարակի արդյունքում ստեղծված իրավիճակը ցույց տվեց, որ գիտական հանրային արդյունավետ և արագ գործողությունները վճռորոշ դեր են խաղում առողջապահական համակարգը պայքարի միջոցներով ապահովելու գործում:

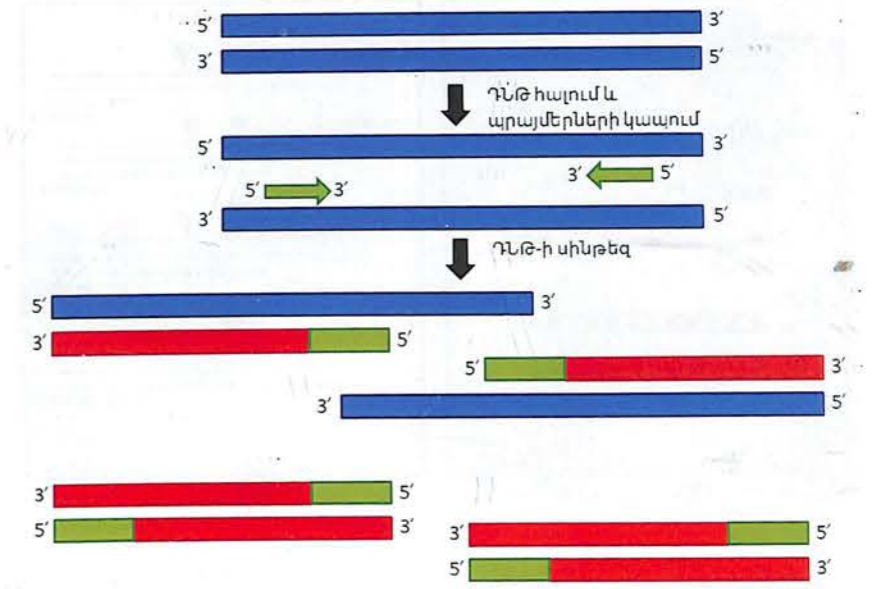
Պոլիմերազային շղթայական ռեակցիան՝ որպես կորոնավիրուսի հայտնաբերման եղանակ

Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության տվյալների համաձայն՝ համաճարակների տարածումը կանխելու ամենարդյունավետ ռազմավարությունը մեկուսացումը և զանգվածային թեստավորումն է: CoVID-19-ի օրինակը ցույց է տալիս, որ համավարակի պայմաններում արձագանքման կարևորագույն գործողություններից են թեստերի արագ մշակումը և արտադրությունը: Ներկայում վարակների ախտորոշման առավել արդյունավետ եղանակը, որոնց վրա հիմնված են կիրառվող թեստերը, իրական ժամանակում պոլիմերա-

զային շղթայական ռեակցիայի (ԻԺ-ՊՇՌ) մեթոդն է, որը պահանջում է վիրուսի գենոմի սերվենավորման արդյունքում ստացված նուկլեոտիդային հաջորդականությունների հիման վրա մշակած պրայմերներ (2 կարճ սինթետիկ ԴՆԹ-հաջորդականություններ) և ֆլուորեսցենտային նշակիրներով զոնդեր:

ՊՇՌ-ն մշակել է Քերրի Սյուլիսը դեռևս 1980 թ.: ՊՇՌ-ի մեթոդի հիմքում ընկած է պոլիմերազ ֆերմենտների օգնությամբ նուկլեինաթթուների (ԴՆԹ և ՌՆԹ) քանակի շատացումը (ամպլիֆիկացիա), որը բջջում իրականացնում է ԴՆԹ-ի կրկնապատկումը (ռեպլիկացիա) կիսվելուց առաջ: ՊՇՌ ռեակցիայի մյուս կարևոր բաղադրիչներն են պրայմերները, որոնք կոմպլեմենտար են հետազոտվող ԴՆԹ հատվածի երկու շղթաներին: Որպես մատրից ընդունելով ԴՆԹ-ի մոլեկուլի առանձին շղթաները՝ պրայմերի կայման տեղից սկսած՝ ԴՆԹ պոլիմերազն ավելացնում է յուրաքանչյուր դիրքում կոմպլեմենտար նուկլեոտիդ 3' ծայրից (սկ. 1):

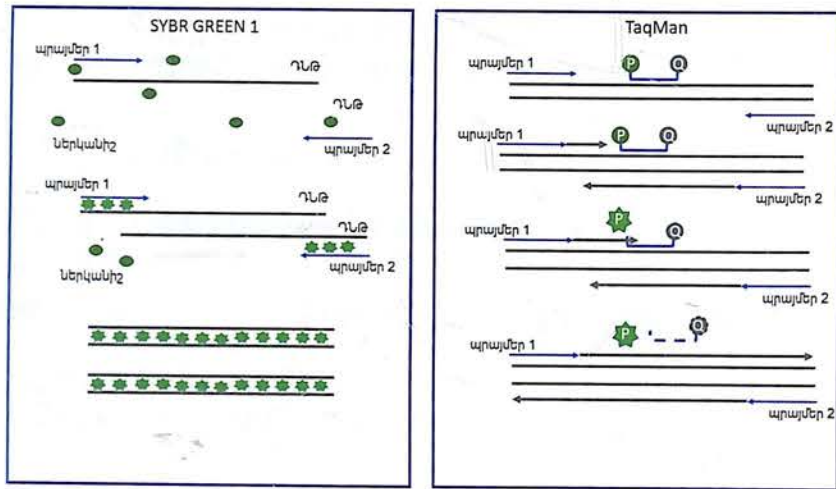
Նուկլեինաթթուների աստիճանային շատացման շնորհիվ ՊՇՌ-ն հնարավորություն է տալիս մեծ ճշտությամբ հայտնաբերելու հետազոտվող նմուշում անգամ չնչին քանակությամբ առկա ԴՆԹ/ՌՆԹ մոլեկուլների հատվածներ: ՊՇՌ-ն լայնորեն կիրառվում է գիտական, կլինիկական ախտորոշիչ և փորձագիտական հետազոտություններում, ինչպես նաև կենսատեխնոլոգիական արտադրությունում:



Նկար 1. Պոլիմերազային շղթայական ռեակցիայի (ՊՇՌ) սխեման

Ներկայում վարակային հիվանդությունների հարուցիչների լաբորատոր հայտնաբերման հիմնական մեթոդն ԻԺ-ՊՇՌ-ն է, որը սովորական ՊՇՌ մեթոդի համեմատությամբ ունի մի շարք առավելություններ՝ բարձր ճշտություն, պահանջվող հետազոտական նմուշի փոքր քանակ, մատչելիություն: ԻԺ-ՊՇՌ-ի ընթացքում գրանցվում է ֆլուորեսցենտային ազդանշանը, որն աճում է հետազոտվող նուկլեինաթթվի ֆրագմենտի հատվածի քանակի աճին գույզնթաց: ԻԺ-ՊՇՌ-ն առաջին սարքն արտադրել է Applied Biosystems (ABI) ընկերությունը դեռևս 1996 թ., որին հաջորդեցին այլ ընկերությունների (Roche applied science, Qiagen, BioGene և այլն) սարքերը: Գոյություն ունի ԻԺ-ՊՇՌ-ի երկու հիմնական տեսակ (սկ. 2)՝ գույզ հիմքերի միջև ներդրվող (ինտերկալացվող) և ներկանյութով (օրինակ՝ SYBR Green I կամ էթիդիումի բրոմիդ) կամ հիդրոլիզվող զոնդերով (օրի-

նակ՝ TaqMan նիշերը): Ջույզ հիմքերի միջև ներդրվող գրանցումը հիմնված է որոշ նյութերի՝ երկպարույր ԴՆԹ-ին միանալիս լուսարձակելու հատկության վրա: Այսպես, SYBR Green I ներկանյութը կապվում է ԴՆԹ պարույրի փոքր ակոսիկի (minor groove) հետ, իսկ առաջացած ԴՆԹ-SYBR Green I համալիրը կախում է կապույտ լույս (առավելագույն ալիքի երկարությունը՝ $\lambda_{max} = 497$ նմ) և արձակում կանաչ լույս ($\lambda_{max} = 520$ նմ): Երկպարույր ԴՆԹ-ի հատվածների քանակի ավելացմանը գույզնթաց ավելանում է նաև կապվող ներկանյութի քանակը, և, հետևաբար, աճում է ֆլուորեսցենտային ազդանշանը (սկ. 2): Հիդրոլիզող զոնդերով ԻԺ-ՊՇՌ-ի դեպքում, բացի պրայմերներից, ՊՇՌ խառնուրդի մեջ առկա է նաև զոնդը, որն իրենից ներկայացնում է հետազոտվող հաջորդականությանը կոմպլեմենտար օլիգոնուկլեոտիդ, որի 5' և 3' ծայրերին



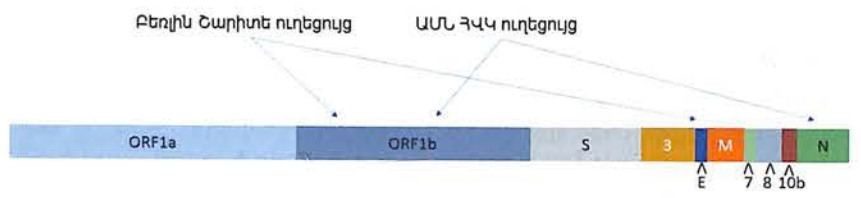
Նկար 2. Իժ-ՊՇՈ-ի տեսակները

կապված են, համապատասխանաբար, ֆլուորեսցենտային ներկանիշի մոլեկուլը (reporter) և ֆլուորեսցենցը մարող մոլեկուլը (quencher): Ֆլուորոսցենտային ազդանշանն առաջանում է, երբ ԴՆԹ-ի շատացման ընթացքում պոլիմերազի 5'-3' նուկլեազային ակտիվության շնորհիվ զոնդը քայքայվում (հիդրոլիզվում) է: Ինչպես և ներդրվող ներկանյութերի դեպքում, ֆլուորեսցենցի ուժգնությունն ուղիղ համեմատական է յուրաքանչյուր ցիկլին զուգընթաց ԴՆԹ հատվածների աճող քանակին: Հիդրոլիզվող զոնդերի ամենատարածված եղանակներից է TaqMan մեթոդը, որը մշակել է Applied Biosystems ընկերությունը: Ներդրվող ներկանյութերի մեթոդի համեմատությամբ հիդրոլիզվող զոնդերն ապահովում են ավելի բարձր ճշտություն, քանի որ ներդրվող ներկանյութերը կարող են ֆլուորեսցենտային ազդանշան տալ նաև պրայմերների դիմերների առկայության պարագայում՝ ուժեղացնելով իրական ազդանշանը:

Իժ-ՊՇՈ-ն և կորոնավիրուսի ախտորոշման մեթոդները

CoVID-19 հարուցիչ SARS-CoV-2-ը ՌՆԹ-վիրուս է, ուստի դրա ախտորոշումն իրականացվում է Իժ-ՊՇՈ-ի ձևափոխմամբ, որը հնարավորություն է տալիս հետազոտվող նմուշում հայտնաբերելու նաև ՌՆԹ նուկլեինաթթու: Այդ նպատակով մինչև ԴՆԹ-ի քանակի աճն իրականացվում է հավելյալ փուլ՝ հակադարձ (ռետրո) տրանսկրիպցիա, որի ժամանակ ռետրոազ ֆերմենտի

օգնությամբ ՌՆԹ մոլեկուլից սինթեզվում է ԴՆԹ մոլեկուլ: CoVID-19-ի որակական ախտորոշման համար հիմնականում օգտագործվում են վերին և ստորին շնչառական ուղիների նմուշներ (քթային քսուկ, թուք, ստորին շնչառական ուղու հեղուկներ և այլն), քանի որ դրանք պարունակում են էպիթելային բջիջներ, որոնք կարող են վարակված լինել վիրուսով: SARS-CoV-2-ի հայտնաբերումը նմուշներում հիմնված է այդ վիրուսի 2 կամ 3 գենի հայտնաբերման վրա: Նմուշում առկա բջիջներից անջատվում է ամբողջական ՌՆԹ, որը պարունակում է նաև վիրուսային ՌՆԹ, եթե բջիջը վարակված է: Անջատված ՌՆԹ-ն օգտագործվում է ՊՇՈ-ի ռեակցիայում: ՊՇՈ-ի ախտորոշման բարձր ճշտությունն ապահովվում է պրայմերների և զոնդերի՝ վիրուսի գենոմին կապվելու ճշտությամբ: Ախտորոշման համար ներկայում օգտագործվում են պրայմերներ և զոնդեր, որոնք երաշխավորել են ԱՄՆ Հիվանդությունների վերահսկման և կանխարգելման կենտրոնը և Բեռլին-Շարիտեն (սկ. 3):



Նկար 3. SARS-CoV-2 վիրուսի գենոմում ախտորոշման համար կիրառվող պրայմերների և զոնդերի թիրախները

ԱՄՆ Հիվանդությունների կանխարգելման և վերահսկման կենտրոնի (ՀԿԿ) ուղեցույցի համաձայն՝ Իժ-ՊՇՈ-ով հետազոտվում է SARS-CoV-2 N և Orf1b գենները: Դրական պատասխանի դեպքում ԴՆԹ-ի շատացված հատվածների սեքվենավորման իրականացումը կարող է օգնել հաստատել պատասխանը և տարբերակել SARS-CoV-ը SARS-CoV-2-ից: N գենի դրական/Orf1b գենի բացասական պատասխանի դեպքում պատասխանը դիտարկվում է որպես անորոշ, համաձայն ԱՀԿ-ի ցուցումների, և առաջանում է այլ ախտորոշիչ կենտրոնում կրկնակի ստուգման անհրաժեշտություն: Բեռլին-Շարիտեն ուղեցույցով հետազոտվում են վիրուսի E և RdRp (ՌՆԹ-կախյալ ՌՆԹ պոլիմերազ, RNA-dependent RNA polymerase) գենները: SARS-CoV-2 ՌՆԹ-ի թեստը հնարավորություն է տալիս վարակը հայտնաբերելու սուր փուլի ընթացքում: Թեստավորման դրական արդյունքները խոսում են SARS-CoV-2 ՌՆԹ-ի առկայության մասին, իսկ արդյունքների կապը հիվանդության պատմության հետ և լրացուցիչ ախտորոշիչ տեղեկությունը հնարավորություն են տալիս որոշելու հիվանդի վարակման կարգավիճակը: Հարկ է նշել, որ թեստի դրական պատասխանը չի բացառում այլ մանրէային վարակների կամ այլ վիրուսներով վարակվելու հնարավորությունը: Հայտնաբերված հարուցիչը կարող է և չլինել հիվանդության պատճառ: Ինչ վերաբերում է թեստի բացասական արդյունքներին, ապա դրանք չեն բացառում SARS-



CoV-2-ի վարակը, և ցուցված չէ կլինիկական ախտորոշման համար առաջնորդվել միայն թեստերի արդյունքներով: Թեստի արդյունքներն անհրաժեշտ է համադրել կլինիկական դիտարկումների, հիվանդության պատմության և համաձարակաբանական տեղեկատվության հետ: Թեստերի հնարավոր սխալանքներ Իժ-ՊՇՈ մեթոդն օժտված է բարձր ճշտությամբ, սակայն մի շարք գործոններ կարող են զգալիորեն ազդել թեստի արդյունքի վրա: Հիմնական սխալներն են կեղծ-բացասական և կեղծ-դրական արդյունքները, որոնք կարող են որոշակիորեն ազդել առողջապահական համակարգում կազմակերպվող միջոցառումների, վարակի տարածման կանխարգելման և հիվանդության բուժման հետ կապված միջոցառումների վրա: Սխալները կարող են պայմանավորված լինել ինչպես տեխնիկական, այնպես էլ կենսաբանական գործոններով, որոնք նկարագրված են ստորև:

Տեխնիկական գործոններով պայմանավորված կեղծբացասական արդյունք
Նմուշառման հետ կապված խնդիրներ: Պատշաճ նմուշառման իրականացումը ՊՇՈ-ի ճշգրիտ արդյունք ստանալու կարևորագույն նախապայմաններից է: Հիգիենայի պայմանների խախտումը նմուշառման ընթացքում թե՛ նմուշառողի և/կամ թե՛ նմուշառվողի կողմից կարող են հանգեցնել սխալանքների: Այսպես, եթե նմուշառողի մոտ առկա է վարակը, ապա ոչ պատշաճ նմուշառման դեպքում կարող է տեղի ունենալ ուսումնասիրվող նմուշի աղտոտում և կեղծ-դրական արդյունք անգամ նմուշառվողի մոտ SARS-CoV-2 վարակի բացակայության պայմաններում: Հետևաբար՝ վարակումից զգալի ժամանակ անց կատարված նմուշառումը, անգամ բոլոր հնարավոր կանոնակարգերի պահպանման դեպքում, կարող է հանգեցնել կեղծ-բացասական պատասխանի: Այսպիսով, նմուշառումը պետք է կատարվի լաբորատոր, նմուշառման, տեղափոխման և այլ մշակված



կանոնակարգերին համապատասխան: Միսլ նմուշառումը կարող է հանգեցնել նաև նմուշից անջատվող գենետիկական նյութի՝ ՌՆԹ-ի անբավարար քանակի, աղտոտվածության և/կամ քայքայման (դեգրադացիայի)՝ խոչընդոտելով վարակի հայտնաբերումը:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել նաև նմուշների պահպանման և տեղափոխման պայմանների կանոնակարգերին, որոնց խախտումը կարող է հանգեցնել նմուշի քայքայման և կեղծ-բացասական պատասխանի:

Հայտնաբերման սահմանի հետ կապված խնդիրներ

Լաբորատոր պրակտիկայում ԻԺ-ՊՇՆ-ի հայտնաբերման սահմանը նկարագրում է

ՌՆԹ-ի այն նվազագույն քանակը, որը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերելու վիրուսի առկայությունը: Հայտնաբերման սահմանի չափազանց բարձր լինելու դեպքում անգամ վարակակիր անձի մոտ ԻԺ-թեստավորումը կարող է տալ կեղծ-բացասական պատասխան:

Տեխնիկական գործոններով պայմանավորված դրական արդյունք

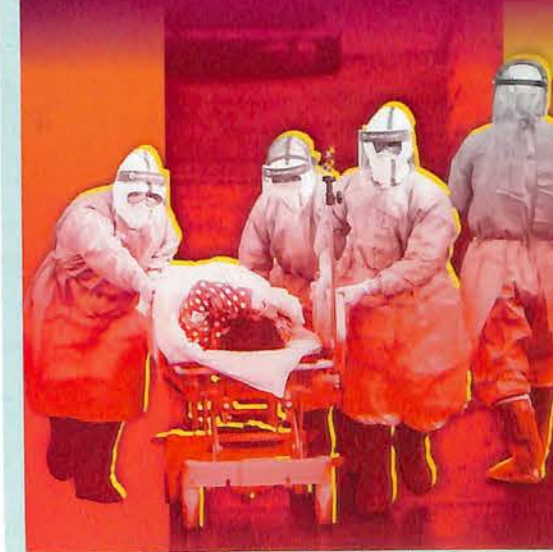
Կեղծ-դրական պատասխան: Փորձարկումների արդյունքում հնարավոր է նաև կեղծ-դրական պատասխանի ստացում վարակ չունեցող անձի մոտ: Նման դեպքեր հանդիպում են կենսանմուշների լաբորատոր աշխատանքային կանոնակարգերին չհետևելու

պարագայում, երբ տեղի է ունենում հետազոտվող նմուշի աղտոտում դրական ստուգիչով կամ վարակ պարունակող այլ նմուշով՝ հանգեցնելով կեղծ-դրական արդյունքի:

Վիրուսի փոփոխականության հետ կապված կեղծ-բացասական արդյունք

SARS-CoV-2 վիրուսի գենոմում առկա են բազմաթիվ մուտացիաներ (այս պահին հայտնի է 93 մուտացիա) և նուկլեոտիդների ջնջումներ (դելեցիա) ինչպես սպիտակուց կոդավորող, այնպես էլ չկոդավորող հատվածներում, որը խոսում է այս նոր կորոնավիրուսի գենետիկական բազմազանության և արագ էվոլյուցիայի մասին: Մուտացիաները վիրուսային գենոմի՝ պրայմերների և զոնդերի համար թիրախ

հանդիսացող հատվածներում կարող են շեշտակիորեն նվազեցնել դրանց միջև փոխադրեցությունը և բերել կեղծ-բացասական արդյունքի: Վիրուսի փոփոխականությամբ պայմանավորված կեղծ-բացասական արդյունքներից խուսափելը բավական բարդ է, հիմնական ներդրումն այստեղ կարող են ունենալ վիրուսի պարբերաբար իրականացվող ամբողջական հաջորդականության բացահայտմանն ուղղված աշխատանքները հաջորդ սերնդի սերվենավորման մեթոդներով, որոնք հնարավորություն կտան հստակեցնելու ամեն դիրքում առկա նուկլեոտիդը և ըստ դրա ընտրելու պրայմերներ և զոնդեր փորձարկումների համար, որոնց կհամապատասխանեն հենց այդ պահին շրջանառվող տարբերակին:



«Наука и жизнь», 2019, N 6.

ՍԵՎ ՄՈԼՈՐԱԿ

Տիեզերական «Կեպլեր» աստղադիտակի օգնությամբ անգլիացի աստղագետները հայտնաբերել են մի մոլորակ՝ քարտացուցակներում որպես WASP-104 նշված աստղի (Առյուծի համաստեղություն) հարևա-

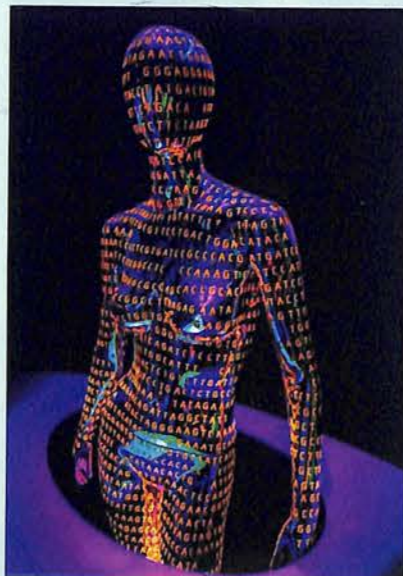
նությամբ: Աստղը յուրաքանչյուր 1,76 օրը մեկ մթագնում է, իսկ սա նշանակում է, որ նույնպիսի պարբերականությամբ աստղի շուրջ պտտվում է ինչ-որ մոլորակ, որը մոտ է աստղին: Բայց, ի տարբերություն մյուս նման

դեպքերի, աստղագետներին չի հաջողվել նկատել աստղի ճառագայթների անդրադարձում այդ տիեզերական մարմնի մակերևույթից: Եզրակացություն. մոլորակը լույս չի արտացոլում, այն գրեթե լիովին սև է:



Ի ՎԵՐՋՈ ՔԱՆԻ՞ ԳԵՆ ՈՒՆԻ ՄԱՐԴԸ

Մարդու գենների քանակի վերաբերյալ առաջին տվյալները, որոնք բարձրաձայնվել են շուրջ 15 տարի առաջ, տատանվում էին 15-20 հազար տիրույթում: Սովորաբար գենը սահմանվում էր որպես ՌՆԹ-ի վրա պատճենվող և որևէ սպիտակուցի համար տեղեկատվություն կրող ԳՆԹ-ի մի հատված: Բայց այժմ հայտնի է, որ ոչ բոլոր գեներն են կոդավորում սպիտակուցները, գենների մի մասը կրում է տեղեկատվություն ՌՆԹ-ի մասին, որը սպի-

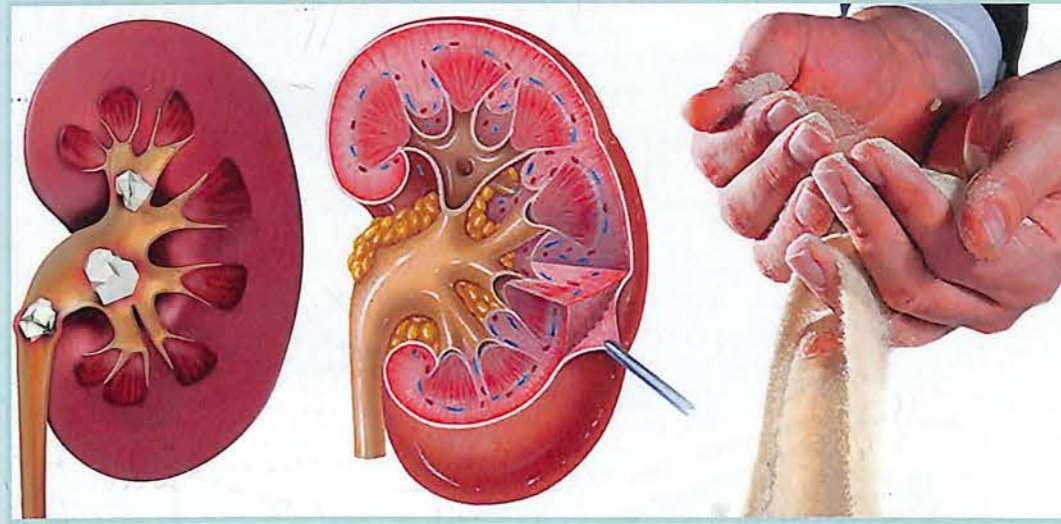


տակուցներ չի սինթեզում: «Մպիտակուցային» գենների թվի գնահատականները ներկայում 19901-21306 տիրույթում են, իսկ ԱՄՆ-ի Ջոն Հոփկինսի համալսարանի ծագումնաբանները հայտնաբերել են ևս 25525 ՌՆԹ-գեն, ուստի ստացվում է առավելագույնը 46831 գեն: Բայց խմբի ղեկավար Սթիվեն Սոլցբերգն ասում է, որ չի զարմանա, եթե 10 տարի հետո էլ գենների քանակի վերջնական արդյունք չլինի:

«Наука и жизнь», 2019, N 6.

ՓԱՅԼԱՔԱՐԵՐ ԵՐԻԿԱՄՆԵՐՈՒՄ

Իլինոյսի համալսարանի (ԱՄՆ) երկրաբանները և կենսաբաններն ուսումնասիրել են երկկամային քարերը: Նոր հետազոտությունը ցույց է տվել, որ այդ քարերը շարունակ լուծվում են և կրկին աճում: Հնարավոր է՝ բժիշկներին հաջողվի արագացնել լուծվելու գործընթացները, որպեսզի բուժվող հիվանդները խուսափեն վիրահատությունից:



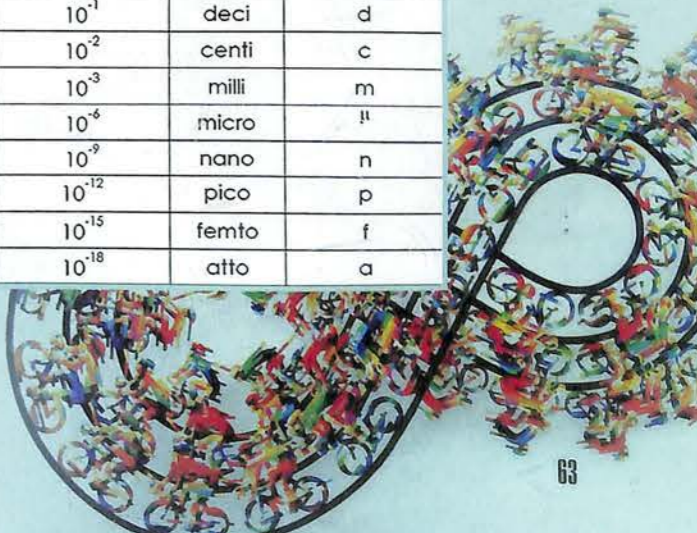
ԲԱՌԵՐԸ ՉԵՆ ԲԱՎԱԿԱՆԱՅՆՈՒՄ

Ժամանակակից գիտությունը գործ ունի այնպիսի վիթխարի և գերփոքր մեծությունների հետ, որ դրանք նշելու համար արդեն չեն բավականացնում ոչ միայն բոլորին հայտնի կիլո-, մեգա-, միլի- և միկրո- նախածանցները, այլ անգամ գիտության մեջ սակավ օգտագործվող էքսա- (10¹⁸), պետա- (10¹⁵), ֆեմտո- (10⁻¹⁵) և ատտո- (10⁻¹⁸) նախածանցները: Այս պատճառով Մեծ Բրիտանիայի ֆիզիկայի ազգային լաբորատորիայի ղեկավար Ռիչարդ Բրաունն առաջարկում է ընդլայնել չափումների տիրույթը՝ ավելացնելով ռոննա- (10²⁷), քվեկկա- (10³⁰), ռոնտո- (10⁻²⁷) և քվեկտո- (10⁻³⁰) նախածանցները: Բրաունի առաջարկն ուսումնասիրվում

է Փարիզի չափերի և կշիռների միջազգային բյուրոյում: Եթե այս առաջարկն ընդուն-

վի, ապա թվային գաճաճների և հսկաների սանդղակը կհամարվի 2022 թ.:

Decimal	Standard form	Prefex	Abbreviation
1000000000000000000	10 ¹⁸	exa	E
1000000000000000	10 ¹⁵	peta	.P
1000000000000	10 ¹²	tera	T
1000000000	10 ⁹	giga	G
1000000	10 ⁶	mega	M
1000	10 ³	kilo	K
100	10 ²	hecto	h
10	10 ¹	deca	da
0.1	10 ⁻¹	deci	d
0.01	10 ⁻²	centi	c
0.001	10 ⁻³	milli	m
0.000001	10 ⁻⁶	micro	μ
0.00000001	10 ⁻⁹	nano	n
0.000000000001	10 ⁻¹²	pico	p
0.0000000000000001	10 ⁻¹⁵	femto	f
0.000000000000000001	10 ⁻¹⁸	atto	a



Ճապոնացի տնտեսագետների հաշվարկներով, գնացքի ուշացման յուրաքանչյուր րոպեն 14 հազար դոլարի վնաս է հասցնում երկրի տնտեսությանը:



Պոտսդամում (Բեռլինի մոտ) պրուսական թագավոր Ֆրիդրիխ II-ի (1712-1786) գերեզմանին մշտապես բերում են կարտոֆիլի պալարներ՝ ի նշան երախտագիտության՝ Գերմանիայում այս սննդարար և օգտակար մշակաբույսի ներդրման:



«Наука и жизнь», 2019, N 6.

Մկների վրա մարդու համար նախատեսված դեղամիջոցների փորձարկումների ընթացքում դրանց 90 %-ում սխալներ են արձանագրվել:



Ճիշտ է արևառության ենթարկվել ոչ թե ամեն օր, այլ օրընդմեջ, խորհուրդ են տալիս իսրայելցի կենսաբանները: Այս դեպքում մաշկում ավելի ակտիվ է գոյանում մելանին մուգ գունանյութը: Եվ, ընդհանրապես, երկարատև արևառությունը վտանգավոր է:



Զամբիան, Կուբան, Թունիսը և Էկվադորը իրենց սահմանադրություններում ներառել են հողված՝ համընդհանուր տաքացման դեմ պայքարի անհրաժեշտության մասին:



Հնդկաստանի մայրաքաղաք Դելիով հոսող գետի մեկ բաժակ ջուրը պարունակում է լուրջ հիվանդություններ առաջացնող 2,2 միլիարդ մանրէ:



Յուրաքանչյուր օր երկրի մթնոլորտ է մխրձվում 100-ից մինչև 600 տոննա երկնաքար: Դրանց մեծ մասն այրվում է մթնոլորտում, այնպես որ մինչ այժմ հայտնաբերվել են ընդամենը շուրջ 60 հազար երկնաքարեր և դրանց բեկորներ:



ԱՄԵՆԱՀԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՐԵՒՄ

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

+374 60 62 35 99



