

# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐԴՈՒՄ

№ 4, 2020 թ.

ՄԵԾ ԼԵԶՎԱԲԱՆԸ.  
ԳԵՎՈՐԳ  
ԶԱՀՈՒԿՅԱՆ  
2

ՀԱՅՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ  
ԶԱՐԹՈՆՔԻ ՌԱՀՎԻՐԱՆ...  
10

ԿԻԲԵՌԱՆԿՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՈՐՊԵՍ ՊԵՏԱԿԱՆ  
ԱՆԿՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՐ  
20

COVID-19-Ը  
ՔԱՅՔԱՅԵԼ Է  
ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ  
ԲԺՇԿՈՒԹՅԱՆ  
ՄԻՋԵՎ  
ՊԱՏԼԵՇՆԵՐԸ  
38



**2 ՄԵԾ ԼԵՉՎԱԲԱՆԸ.  
 ԳԵՎՈՐԳ ԶԱՀՈՒԿՅԱՆ  
 (Ծննդյան 100-ամյակի առթիվ)**

ՄԵՐԻ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Մեծ լեզվաբան լինելու համար բավական չէ խորությամբ ուսումնասիրել այս կամ այն լեզուն կամ առանձին լեզվական փաստեր, անհրաժեշտ է այդ ամենը դիտարկել լեզվի ընդհանուր տեսության դիտակետից, լեզվական առանձին փաստերը ծառայեցնել լեզվական համակարգերի ստեղծմանը: Իր գիտակցական ողջ կյանքը գիտությանն ու կրթությանը նվիրած ՀԽՍՀ գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս, ՀԽՍՀ գիտության վաստակավոր գործիչ, Հայաստանի Հանրապետության պետական մրցանակի դափնեկիր, բանասիրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Գևորգ Բեգլարի Զահուկյանն այդ գիտնականներից է:

**10 ՀԱՅՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ  
 ԶԱՐԹՈՆՔԻ ՈՒՂՎԻՐԱՆ...  
 (Մ. Խրիմյանի ծննդյան 200-ամյակի առթիվ)**

ԱՐՄԵՆ ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Հայ ժողովրդի պատմության մեջ ականավոր գործիչների և անհատների շարքում բացառիկ տեղ է վերապահված ազգային գաղթի ռաիսիկոս, ազգային, հասարակական, եկեղեցական մեծանուն գործիչ, Ամենայն հայոց կաթողիկոս Մկրտիչ Խրիմյանին: Նրան վիճակված էր ապրելու և գործելու հայոց պատմության մի բախտորոշ ժամանակաշրջանում, երբ դամոկլյան սրի նման մեր ժողովրդի գլխին կախված էր լինել, թե չլինելու ահեղ հարցականը:

«Ամենայն հայոց Հայրիկ» պատվանունին արժանացած սույն գործիչը, իրոք, վիթխարի դերակատարություն է ունեցել ազգային-ազատագրական գաղափարախոսության հարստացման, ազգային ինքնություն ամրապնդման, հայ մամուլի, տպագրական գործի, դպրության զարգացման գործում:

**20 ԿԻԲԵՌԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐՊԵՍ  
 ՊԵՏԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԻ**

ԱՆԱԿԻՏ ՊԱՐԶՅԱՆ

Մարդկության ապագան գրեթե անհնար է պատկերացնել առանց ժամանակակից տեխնոլոգիաների: Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացումը ինչպես մարդկային փոխհարաբերություններում ու առօրյա կյանքում, այնպես էլ միջազգային հարաբերություններում ձևավորում է փոխհարաբերությունների նոր ընթացակարգեր: Սա նոր մարտահրավեր է պետությունների համար, միևնույն ժամանակ՝ մեծ հնարավորություն, մասնավորապես Հայաստանի համար, վերադա-

Լրատվական գործունեություն  
 իրականացնող  
 Նախագահ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն  
 Ռ. Մարտիրոսյան

Պետական գրանցման  
 վկայականի համարը՝ 03U055313  
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.

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

Գործադիր տնօրեն՝ Կարդանյան Ն.  
 Պատասխանատու քարտուղար՝ Վերապետյան Ա.  
 Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.  
 Համակարգչային օպերատոր՝ Ամիրխանյան Լ.  
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ս.  
 Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.  
 Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.  
 Ստորագրված է տպագրության՝ 9.11.2020

**«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը**

Աղանյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ. (Իլինադիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Ծոբորյան Ս., Ջրբաշյան Ռ., Սիմոնյան Ա.

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

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

Տպաքանակը՝ 500 օրինակ  
 Ծավալը՝ 64 էջ  
 Գինը՝ պայմանագրային

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

**f ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃՄԱՐԿՈՒՄ**

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



20



26

սավորվելու, արագ զարգանալու և մրցակցային լինելու ապագայի առանց սահմանների թվային միջավայրում:

### 26 2019 թ. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԼԵՐԻ ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ՏԱՍՅԱԿԸ

ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ, ՈՐՈՒՔ ԿԱՐՈՂ ԵՆ ՓՈԽԵԼ ԱՇԽԱՐՀԸ

Ճարտանակեք կարդալ 2019 թ. տասը լավագույն նորարարական տեխնոլոգիաներից վերջին երկուսի մասին:

### 34 ՆՈՒԲԵԼՅԱՆ ՄՐՅԱՆԱԿ – 2020

Ծանոթացե՛ք 2020 թ. Նոբելյան մրցանակի դափնեկիրներին:

### 38 COVID-19-Ը ՔԱՅՔԱՅԵԼ Է ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԲԺՇԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԵՎ ՊԱՏՆԵՇՆԵՐԸ

Ռուսաստանի Առողջապահության նախարարության և Մոսկվայի Առողջապահության ղեկարտամենտի գլխավոր միզաբան Դմիտրի Պուշկարի և կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, Իոլանդիայի Համակարգային կենսաբանության ինստիտուտի դոցենտ Մարինա Գրանովսկայայի՝ թարգմանաբար ներկայացված բանավեճի առիթը COVID-19-ի պատճառով առաջացած արտակարգ իրավիճակն էր, որը հնարավորություն տվեց քանդելու կենսաբանության և բժշկության միջև պատմե՛ջը և սկսելու համատեղ գործունեություն, ընդ որում, խոսքը ոչ միայն մոլեկուլային կենսաբանների, այլ նաև կառուցվածքային քիմիկոսների, կենսաինֆորմատիկների, իմունաբանների մասին է:

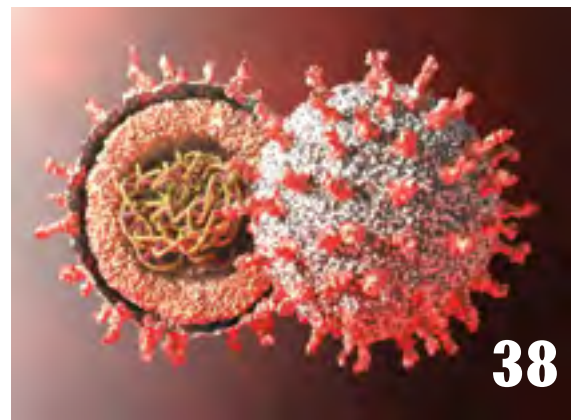
### 54 ԱՁՈՏԻ ԱՏՈՄՆԵՐ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԿԵՆՍԱԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ. ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ, ՀՈՐՄՈՆՆԵՐ, ԱԼԿԱԼՈՒԴՆԵՐ

ԳԵՎՈՐԳ ԴԱՆԱԳՈՒԼՅԱՆ

Հայտնի է, որ ազոտն այն կարևորագույն տարրերից է, որը մեծ դերակատարություն ունի բնության, առաջին հերթին բույսերի և կենդանիների աճի ու զարգացման գործընթացների կարգավորման մեջ: Ազոտ պարունակող բազմաթիվ նյութերի շարքին են պատկանում վիտամինները, հորմոնները, ալկալոիդները, որոնց մասին հոդվածում հետաքրքիր և կարևոր մանրամասներ են ներկայացված:



34



38



54



## ՄԵՐԻ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Բանասիրական գիտությունների թեկնածու

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի գիտական քարտուղար, ՀՀ ԳԱԱ Հ. Աճառյանի անվան լեզվի ինստիտուտի գիտաշխատող Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ընդհանուր և կիրառական լեզվաբանություն, լեզվաբանության պատմություն և տեսություն

# ՄԵԾ ԼԵԶՎԱԲԱՆԸ. ԳԵՎՈՐԳ ԶԱՀՈՒԿՅԱՆ



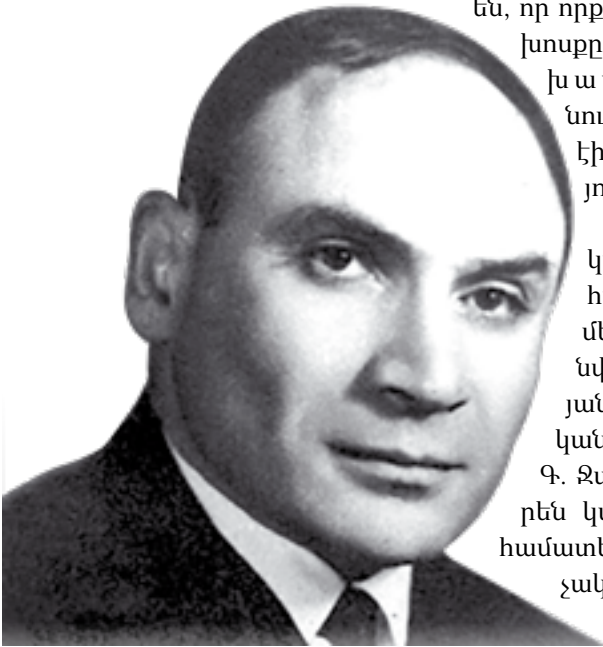
(Ծննդյան 100-ամյակի առթիվ)

Մեծ լեզվաբան լինելու համար բավական չէ խորությամբ ուսումնասիրել այս կամ այն լեզուն կամ առանձին լեզվական փաստեր, անհրաժեշտ է այդ ամենը դիտարկել լեզվի ընդհանուր տեսության դիտակետից, լեզվական առանձին փաստերը ծառայեցնել լեզվական համակարգերի ստեղծմանը: ՀԽՍՀ գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս, ՀԽՍՀ գիտության վաստակավոր գործիչ, Հայաստանի Հանրապետության պետական

մրցանակի դափնեկիր, բանասիրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Գևորգ Բեգլարի Զահուկյանն այդ գիտնականներից է: Իր գիտակցական ողջ կյանքը նվիրել է գիտությանը և կրթությանը: Ծնունդով լոռեցի է. ծնվել է 1920 թ. ապրիլի 1-ին Շահնագար (ներկայիս Տաշիրի շրջանի Մեծավան) գյուղում: 1937 թ. ավարտել է Երևանի Ս. Շահումյանի անվան միջնակարգ դպրոցը: Բուհական կրթությունն ստացել է Երևանի պետական համալսարանի

բանասիրական ֆակուլտետում, այնուհետև ծառայության անցել բանակում, ծառայությունն ավարտելուց հետո սովորել է ասպիրանտուրայում, եղել մեծ հայագետ Հ. Աճառյանի ասպիրանտը:

1947 թ. Գ. Զահուկյանը հաջողությամբ պաշտպանել է «Քերականական և ուղղագրական աշխատությունները հին և միջնադարյան Հայաստանում» ատենախոսությունը և ստացել բանասիրական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճան: 1955 թ. «18-19-րդ դդ.



են, որ որքան բարդ էր նրա խոսքը գիտական աշխատանքներում, նույնքան մատչելի էին դասախոսությունները:

Լինելով բավական խստապահանջ գիտության մեջ, ամբողջովին նվիրվելով գիտությանը, հետազոտական աշխատանքին՝ Գ. Զահուկյանը հմտորեն կարողացել է այն համատեղել նաև վարչական աշխատանքի հետ: Գաղտնիքը գիտնականի աշխատասի-

րության, մեծ եռանդի և աշխատանքային խիստ ռեժիմի մեջ էր: Ժամանակակիցները պատմում են, որ Գ. Զահուկյանը մշտապես հետևում էր իր ռեժիմին, և այն գրեթե երբեք չէր խախտում: 1948–1956 թթ. մեծանուն գիտնականը ղեկավարել է Երևանի համալսարանի օտար լեզուների, իսկ 1957–1970 թթ.՝ ռոմանագերմանական բանասիրության ամբիոնը: Թե՛ Գ. Զահուկյանի գիտական գործունեության մեջ և թե՛ հայաստանյան լեզվաբանական մտքի զարգացման գործում շրջադարձային է 1962 թ., երբ գիտնականը նշանակվում է Հայաստանի գիտությունների ակադեմիայի Հ. Աճառյանի անվան լեզվի ինստիտուտի տնօրեն: Մեծ գիտնականի և հետազոտողի իր հեռատեսությամբ նա կարողանում է գիտելիքներն ու փորձը ծառայեցնել լեզվաբանության տարբեր բնագավառների զարգացմանը: Նրա ղեկավարությամբ

յամբ նախանշվում են ինստիտուտի գիտահետազոտական աշխատանքների հիմնական ուղղությունները, պատրաստվում են բարձրորակ գիտական կադրեր: ՀՀ ԳԱԱ Հ. Աճառյանի անվան լեզվի ինստիտուտում այսօր էլ շարունակվում են ջահուկյանական ավանդույթները, և նկատելի է ջահուկյանական շունչը:

Ճանաչված գիտնականի աշխատանքային գործունեությունը վերոնշյալով չի սահմանափակվում. Գ. Զահուկյանն ակտիվորեն զբաղվել է նաև հասարակական գործունեությամբ: Երկար տարիներ ղեկավարել է լեզվի ինստիտուտին կից գիտական աստիճաններ շնորհող խորհուրդը, կատարել է Հայաստանի Հանրապետության Նախարարների խորհրդին առընթեր տերմինաբանական կոմիտեի փոխնախագահի պարտականությունները, գործուն մասնակցություն է ունեցել բարձրագույն կրթության և լուսավորության նախարարությունների մեթոդական խորհուրդների աշխատանքներին:

Հատկանշական է, որ Գ. Զահուկյանի աշխատանքային բուն գործունեությունն ըստ արժանվույն գնահատվել և գնահատվում է. 1956 թ. նրան շնորհվել է գիտության վաստակավոր գործչի կոչում, 1968 թ. ընտրվել է Հայաստանի գիտությունների ակադեմիայի թղթակից անդամ, 1974 թ.՝ ակադեմիկոս, արժանացել է կառավարական մի շարք պարգևների և մրցանակների:

Գ. Զահուկյանը թողել է գիտական հարուստ ժառանգություն, որը թեև մասամբ ուսումնասիրված է, սակայն լիովին

հայ լեզվաբանական միտքը և աշխարհաբարի հարցերը» ատենախոսության համար նրան շնորհվել է բանասիրական գիտությունների դոկտորի գիտական աստիճան: 1949 թ. ստացել է դոցենտի, 1958 թ.՝ պրոֆեսորի կոչում:

Երիտասարդ հետազոտողի գիտամանկավարժական գործունեությունն սկսվել է դեռևս ասպիրանտական տարիներից և շարունակվել մինչև կյանքի վերջը: Շուրջ 60 տարի զբաղվել է գիտամանկավարժական աշխատանքով՝ դասավանդելով լեզվաբանական առարկաների մի հրաշալի փունջ՝ ժամանակակից հայոց լեզու, գրաբար, լատիներեն, հին հունարեն, գերմաներեն, լեզվաբանության պատմություն, համեմատական քերականություն, ընդհանուր լեզվաբանություն և այլն: Անվանի գիտնականին աշակերտած գրեթե բոլոր ուսանողները և գործընկերները փաստում

չբացահայտված դեռ շատ հարցեր կան: Նկատելի է, որ վերջին ժամանակներում լեզվաբանական գանազան հարցերի ջահուկյանական մեկնաբանություններն ու ըմբռնումները նոր հետևորդներ են գտնում: Վստահաբար կարելի է ասել, որ Զահուկյանի աշխատությունները մեծ ազդեցություն են ունեցել իր ժամանակակիցների և հետագա սերունդների գիտական հետազոտությունների վրա: Այդ են վկայում նրա որոշ ըմբռնումների արտացոլումները ժամանակակից լեզվաբանների ուսումնասիրություններում, ինչպես նաև բազմաթիվ գրախոսությունները՝ նվիրված նրա գանազան աշխատություններին և հողվածներին<sup>1</sup>, ինչպես նաև գիտական ժառանգությանը նվիրված ուսումնասիրությունները<sup>2</sup>:

Նոր գաղափարներով ու մտքերով հարուստ են Գ. Զահուկյանի գրեթե բոլոր աշխատությունները: Ամենուր նա հանդես է գալիս նորամուծություններով՝ թե՛ նոր հարցեր առաջ քաշելիս, թե՛ տարբեր խնդիրներ նորովի ներկայացնելիս, թե՛ տերմինաստեղծ-



ման առումով: Իր ինքնատիպ մտածողության շնորհիվ Գ. Զահուկյանը միշտ հանգել է նոր մտքերի և լեզվաբանական խնդիրների լուծման նոր ճանապարհների, երբեմն էլ լեզվական երևույթների ներկայացման ու մեկնաբանության նոր միջոցների և տարբերակների:

Գ. Զահուկյանն իր ժամանակի լավագույն լեզվաբաններից էր, սիրապետում էր շատ լեզուների, հրաշալի տեղյակ էր թե՛ նախորդ, թե՛ ժամանակակից լեզվաբանների և հետազոտողների ձեռքբերումներին, նոր ուսմունքներին: Պետք է նշել, որ նա կարողանում էր ձգգրիտ ձևով օգտվել իր նախորդների ձեռքբերումներից, գտնել այն էականը, որը կարող էր մշակման արդյունքում նոր պտուղներ տալ: Գ. Զահուկյանի հետազոտության շրջանակ-



ները շատ լայն են՝ հայերենի համեմատական քերականություն, հայ քերականական մտքի պատմություն, հայոց լեզվի պատմություն, հայ բարբառագիտություն, ժամանակակից հայոց լեզվի նկարագրություն,

<sup>1</sup> Տե՛ս Մ. Хамоян, Новое в армянском и общем языкознании, «Պատմաբանասիրական հանդես», 1979, հ. 4, էջ 278-281; Ю. Степанов, Э. Туманян, Рец. на кн.: Джаукян Г. Б. Общее и армянское языкознание, "Серия литературы и языка", т. 39, н. 2, 1980, с. 174-177; Պետրոսյան Հ., Գրախոսություն. Գ. Բ. Զահուկյան, *Լեզվաբանության պատմություն, հար. 1, Երևան, 1960, II հայտը, Երևան, 1962*, «Պատմաբանասիրական հանդես», 1964, հ. 4, էջ 239-242; А. Мовсесян, Рец. на кн.: Джаукян Г., История языкознания, т. 1-2, Ер., 1960-1962, т. 1, 1960; т. 2, 1962, "Вопросы языкознания", 1965, № 5, с. 133-137.

<sup>2</sup> Մ. Սարգսյան, Գ. Զահուկյանի ընդհանուր լեզվաբանական հայացքները, Ե., 2017:

հնդեվրոպական և նոստրատիկ լեզվաբանություն, ընդհանուր լեզվաբանություն, լեզվաբանության պատմություն, լեզվաբանության տեսություն...

Գ. Զահուկյանի առաջին մենագրությունը՝ «Քերականական և ուղղագրական աշխատանքները հին և միջնադարյան Հայաստանում», տպագրվեց 1954 թ., որով էլ հիմք դրվեց հայ քերականական մտքի և հայոց լեզվի պատմությանը նվիրված նրա ուսումնասիրությունների: Հայ լեզվաբանական մտքի զարգացմանն են նվիրված նաև նրա դոկտորական ատենախոսությունը, ինչպես նաև «Գրաբարի քերականության պատմություն» մենագրությունը: Գ. Զահուկյանը հատկապես ներկայացնում է գրաբարի քերականական համակարգի ազդեցությունից զերծ աշխարհաբարի նկարագրություն ստեղծելու խնդիրը, լեզվի նորմավորման սկզբունքների մշակման և լեզվի զարգացման հարցերը: Պետք է նշել, որ այս հետազոտություններով Գ. Զահուկյանը Ն. Ադոնցից հետո հայ քերականական մտքի պատմությունը մի նոր աստիճանի բարձրացրեց:

Գ. Զահուկյանի ուշադրության կենտրոնում մշտապես եղել են նաև հայոց լեզվի պատմական զարգացման հարցերը: «Հայոց լեզվի զարգացումն ու կառուցվածքը» աշխատության առաջին բաժնում Գ. Զահուկյանը ոչ միայն ներկայացնում է հայոց լեզվի զարգացման ընթացքը, այլև կատարում գրավոր հայերենի շրջանաբաժանում: Հետագայում իր հայացքները զարգացնում է մեծածավալ ուսում-



նասիրություններից մեկում՝ «Հայոց լեզվի պատմություն. Նախագրային շրջան» աշխատության մեջ: Փաստորեն այս աշխատությամբ Գ. Զահուկյանը ստեղծում է հայոց լեզվի պատմության ամբողջական ուսումնասիրություն: Նա ներկայացնում է հայերենի նախագրային շրջանի լիակատար պատմությունը, հայերենի պատմական զարգացման հետագա փուլերի ամբողջական բնութագիրը, առաջին անգամ հայերենի նկատմամբ կիրառում է լեզվաժամանակագրության մեթոդը, մանրամասն քննում ու գնահատում աշխարհաբարի զարգացման ընթացքի վերաբերյալ տեսությունները: Այս աշխատությունը կարևոր է ոչ միայն իր առաջադրած խնդիրների խորությամբ և արդիականությամբ, այլև հայոց լեզվի պատմության շրջանաբաժանման առումով: Ներկայում այն լայնորեն կիրառվում են հայագետները: Նշենք նաև, որ 1989 թ. այս հսկայածավալ աշխատանքի համար Գ. Զահուկյանն արժանացել է հանրապետու-

յան պետական մրցանակի<sup>3</sup>:

1959 թվականին լույս է տեսնում Գ. Զահուկյանի «Հին հայերենի հոլովման սիստեմը և նրա ծագումը» մենագրությունը, որով էլ տրվում է մեծանուն գիտնականի ուսումնասիրությունների մեկնարկը՝ հայերենի համեմատական քերականության բնագավառում: Հետագայում իր հայացքները զարգացնում է «Сравнительная грамматика армянского языка» մենագրության մեջ: Մանրամասն ներկայացնում է հայերենի առնչությունները հնդեվրոպական և այլ ընտանիքների պատկանող բազմաթիվ հին և հնագույն լեզուների հետ, ճշգրտում հայերենի տարածքային դիրքը հնդեվրոպական լեզուների շարքում, հայերենի հնդեվրոպական և խուռա-ուրարտական ենթաշերտերը, անդրադառնում հայերենից ուրարտերենին, խեթերենին և այլ լեզուներին անցած փոխառություններին, ուսումնասիրում հայերենի անհայտ ծագման բառաշերտը, ներկայացնում

<sup>3</sup> [http://hpi.asj-oa.am/5384/1/1990-2\(212\).pdf](http://hpi.asj-oa.am/5384/1/1990-2(212).pdf)

նոր ստուգաբանություններ:

Գ. Զահուկյանի հետաքրքրության շրջանակներում են եղել նաև հնդեվրոպական լեզուների պատմահամեմատական ուսումնասիրության հարցերը: Նա առաջինն է քննել հնդեվրոպական, խուռա-ուրարտական և կովկասյան լեզուների փոխհարաբերությունը՝ բացահայտելով հնդեվրոպական և խուռա-ուրարտական զուգաբանություններ, որոնք վկայում են այդ լեզվաբանանիքների միջև գոյություն ունեցած հեռավոր ցեղակցության մասին, առաջինն է զբաղվել նոստրատիկ լեզվաբանության հարցերով:

Ինչ վերաբերում է հայ բարբառագիտության բնագավառում Գ. Զահուկյանի ուսումնասիրություններին, ապա պետք է նշել, որ նա ստեղծել է նոր գիտակարգ՝ վիճակագրական բարբառագիտություն: Գ. Զահուկյանի՝ «Հայ բարբառագիտության ներածությունը» աշխատությամբ հայ բարբառագիտության ուսումնասիրության մեջ նոր փուլ է սկսվում: Մեծանուն լեզվաբանն առաջ է քաշում և՛ համաժամանակյա, և՛ պատմական բարբառագիտության կարևոր հարցեր, առաջադրում հայ բարբառների դասակարգման բազմահատկանիշ սկզբունքը և վիճակագրական բարբառագիտության մեթոդը:

Ընդհանուր լեզվաբանության և լեզվաբանության տեսության բնագավառում հատկապես հիշատակելի են լեզվաբանության պատմության շրջանաբաժանման, լեզվական մակարդակների, կադապարման մեթոդի, լեզվի տեսության հարցերը, որոնք տարբեր աշխատություններում և հոդվածներում ներկայացվում են աստիճանական զարգացմամբ

(«Լեզվաբանության պատմություն», «Общее и армянское языкознание», «Ժամանակակից հայերենի տեսության հիմունքները», «Универсальная теория языка»):

Մեծ լեզվաբանի մտքում անընդհատ համընդհանուր լեզվաբանական տեսություն ստեղծելու գաղափարն է եղել, տարիներ շարունակ անդրադարձել է այս հարցին: Նրա նպատակն էր՝ մշակել լեզվաբանական նկարագրության միասնական և ընդհանրական սկզբունքներ, միևնույն սկզբունքներից ելնելով, մի քանի պարզ գործողությամբ ընդգրկել լեզվի ամբողջ համակարգը՝ և՛ արտահայտության պլանը, և՛ բովանդակության պլանը, և՛ դրանց փոխհարաբերությունը: Նման միտք ունեցել են հայտնի լեզվաբաններից շատերը, ինչպես, օրինակ, Ն. Խոմսկին, Լ. Ելմսլեր: Նրանք էլ ստեղծել են համընդհանուր լեզվաբանական տեսություն, բայց դրանք մնացել են որպես տեսական ուսումնասիրություններ: Զահուկյանի առավելությունն այն է, որ նա ոչ միայն ստեղծեց նոր տեսություն, այլև գործնականում կիրառեց այն հնչյութաբանության, հետագայում նաև ժամանակակից հայերենի բառակազմության և իմաստաբանության նկատմամբ («Ժամանակակից հայոց լեզվի իմաստաբանություն և բառակազմություն»): Իհարկե, տեսությունը լիարժեք չի կիրառվել գործնականում, և հուսով ենք, որ հետագայում լեզվաբանները կզբաղվեն այս խնդրով, և տեսանելի կլինի դրա լիարժեք կիրառելիությունը գործնականում:

Գ. Զահուկյանը հանդես է եկել մի շարք նորամուծություններով ոչ միայն լեզվաբանական տեսության մշակման, տեսական նշանակությամբ

**«Հարստացնելով լեզվաբանության բնագավառը նոր մտքերով, որոնք հանդես են գալիս որպես ամբողջական համակարգեր, փորձելով նպաստել հայ և համաշխարհային լեզվաբանական մտքի զարգացմանը՝ Գ. Զահուկյանն իր աշխատություններում առաջ է քաշել լեզվաբանական գանազան խնդիրների լուծման ճշգրիտ ուղիներ: Կարելի է անվերապահորեն ասել, որ Գ. Զահուկյանի շնորհիվ հայ և համաշխարհային լեզվաբանական միտքը մի նոր բարձունքի է հասել:»**



յուն և կարևորություն ունեցող շատ խնդիրների ու հարցերի սպառիչ ձևակերպմամբ, այլև այս բնագավառում նոր տերմիններ ստեղծելու առումով: Նրա հայացքների զարգացմանը զուգահեռ՝ որոշակի զարգացում է ապրել նաև տերմինակերտումը: Գ. Զահուկյանի աշխատություններում լեզվաբանական նորաստեղծ տերմինների առկայությունը գերազանցապես պայմանավորված է նոր ըմբռնումներով ու հայեցակետով, նոր մեթոդների կիրառմամբ, ինչպես նաև նոր տեսություն առաջ քաշելու հանգամանքով: Այսպիսով՝ Գ. Զահուկյանի տերմինաբանությունը ընդհանուր առմամբ կարելի է համարել համընդհանուր լեզվաբանական տեսության տերմինաբանություն: Պետք է նշել, որ Գ. Զահուկյանի կերտած լեզվաբանական տերմինները բազմազան են. դրանց մեծ մասը լեզվաբանական գրականության մեջ դեռևս լայն կիրառություն չի գտել, դրանց կիրառման ոլորտը հիմնականում սահմանափակվում է իր իսկ աշխատություններով: Սակայն ժամանակակից ուսմունքների, ուղղությունների, մեթոդների տերմինաբանության մշակման առումով անգնահատելի է Զահուկյանի դերը, քանի որ լեզվաբանական զանազան տերմիններ առաջարկել և կիրառության մեջ է դրել հենց նա:

Հարստացնելով լեզվաբանության բնագավառը նոր մտքերով, որոնք հանդես են գալիս որպես ամբողջական համակարգեր, փորձելով նպաստել հայ և համաշխարհային լեզվաբանական մտքի զարգացմանը՝ Գ. Զահուկյանն



իր աշխատություններում առաջ է քաշել լեզվաբանական զանազան խնդիրների լուծման ձգգրիտ ուղիներ: Կարելի է անվերապահորեն ասել, որ Գ. Զահուկյանի շնորհիվ հայ և համաշխարհային լեզվաբանական միտքը մի նոր բարձունքի է հասել:

Սակայն Գ. Զահուկյանի մասին պատկերացումը փոքր-ինչ թերի կլինի, եթե չանդրադռնանք նաև մեկ այլ բնագավառ

ո՞ր, որը ևս տարիներ շարունակ եղել է նրա ուշադրության կենտրոնում: Ինչպես նշում է անձամբ Գ. Զահուկյանը. «Ոչ ոք, բացի ամենամոտ մի քանի մարդուց, չէր կասկածում, որ կա մի տարեթիվ ևս... 1935 թվականը, երբ սկսվել է իմ բանաստեղծական կյանքը»<sup>4</sup>: Պարզվում է՝ մեծանուն գիտնականն իր գիտահետազոտա-

<sup>4</sup> Գ. Զահուկյան, Բանաստեղծական գիրք, Ե., 2001, էջ 3:





կան բեղուն գործունեությանը զուգընթաց նաև ստեղծագործել է: Քաջածանոթ լինելով արևելյան և արևմտյան տարբեր երկրների պոեզիային՝ Գ. Ջահուկյանի բանաստեղծությունները, բնականաբար, կրել են դրանց ազդեցությունը: Բայց և այնպես գիտահետազոտական աշխատանքներում միշտ ինքնատիպ ու յուրօրինակ դիրքորոշումներ ունեցող մարդը չէր կարող այլ կերպ վարվել նաև այլ գործունեության մեջ, ուստի համոզված ենք, որ Գ. Ջահուկյանի բանաստեղծական աշխարհը ևս լեցուն է ջահուկյանական մոտեցումներով: Ներկայացնենք դրանցից մեկը<sup>5</sup>.

Ինձ մի մեղադրեք, իբր չար եմ այնքան,  
 Որ խնդությամբ լուսե չեմ խնդացել երբեք,  
 Որ իմ հոգու խորքում բոլոր լույսերն հանգան,  
 Որ հանգան իմ հոգում և՛ ցնծություն, և՛ երգ:

Ինչ որ կար իմ սրտում խնդագին ու բարի,  
 Ինչ որ կար իմ սրտում և՛ գեղեցիկ, և՛ լավ,  
 Ես բոլորը տվի մարդկանց ու աշխարհին,  
 Այնպես անհոգ, ասես չեմ ունեցել բնավ:

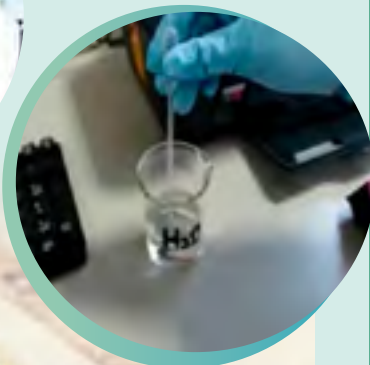
Ու նրանց տեղ մարդիկ ինձ տվեցին լոկ թույն,  
 Ինձ տվեցին թախիծ, ինձ տվեցին սև վիշտ,  
 Կուտակելու համար անգոր մի չարություն,  
 Եվ դաժան եմ թվում, ասես չար եմ ես միշտ:

Բայց չարությունն այդ մութ արտաքին է միայն,  
 Եվ իմ հոգու խորքում ես բարի եմ այնպես,  
 Ինչ որ չար եմ արել, պատահական էր այն,  
 Ինչ որ բարի արել, նրանով կամ լոկ ես:

<sup>5</sup> Գ. Ջահուկյան, Բանաստեղծական գիրք, Ե., 2001, էջ 119:

## ԱՆԳՈՒՅՆ ԹԱՆԱՔԻ ՀԱԿԱՌԱԿԸ\*

Սովորական անգույն թանաքը երևակվում է դրանով գրված տեքստը տաքացնելիս: Չինացի քիմիկոսներն ստեղծել են «թանաք», որով գրում են, տաքացնելով թուղթը, իսկ սառեցնելիս գրվածքն անհետանում է: Ճիշտ է, դրա համար անհրաժեշտ է հատուկ թուղթ և էլեկտրատաքացվող գրիչ: Թուղթը ծածկված է կապույտ ներկանյութով, որը մինչև 65 °C տաքանալիս գունաթափվում է, այնպես որ գրիչի ծայրից սպիտակ հետք է մնում: Եթե պետք է գրվածը ջնջել, ապա թուղթը դնում են սառնարան՝ -10 °C պայմաններում տեքստն անհետանում է: Առանց սառեցման գրվածքը պահպանվում է գրեթե կես տարի: Տեքստը կարելի է ջնջել և նորից գրել ավելի քան 100 անգամ:



\* «Наука и жизнь», 2019, N 11.



## ԿՐԿԻՆ ՊԼԱՍՏԻԿ ՏՈՊՐԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ \*

Բազմաթիվ ընկերություններ և խանութներ պիտակում են փաթեթավորման իրենց նյութերը որպես «կենսատարալուծվող», այսինքն՝ աղբանոցում հայտնվելուց կարճ ժամանակ անց դրանք քայքայվում են՝ վերածվելով անվնաս միացությունների՝ ջրի և ածխաթթու գազի: Մեծ Բրիտանիայի Պլիմուտի համալսարանի քիմիկոսները և բնապահպանները որոշել են պարզել՝ արդյոք դա այդպե՞ս է: Նրանք համեմատել են օգտագործված տոպրակի «ճակատագիրը» կենսատարալուծվող տոպրակների չորս տեսակի հետ: Պարզվել է, որ այդ նյութերից ոչ մեկը, այդ թվում՝ որպես «պիտանի պարարտանյութի համար» նշվածները երեք տարի անց չեն անհետացել և չեն տարալուծվել հողում, ջրում կամ պարզապես օդում: Դրանք բոլորը, բացի պարարտանյութի համար կիրառվողներից, դրանցում որոշակի բեռ տեղադրելիս չեն պատռվել: Հեղինակները եզրակացրել են, որ կենսատարալուծվող նյութերը սովորական պլաստիկների համեմատությամբ չունեն էկոլոգիական առավելություն:



\* «Наука и жизнь», 2019, N 9.



## ԱՐՄԵՆ ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Պատմության գիտությունների թեկնածու,  
ՀՀ ԳԱԱ պատմության ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող  
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ XIX դ. հայ հասարակական մտքի պատմություն, հայ մամուլի պատմություն

# ՀԱՅՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԶԱՐԹՈՆՔԻ ՌԱՀՎԻՐԱՆ...

## (Մ. Խրիմյանի ծննդյան 200-ամյակի առթիվ)

Հայ ժողովրդի պատմության մեջ ականավոր գործիչների և անհատների շարքում բացառիկ տեղ է վերապահված ազգային զարթոնքի ռահվիրա, ազգային, հասարակական, եկեղեցական մեծանուն գործիչ, Ամենայն հայոց կաթողիկոս Մկրտիչ Խրիմյանին (1820–1907 թթ.):

«Ամենայն հայոց Հայրիկ» պատվանունին արժանացած սույն գործիչը, իրոք, վիթխարի դերակատարություն է ունեցել ազգային-ազատագրական գաղափարախոսության հարստացման, ազգային ինքնության ամրապնդման, հայ մամուլի, տպագրական գործի, դպրության զարգացման գործում:

Նրան վիճակված էր ապրելու և գործելու հայոց պատմության մի բախտորոշ ժամանակաշրջանում, երբ դամոկլյան սրի նման մեր ժողովրդի գլխին կախված էր լինել, թե չլինելու ահեղ հարցականը:

Մ. Խրիմյանը ծնվել է 1820 թ. ապրիլի 4-ին, Վան քաղաքի Հայնկույսներ թա-



ղում՝ Խրիմցոց տանը: Հայրը, որն առաջներում տարագագործ էր, հետագայում առավել շատ վաճառականական գործունեությամբ էր զբաղված: Նա Վանում իր և այլոց պատրաստած հագուստները տանում էր վաճառելու Ղրիմում, որտեղից էլ առաջացել է նրանց ազգանունը: Փոքրիկ Մկրտչի ուսման և դաստիարակության գործով զբաղվում է հորեղբայրը՝ Խաչատուրը, որի շնորհիվ նա տառաձանաչություն է սովորում: Վանում այն ժամանակ կանոնավոր դպրոցներ չկային և կրթություն ստանալու փափագը պատանուն տանում է դեպի վանական անապատները՝ Լիմ, Կտուց, Արտեր և Աղթամար կղզիներ, որոնց միջնադարյան վանքերն ու տաճարները հիացմունք էին պատճառում իրենց հոգևոր հարստությամբ՝ եզակի ձեռագիր մատյաններով, պաշտամունքի իրերով, հնագույն գտածոներով: Ինքնակրթությամբ նա շատ բան է վերցնում միջավայրից: Ցավոք, շուտ է զրկվում իր որդեգրից ու դաստիարակից: Տաննյոթ տարեկան էր, երբ վախճանվում է հորեղբայրը, որի հիշատակին նվիրված «Խաչի ձառ» կրոնաբարոյախոսական գործում նա ընդգծում է. «Դու մեռար, դեռ ողջ էին ծնողքս և երիցագույն եղբայրս, բայց ես հայնժամ զգացի, թե սիրո և դաստիարակութեան գրկեն որբացած եմ: Ոչինչ մեծ ժառանգություն աշխարհին հարստութենեն չթողիր քո հոգի Մկրտիչին. ոչ ոսկի, ոչ արծաթ, այլ մի Աստվածաշունչ և մեր սուրբ նախնյաց մի քանի մատյաններ, զոր հաճախ կարդալ տալով՝ ընտանի լեզվով կը

բացատրեիր ինձ...»<sup>1</sup>:

Պատանի և երիտասարդ հասակից Խրիմյանը շատ է ճանապարհորդում, առավել սիրով կապվում հայրենի եզերքի հետ, սիրահարվում նրա բնաշխարհին: 1842 թ. ամռանը նա երեք ընկերների հետ շրջագայում է Վասպուրականի գրեթե բոլոր գավառներում, ուսումնասիրում հայրենի բնությունը, պատմաճարտարապետական հուշարձանները, ժողովրդի սոցիալտնտեսական վիճակը:

Որոշ ժամանակ անց երիտասարդ Խրիմյանը մեկնում է կայսրության մայրաքաղաք և այնտեղ մնում երկու տարի: Կ. Պոլսում առավել մեծանում է նրա հետաքրքրությունների, նախասիրությունների և բարեկամների շրջանակը: 1846 թ. վերադառնում է Վան, ուր վախճանվել էր հայրը: Սիր թախանձագին խնդրանքներին տեղի տալով, ամուսնանում է վանեցի Սևիկյան գերդաստանի օրիորդ Մարիամի հետ: Սակայն նրան վիճակված չէր ապրելու ընտանեկան երջանկությամբ, հանդարտ ու անդորրավետ ամուսնական կյանքով:

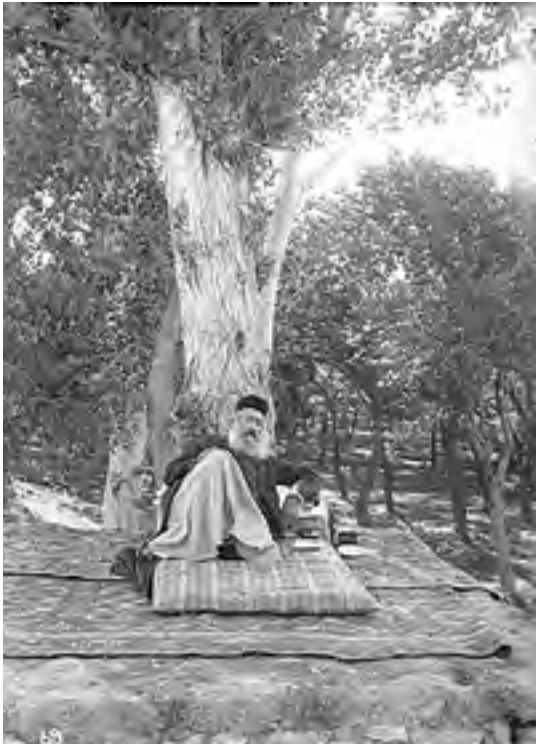
Թուրքական գինվորագրությունից խուսափելու նպատակով Խրիմյանը թողնում է կնոջն ու նորածին դստերը և 1847 թ. վերջերին անցնում Պարսկաստան, ապա այնտեղից մեկնում Արևելյան Հայաստան, ճանապարհորդում է Այրարատում, Շիրակում, հասնում Ալեքսանդրապոլ և այնտեղ հանգրվանում վեցյոթ ամիս: 1848 թ. գարնանը մեկնում է Թիֆլիս, ապա Բաթումի նավահանգստից նորից

<sup>1</sup> Մ. Խրիմյան, Խաչի ձառ, Էջմիածին, 1894 թ., էջ Ա:

ճանապարհվում է Կ. Պոլիս, որտեղ Խասգյուղ թաղամասի աղջիկների նորաբաց կրթօջախում ստանձնում է ուսուցչի պարտականությունները: Նաև մասնավոր դասեր է տալիս հարուստ և ազդեցիկ Օտյան և Այվատյան գերդաստաններում:

Այդ օրերից արդեն դրսևորվում է Խրիմյան ուսուցչի, քարոզչի և հասարակական գործչի բնատուր տաղանդը: Հասարակական տարբեր միջավայրերում նրա հայրենախոս բանախոսությունները, ազգաշունչ և ազգօգուտ ձառերն ու զրույցները մեծ տպավորություն են գործում թե երիտասարդության, թե հասարակական մնացած հատվածների վրա: Այստեղ, Կ. Պոլսում Խրիմյանը, ունկնդիր լինելով հասարակական տրամադրություններին, զգալով ազգային ինքնությանն ու միասնությանը սպառնացող մարտահրավերները, ընթերցողի գրասեղանին է դնում «Ընդդեմ պապականության» խորագրով գրքույկը: Կ. Պոլսի հայոց պատրիարքարանը, գնահատելով նրա հասարակական ջիղն ու ակտիվությունը, գործուղում է Կիլիկիա՝ տեղում ուսումնասիրելու կրթական գործի վիճակն ու նախանշելու և գծագրելու այն բարվոքելու միջոցները: Կիլիկիայում Խրիմյանը մնում է մեկ տարի և պատրաստում անհրաժեշտ տեղեկագիրը: Վերադառնալով Կ. Պոլիս, նա որոշում է մեկնել հայրենի Վան, որտեղ ապրում է ծանր վիշտ: Մահացել էին մայրը, կինը և դուստրը: Որոշում է հրաժարվել աշխարհիկ կյանքից և նվիրվել միայն հոգևոր գործունեության:

1854 թվականին Աղթա-



կերներն ու բարեկամները դարձան սահմանադրական շարժման գործիչները՝ Գրիգոր Օտյանը, Նահապետ Ռուսինյանը, Նիկողայոս Պալյանը և ուրիշներ: Այստեղ նա քարոզիչ է կարգվում և աչքի ընկնում ակտիվ, եռանդուն գործունեությամբ: Իր քարոզներից մեկի ժամանակ անվախ հայրենասերը այսպիսի խոսքով է դիմում արքունի վառուդասետ Հովհաննես Բեյ Տատյանին. բավ է արքունիքին վառոդ մատակարարել, ամբարած վառոդից հարկավոր է «Քիչ մըն ալ Հայաստանի հայերուն» տրամադրել՝ նրա թշնամիների դեմ գործածելու նպատակով:

Շուտով բանավոր քարոզից անցնում է նաև գրավոր քարոզի: 1855 թ. հիմնադրում է և խմբագրում է «Արծուի Վասպուրական» հանդեսը: Այն հրատարակվում էր Արարյան եղբայրների տպարանում: Չորս համար հրատարակելուց հետո Խրիմյանին հաջողվում է ունենալ սեփական տպարանը: Հանդեսի էջերում հայոց երկրին ու նրա ժողովրդին պատած դժվարություններն էին, հոգսերը, սոցիալական անելանելի վիճակը, տարագրյալ, պանդուխտ հայերը և այլն:

Շուտով բանավոր քարոզից անցնում է նաև գրավոր քարոզի: 1855 թ. հիմնադրում է և խմբագրում է «Արծուի Վասպուրական» հանդեսը: Այն հրատարակվում էր Արարյան եղբայրների տպարանում: Չորս համար հրատարակելուց հետո Խրիմյանին հաջողվում է ունենալ սեփական տպարանը: Հանդեսի էջերում հայոց երկրին ու նրա ժողովրդին պատած դժվարություններն էին, հոգսերը, սոցիալական անելանելի վիճակը, տարագրյալ, պանդուխտ հայերը և այլն:

Մեկ տարի շարունակ Խրիմյանը հետևողական ծանր և տառապալից աշխատանք տարավ հանդեսը հայրենի երկիր՝ Վան տեղափոխելու համար:

1856 թ. աշնանը նա ճանապարհվում է դեպի Վասպուրական և 1857 թ. հունվարին նշանակվում է Վարագա վանքի վանահայր: Ինչպես ամենուր, այս վանքի ցոփ ու շվայտ կյանքով ապրող միաբանությունը ևս նրան դիմավորում է բացահայտ դժկամությամբ և չարությամբ: Մակայն դա չի վիատեցնում հայրենասեր գործչին: Նա սկսում է վանքի բարեկարգման աշխատանքները, ստացված հասույթների մի մասը տրամադրում է Վարագա դպրոցի և տպարանի գործունեության ապահովմանը: Տգետ ու ազաի հոգևորականների դավերը հասնում են այն աստիճանի, որ փորձում են վարձկան քրդերի միջոցով սպանել Խրիմյանին: Բայց, բարեբախտաբար, ապարդյուն:

Բաֆֆին, որ այդ ժամանակ Վարագա վանքում հյուրընկալվել է հայրենասեր վանահայրին, «Հյուսիսափայլ» էջերում, գրում է. «Ոչ մի անգամ չէի տեսած ազգասիրական հոգին այդպես կենդանի, որպես այդ արժանապատիվ կրոնավորի մեջ, մի կողմից թշնամիների ահագին բազմությունը, մյուս կողմից արծաթի պակասությունը չէին կարողացել հատանել նորա հույսը, շիջուցանել նրա ազգային կրակը»<sup>3</sup>:

Խրիմյան հայրենասերի ջանքերով Վարագա վանքին կից 1857 թ. մարտին բացվում է «Ժառանգավորաց» կրթական օջախը, իսկ ուսումնական դասընթացը սկսում է նույն թվականի օգոստոսի 1-ից: Այն գիշերօթիկ դպրոց էր, նախատեսված քսանհինգ աշակերտի

մարում կուսակրոնություն է ընդունում և ձեռնադրվում վարդապետ: Նույն թվականի մարտի 25-ին հայրենի քաղաքում իր առաջին վարդապետական քարոզն է կարդում: Ըստ ուսումնասիրողների, դա ոչ թե աստվածաբանական քարոզ էր, այլ «Հայրենասիրական ջերմ ներքող, մի հոգեցունց կոչ ու հրավեր, որ թմրած մտքերին ու ոգիներին արթնություն էր կոչում, կրթություն, լուսավորություն և դաստիարակություն պատգամում»<sup>2</sup>:

Աղթամարի մթնոլորտը, սակայն ծանր էր ու հեղձուցիչ, որը կամա թե ակամա ստիպում է Խրիմյանին նորից թողնել հայրենի ոստանը և կրկին հայտնվել Կ. Պոլսում: Այս անգամ կայսրության մայրաքաղաքում նրա գաղափարական ըն-

<sup>2</sup> Է. Կոտանդյան, Մկրտիչ Խրիմյան հասարակական-քաղաքական գործունեությունը, Ե, 2000 թ., էջ 47:

<sup>3</sup> «Հյուսիսափայլ», 1860 թ., թիվ 11, էջ 407:

համար և իր բնույթով նորություն էր արևմտահայ իրակա-նության մեջ:

«Ժառանգավորացի» սանե-րից շատերը դարձան հոգևո-րական, կրթական և մշակութա-յին եռանդուն գործիչներ:

1861 թ. նոյեմբերի 22-ին «Ժառանգավորացը» կազմա-կերպում է մեծ հանդես՝ առա-ջին նորավարտներին կյան-քի ուղեգիր շնորհելու առթիվ: Ուսումնարանի հիմնադիրն ու վանքի վանահայրը նշում է. «Իբրև մշակ ձեր քրտինքը ցո-ղեցիք և իբրև ժառանգ այսօր կվայելեք... ձեր արյան կաթիլ-ներով սույն ուսումնարան հի-մունք կազմված են, բայց ձեզ համար է այս ամեն»:

Նյութական ծանր վիճակը դարմանելու թելադրականով Խրիմյանը մերձավոր համա-խոհների (Գ. Սրվանձտյանց, Հր. Սևիկյան, Ե. Տևկանց) ճա-նապարհվում է դեպի Արևելյան Հայաստան, որտեղ ժողովրդա-յին հանդիպումներ է ունենում բազմաթիվ շրջաններում ու քաղաքներում, հանդես գալիս հայրենասիրական ջերմաշունչ բանախոսություններով: Խրիմ-յանի գործունեության կարևոր կենտրոնը շուտով դառնում է Տարոնը, որի ազգաբնակ-չության խնդրանքով նշա-նակվում է Տարոնի հոգևոր առաջնորդ և Սուրբ Կարապե-տի վանքի վանահայր: 1862 թ. օգոստոսի 30-ին նա հասնում է իր նոր պաշտոնատեղին: Այս-տեղ ևս հայրենասեր գործչին սպասվում էր ծանր ու դաժան պայքար՝ ընդդեմ տեղի հոգևոր ու աշխարհիկ հայ և այլազգի ջոջերի կամայականություն-ների և կողոպուտի: Դիմադիր կանգնելով բոլոր կարգի դա-

վադրություններին ու բանսարկություննե-րին, Խրիմյանը Տա-րոն աշխարհում ևս կատարում է անհրա-ժեշտ բարեփոխութ-յուններն ու բարե-կարգումները: Սուրբ Կարապետի վան-քում բացվում է նոր «Ժառանգավորաց» վարժարան, որի տնօրենը դառնում է Խրիմյանի նախկին սանն ու հավատարիմ զինակիցը՝ Գարեգին Սրվանձտյանցը: Վեր-ջինս դառնում է նաև «Լրատար Արծուիկ Տարոնո» երկշաբա-

թաթերթի խմբագիրը, որը սկսեց լույս տեսնել 1863 թ. ապրիլից: Թե թերթի, թե պաշ-տոնյաներին ուղղված բողոք-ների միջոցով Տարոնի հոգևոր առաջնորդն իր զինակիցերով պայքարում էր տարոնահա-յության վիճակի բարելավման համար՝ չընկրկելով քրդական հրոսակապետների և սուլթանա-կան պաշտնյաների սպառնա-լիքների առջև:

Երբ դավադրությունները հասնում են գագաթնակետին և Խրիմյանին սուլթանական պաշտոնյաները ներկայացնում են որպես հույժ անբարեհույս անձնավորություն, նա ստիպ-ված է լինում մեկնել Կ. Պոլիս և հերքել իր դեմ ուղղված մե-ղադրանքները, ապա վերա-դառնում և շարունակում է իր ազգօգուտ գործունեությունը:

Մկրտիչ Խրիմյանի ազգա-յին-հասարակական գործու-նեությունը էլ առավել ցոլանում է այն ժամանակ, երբ ընտրվում է Կ. Պոլսի հայոց պատրիար-



ԽՐԻՄԵՆ ԶԵՅՐԿ

քի պատասխանատու պաշտո-նում: Դա տեղի ունեցավ 1869 թ. սեպտեմբերի 4-ին: Այս լու-րը ցնծությամբ է ընդունվում Կ. Պոլսի Մայր եկեղեցու կա-մարների ներքո, ինչպես նաև ողջ գավառահայության շրջա-նում: Ընտրության լուրը Խրիմ-յանը ստացավ, երբ դեգերում էր Մուշի և Էրզրումի ճանա-պարհներին: Դեպի Կ. Պոլիս ուղևորվող նորընծա պատ-րիարքին ամենուր ջերմ ըն-դունելություն են ցույց տալիս: 1869 թ. հոկտեմբերի 3-ին դուրս գալով Մուշից, նա գրեթե մեկ ամիս հետո ժամանում է կայս-րության մայրաքաղաք, որտեղ ևս արժանանում է փառահեղ ընդունելության: Տպավորված այդ ամենով, տաղանդավոր պատանի բանաստեղծ Պետ-րոս Դուրյանը նրան է ձոնում «Ի դիմաւորութիւն Խրիմեան Հայրիկին» բանաստեղծությու-նը, որը նրա առաջին սպագիր գործն էր:



1869 թ. նոյեմբերի 12-ին Ազգային ընդհանուր ժողովի նիստում պատրիարք Խրիմյանը երդմնակալության խոսքն է ասում. «Ես արդեն այդ ուխտ ըրեր եմ Հայաստանի մեջ, Մշո դաշտին մեջ, իմ մերկ և բոկոտն զավակացս առջև, իմ հարստահարյալ ժողովրդյանս քով, այդ կը կրկնեմ նորեն»<sup>4</sup>:

Բազմելով պատրիարքի գահին, Խրիմյանը առաջվա պես շարունակեց հավատարիմ մնալ ժողովրդական համեստ խավերին, լինել նրանց շահերի արտահայտիչն ու պատգամախոսը: Գավառահայության կյանքի ներքին ու արտաքին դրամատիզմը, տագնապներն ու հակասությունները նա ցույց տվեց ի լուր բոլորի և ամենքի:

1870 թ. մարտին Գում-Գափուի Մայր եկեղեցում հավաքված վեց հազար հայերը ջերմորեն ունկնդրեցին նրա առաջին հրապարակային քարոզը նոր

պաշտոնում, ուր ասվեց ճշմարտությունը գոյություն ունեցող անելանելի վիճակի մասին:

Կարճ տևեց նրա պատրիարքության շրջանը՝ մինչև 1873 թվականը, բայց այս ընթացքում նա հասցրեց նոր խնդիրներ, նոր հարցեր ու հարցականներ արծարծել և մանավանդ հոգեկան ու մտային նոր մթնոլորտ ձևավորել: Իհարկե, կղերաամիրայական խավը կրկին ուժգին կերպով դիմադրում էր և շատ բան էր կարողանում ձախողել: Այնուամենայնիվ, Խրիմյանին հաջողվեց Ազգային ժողովի օրակարգ մտցնել Ազգային Սահմանադրության վերաքննության (հոգուտ Արևմտահայաստանի հայ բնակչության), Սսի կաթողիկոսության, Աղթամարի կաթողիկոսի ընտրության, Բրուսայի հոգևոր առաջնորդի պահվածքի ու վարքագծի հետ առնչվող հիմնահարցերը:

Դրանք ծանր և արմատական լուծում պահանջող խնդիրներ էին: Ի վերջո, Խրիմյանական թևին հաջողվեց որոշ հետադեմ, գոփող ու թալանող կղերից ազատել Արևմտյան Հայաստանի գավառները: Դրանք էին Բրուսայի Բարդուղիմեոս եպիսկոպոսը, Վանի տխրահռչակ Պողոս վարդապետը, և այլք: Սակայն հետադեմ կղերապահպանողական խավը չէր հանդարտվում և ամեն կերպ ձգտում էր տապալել Խրիմյանի նախաձեռնությունները: Կանգնելով փակուղային վիճակում, Խրիմյանը հարկադրված է լինում ներկայացնել իր հրաժարականը:

Խրիմյանի պատրիարքական գործունեությունը բարձր են գնահատել ժամանակա-

կիցները և հետագա սերունդները: Անվանի հասարակական քաղաքական գործիչ Արփիար Արփիարյանն այսպիսի բնութագրում է տվել. «Խրիմյան Հայրիկին պատրիարքությամբը Հայաստան և Պոլիս ավելի սերտ իրարու կապվեցան: Մինչ այն ատեն պատրիարքները կուգային Պոլստ շրջանակներն կամ Փոքր Հայքն. Նիկոմեդիա, Պրուսա, Ռոտոպոն, Իզմիր, ասոնք էին պատրիարքներ պատրաստող մենաշնորհյալ քաղաքները: Իսկ Հայրիկ բնիկ վանցի է, Հայաստանը քարոզած է ու Վանն կը բերեին զինքը: Ազգային ժողովը հայ ազգին գաղափարներուն թարգմանը կը հանդիսանար: ... Հայրիկ պատրիարքը ինքզինքը հռչակեց «Հայաստանի վիշտերուն պատկերը»<sup>5</sup>:

Փաստորեն Խրիմյանի պատրիարքության օրոք ձևավորվում ու առաջ էր քաշվում Հայկական խնդիրը կամ Հայկական հարցը, իր բնօրրանում՝ Արևմտահայաստանում ապրող ժողովրդի գոյության ապահովման հարցը: Պատրիարքական գահից հեռացած Խրիմյանը չէր կարող, սակայն, հեռանալ իր ժողովրդին սպառնացող մարտահրավերներից: Նա շարունակում էր զբաղվել գրական գործունեությամբ և ուշիուշիով հետևում էր ընթացող իրադարձություններին: Միջազգային ասպարեզում խնդրվում էին նոր հակասություններ, որից ծնվեց 1877-1878 թթ. ռուս-թուրքական պատերազմը, որը օրակարգում էր դնում Հայկական հարցը: Խրիմյանի համար նորից մեծ ասպարեզ

<sup>4</sup> Ատենագրությունը Ազգային ժողովուրդ, 1860-1870 թթ., էջ 413:

<sup>5</sup> «Նոր Կյանք», 1899 թ., թիվ 13, էջ 195-196:



էր բացվում: Կ. Պոլսի ղեկավար շրջանները և պատրիարքարանը Բեռլինի վեհաժողով առաքեցին ազգային պատվիրակություն, որը ինքնավարություն էր պահանջելու Արևմտյան Հայաստանի համար: Պատվիրակությունը գլխավորում էր ինքը՝ հայոց վշտի գիտակ ու թարգման Մկրտիչ Խրիմյանը: Եվրոպական մայրաքաղաքներում հնչեցնելով Հայկական խնդիրը, Խրիմյանը փորձում է այն պաշտպանել Բեռլինի վեհաժողովում: Սակայն վերջինս տխուր ավարտ ունեցավ հայկական պատվիրակության համար:

Թերևս միակ կարևորագույն դասը այն եղավ, որ հայ ազգային-ազատագրական շարժումն այս անգամ հստակ գիտակցեց, որ հայությունը պարտավոր է ապավինել միմիայն սեփական ուժերին:

Ոչ միայն Խրիմյանը, այլև հայ հասարակական-քաղաքական մտքի բազմաթիվ ներկայացուցիչներ համոզված էին այդ ճշմարտության մեջ: Գրիգոր Արծրունին այսպես էր փաստարկում ստեղծված իրավիճակը. «Եթե հայը Թուրքիայում զինվում է միայն նրա համար, որ բռնավորության դեմ պաշտպանողական դիրքը բռնի միայն, և ոչ թե հարձակողական, եթե Թուրքիայի հայը մի ձեռքով սուրճ, արոր կամ բահ բռնելով, մյուս ձեռքով հրացան կբռնի, այդ գուցե կլինի միակ միջոց թուրքաց տիրապետության տակ ճնշված հայոց ազգի համար պաշտպանել և ապահովել իր ազգային գոյությունը»<sup>6</sup>: Բեռլինի վեհա-

ժողովի ընթացքն ու արդյունքները խոր հիասթափություն ու հուսահատություն ծնեցին հայության բոլոր հատվածների մեջ: Գ. Սրվանձտյանը՝ Խրիմյանի նվիրյալ սանը ահազանգում էր. «Հայաստանի մեջն է բուն Հայկական խնդիրը և մենք Պերլինի մեջ կորոնենք գայն»:

Ինքը՝ Խրիմյանը, որը Եվրոպա էր մեկնել ժողովրդի ակնկալիքներով, վերադառնալով, նրա առջև հաշվետու եղավ Գում-Գափուի մայր եկեղեցում արտասանած «երկայա շերեփի» հանրահայտ քարոզով: «Ժողովուրդ հայոց, անշուշտ լավ հասկացաք, թե զենքը ինչ կրնա գործել և կը գործե: Ուրեմն, սիրելի և օրհնյալ հայաստանցիներ, երբ հայրենիք վերադառնալու լինեք, ձեր բարեկամաց և ազգականաց իբր պարզև՝ մեկ-մեկ զենք տարեք, զենք առեք և դարձյալ զենք»<sup>7</sup>: Խրիմյանը երկար չէր կարող մնալ Պոլսում, քանզի հայրենի Վանա հայությունը իրեն էր սպասում: 1879 թ. նոյեմբերին մեկնում է Վան, իսկ ղեկտեմբերին երեսփոխանական ժողովի առաջին նիստում միաձայն ընտրվում է Վասպուրականի հոգևոր առաջնորդ: Տասնյոթ



տարվա բացակայությունից հետո նա նորից պիտի գործեր իրեն ծնած ժողովրդի միջավայրում: Սակայն այդ օրերին Վանն ապրում էր տնտեսական ծանր ճգնաժամ: Բնակչությունը հայտնվել էր սովի ճիրաններում: Խրիմյանի նախաձեռնությամբ ստեղծվում է Կ. Պոլսի Սովեղոց հանձնաժողովի տեղական մասնաճյուղը, որը մեծ ջանքեր է թափում սովի հետևանքները հնարավորինս մեղմացնելու համար: Ժամանակակիցների գնահատությամբ, եթե այդ միջոցին հայոց Հայրիկը Վանում չգտնվեր, տեղի բնակչության զգալի մասը սովից կմեռներ: Նրա հեղինա-

<sup>6</sup> Գր. Արծրունի, Թուրքաց հայերի տնտեսական դրությունը, Թիֆլիս,

1904, էջ 37-38:

<sup>7</sup> Է. Կոստանդյան, նշվ. աշխ., էջ 266:



Անգլիայում գրասեղանի գաղտնի դարակում հայտնաբերվել է Խրիմյան Հայրիկի ձեռագրով գրված անտիպ բանաստեղծությունը. «Արևելք»



կին համար»<sup>9</sup>:

Սակայն Խրիմյանի անձի ու անհատի փառքի գագաթնակետը դեռ առջևում էր: Նա դեռևս չէր իջնելու հայոց պատմության թատերաբեմից: Ընդհակառակը՝ դեռ վերև էր բարձրանալու: Ճակատագիրը նրան հասցնելու էր Ամենայն հայոց կաթողիկոսի գահին, որին իրավամբ արժանի էր ու արժանավոր: Իր կյանքի և գործունեության բոլոր փուլերով նա դարձել էր հայ ազգային կյանքի ամենապատասխանատու պաշտոնի սպասված հավակնորդը:

1892 թ. մայիսի 5-ին Էջմիածնում կայացան կաթողիկոսական ընտրություններ, որտեղ իր աքտորավայրում Երուսաղեմում գտնվող Մկրտիչ Խրիմյանը միաձայն ընտրվեց Ամենայն հայոց կաթողիկոս: Ընտրվելուց 13 ամիս անց միայն Խրիմյանը ազատվեց թուրքահպատակությունից և աքտորից: 1893 թ. հունիսի 3-ին Երուսաղեմի ռուսական դեսպանը աքտորական Խրիմյանին հաղորդեց ցարական բարձրագույն հաստատման հրամանը: Հունիսի 21-ին Մայր Աթոռից պատվիրակությամբ

կության շնորհիվ Կ. Պոլսից, Արևելյան Հայաստանից և գաղթաօջախներից հոգուտ սուվայների առատ հանգանակություն է կատարվում: Որպես հոգևոր առաջնորդ, Խրիմյանը մեծ ջանքեր է թափում Վասպուրականի կրթական հաստատությունները բարեկարգելու ուղղությամբ: Նրա կարևորագույն ձեռնարկն է լինում Վարագում երկրագործական վարժարանի հիմնադրումը, որի բացումը եղավ 1880 թ. նոյեմբերին:

Անդադրում ու անխնջ գործում, աշխատանք էր տանում Վանի հոգևոր առաջնորդը, մինչև անցանկալի դեպքերի գահավիժումը, որոնք հանգեցրին նրա հրաժարականին:

Այնուհետև, թուրքական բարձրագույն իշխանությունների կամքով ու կարգադրությամբ Խրիմյանը պարզապես աքտորվում է Վանից: Նրա հրաժեշտի արարողությունը վերածվում է ժողովրդական ջերմ ցույցի: Հրաժեշտի արարողությունը տևում է մեկ շաբաթ: Այդ

ընթացքում ժողովրդական լայն խավերը ոգևորված ունկնդրում են Խրիմյան Հայրիկի ջերմաշունչ քարոզները: Ժամանակակիցն այս կերպ է արձանագրել այդ օրերի դրամատիզմը. «Երբեք հայրիկի քարոզները չեն եղած այնքան սրտառուչ, այնքան ոգեշունչ, որքան անոր՝ նույն օրվա Վարագի մէջ տված և անոր հետևող չորս հրաժեշտի քարոզները»<sup>8</sup>:

Ճշմարիտ, ոչ չափազանցված է այն զգացումը, որ ժողովուրդը «արցունքով լսեց իր հրաժեշտի սրտառուչ խոսքերը Վանի բոլոր եկեղեցիներում մեջ, ու ավագ երեքշաբթի ամենքը տխրությամբ զինք ուղարկեցին Լիմ, ուր անցուց Ջատիկի օրերը: Դեռ իր բնագավառի սահմաններեն չէր բաժանված Խրիմյան, երբ կարոտի կսկիծը կայրեր արդեն ամենուն սիրտը, ու հայրենիքի ոգին «Տոսպայ քնարին վրայ» կու լար իր սրտահատոր զավ-

<sup>8</sup> ԳԱԹ, Խրիմյանի ֆոնդ, գ. 162:

<sup>9</sup> Յ. Վարդիվառեան, Մեծ երազի ձամբուն ուղևորները և համապարփակ պատմություն Ռամկավար Ազատական կուսակցության, Նիւ Ճրբզի, 2015 թ., էջ 55:

յուն ուղարկվեց Երուսաղեմ՝ նորընտիր կաթողիկոսին Էջմիածին ուղեկցելու համար: Օգոստոսի 3-ին սկսվեց կաթողիկոս Խրիմյանի պաշտոնական ուղևորությունը դեպի Էջմիածին: Այդ երթուղին անցնում էր բազմաթիվ հայաշատ քաղաքներով, որտեղ տեղի հայությունը ջերմ ու հանդիսավոր ընդունելություն էր ցույց տալիս սիրելի ու պաշտելի Հայրիկին: Յուրաքանչյուր հանդիպում վկայում էր, որ նա, իրոք համագգային ընտրյալ է: Ճանապարհորդությունը տևում է 80 օր: 1893 թ. սեպտեմբերի 10-ին կաթողիկոսական պատվիրակությունն արդեն Երևանում էր, իսկ սեպտեմբերի 26-ին՝ Վարազա Սբ. Խաչի օրը կայացավ վեհափառի օծման հանդիսավոր արարողությունը:

Կաթողիկոսացած Հայրիկը շարունակում էր նույն ոգով ու ոճով օրնիքուն աշխատել հայության հոգսերի թեթևացման, եղած կարիքների ու դժվարությունների մեղմացման համար: Առաջին լուրջ փորձությունը 1893-1894 թթ. առաջացած սովն էր, որը երաշտ տարու հետևանքն էր: Հատկապես ծանր իրավիճակ էր տիրում արևմտահայկական գավառներում, որտեղից սկսվում էր զանգվածային արտագաղթ դեպի Արևելյան Հայաստան: Հարկավոր էին նոր, լրացուցիչ միջոցներ ու ջանքեր, որոնց անմիջապես ձեռնամուխ եղավ կաթողիկոսը: Բնական աղետին շուտով հետևելու էր արհեստական աղետը՝ 1894-1896 թթ. հայկական ջարդերն ու կոտորածները Արևմտյան Հայաստանի ողջ տարածքում: Նորից հազարավոր սովյալ գաղթականներ



են հայտնվում Արևելյան Հայաստանում: Նրանց սատարելու, կորստից փրկելու խնդիրը դառնում է կաթողիկոսի ամենօրյա հոգածության առարկան: Շուտով հակահայկական հալածանքներ են սկսվում նաև Արևելյան Հայաստանում, հատկապես այն պահից, երբ Կովկասի կառավարչապետ է նշանակվում հայատյաց Գոլիցինը:

1903 թ. հունիսի 12-ին հրապարակվեց ցարական հրամանագիրը հայ եկեղեցու և ուսումնարանների ամբողջ գույքը և միջոցները պետականացնելու վերաբերյալ: Հայկական ծխական դպրոցները դրանով իսկ զրկվում էին գոյատևման համար անհրաժեշտ նյութական միջոցներից: Վերոնշյալ օրենքը փաստորեն ուղղված էր ողջ հայ ժողովրդի դեմ, որի միակ պաշտոնական ներկայացուցիչը հայ Առաքելական եկեղեցին էր:

Ընդդեմ ցարիզմի բիրտ ոտնձգության՝ բողոքի և ընդվզման ալիք բարձրացավ ողջ հայաշխարհով մեկ: Պայքարի առաջնագծում հայոց եկեղեցին էր՝ կաթողիկոսի գլխավորությամբ: Հայկական պարբերականները բացահայտորեն դրվատում էին Մ. Խրիմյանի

համարձակ ու անվախ պահվածքը: «Արմենիա» պարբերականը հիացած նշում է. «Վեհափառը արի է 30 տարեկան մի անձնվեր երիտասարդի նման»<sup>10</sup>:

Զիջման ոչ մի նշաններ ցույց չէր տալիս անվախ կաթողիկոսը: Նույն «Արմենիան» 1903 թ. սեպտեմբերի 30-ին հրապարակեց Ամենայն հայոց կաթողիկոսի հեռագրերը՝ ուղղված ռուսաց ցարին, Մինոդին, ներքին գործոց նախարար Պլեվեին, ռուսահայոց թեմակալ առաջնորդներին:

Հայությունը, ի վերջո, շահեց այս դատը: Ցարիզմը ստիպված էր մեղմացնել իր հակահայ պահվածքն ու դիրքորոշումը:

Խրիմյան Հայրիկը վախճանվեց պատկառելի տարիքում՝ 87 տարեկան հասակում, 1907 թ. հոկտեմբերի 29-ին:

Նրա անունը ընդմիշտ սիրելի ու հարազատ եղավ իր ժողովրդին: «Հայրիկ» պատվանունը յուրաքանչյուր ժողովրդի մեջ տրվում է մեկ անհատի ու մեկ անգամ և մեզանում այն վիճակված էր Խրիմյանին:

<sup>10</sup> «Արմենիա», 1903 թ., թիվ 22:



Աշխարհում յուրաքանչյուր մարդու բաժին է հասնում 2000 մ<sup>2</sup> ցանքատարածություն: Արդեն այսօր գյուղատնտեսության արտադրանքը կարող է կերակրել 12 միլիարդ մարդու (աշխարհի բնակչությունը շուրջ 7,6 միլիարդ է), բայց այդ սննդամթերքի զգալի մասը պահպանման, առաքման և ռացիոնալ օգտագործման հետ կապված խնդիրների պատճառով վերածվում է թափոնի:



Ֆրանսիացի հոգեբանների տվյալներով, երազների նվազագույն քանակը գիշերվա ընթացքում 5 է: Կյանքի ընթացքում մենք տեսնում ենք շուրջ 100000 երազ: Երազների 80 %-ը կապված է բացասական հույզերի հետ:



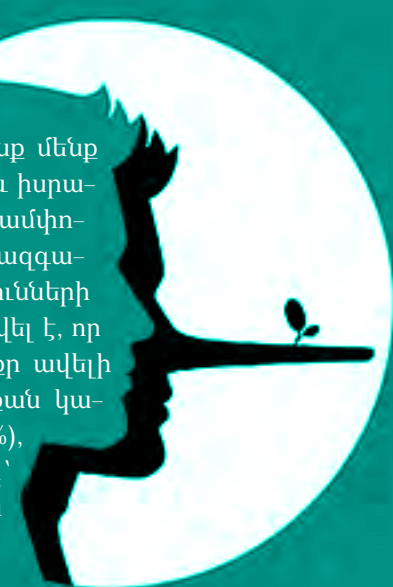
1820 թ. մոլորակի չափահաս բնակչության 88 %-ը չէր կարող կարդալ ու գրել: Մեր ժամանակներում այդ ցուցանիշը 14 % է:

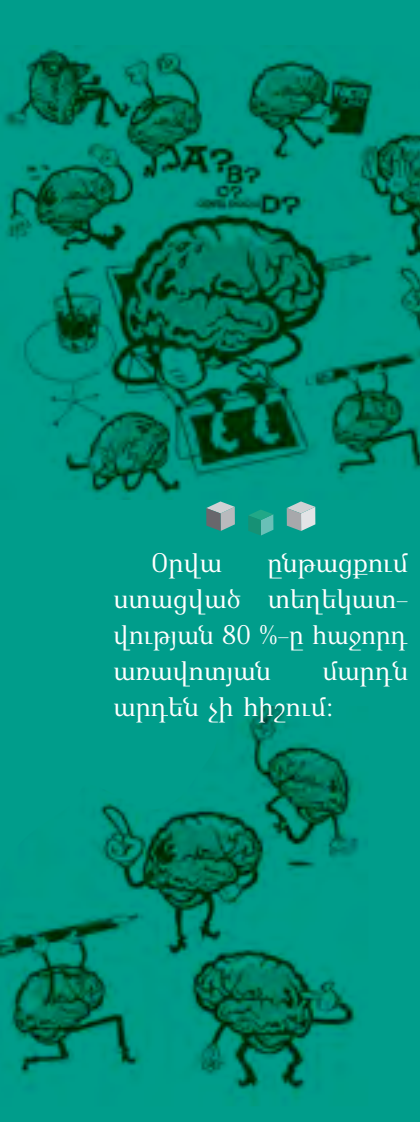


«Наука и жизнь», 2019, N 9



Որքան հաճախ ենք մենք ստում: Գերմանացի և իսրայելցի սոցիոլոգներն ամփոփել են ստի 565 միջազգային հետազոտությունների արդյունքները: Պարզվել է, որ տղամարդիկ մի փոքր ավելի հաճախ են ստում, քան կանայք (42 % և 38 %), երիտասարդները՝ ավելի հաճախ, քան տարեցները (47 % և 36 %):





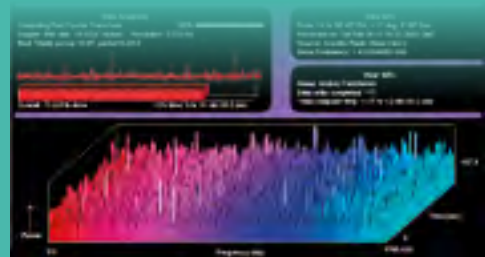
Օրվա ընթացքում ստացված տեղեկատվության 80 %-ը հաջորդ առավոտյան մարդն արդեն չի հիշում:



Մի քանի դար շարունակ Լոնդոնում գործում էր շուկա, որտեղ գիշերները՝ մայրամուտից մինչև արևածագ, կարելի էր բացարձակ անպատիժ վաճառել գողոնը: Անհիշելի ժամանակներից այսպիսի կարգի հաստատումը հետապնդում էր միանգամայն խելամիտ նպատակ: Քանի որ անհնար էր փնտրել յուրաքանչյուր կորած իր, Լոնդոնի իշխանությունները ստեղծել էին առևտրային հատուկ հարթակ, որպեսզի գողոնը տարվեր մի տեղ: Տուժածը կարող էր գալ այդտեղ և իր սեփականությունը հայտնաբերելու դեպքում հրավիրել մոտակայքում հերթապահող ոստիկանին, որն իրավունք ուներ բռնագրավել գողոնը: Իսկ եթե տեղը չէր փնտրում գողացած իրը, վաճառքը համարվում էր օրինական: Ավանդույթների նկատմամբ բրիտանացիների սերը նպաստեց այդ շուկայի գոյությանը մինչև 1995 թ., երբ «գողերի շուկայում» ծիծաղելի գնով վաճառվեցին թանգարանից գողացված XVIII դարի երկու հին կտավներ: Գողերը մնացին անպատիժ, բայց շուկան փակվեց:



Այլ քաղաքակրթություններից ազդանշանների որոնումներն սկսվել են գրեթե 60 տարի առաջ, բայց առայժմ արդյունք չկա: Մակայն դեռ վաղ է հուսահատվել, ասում է ամերիկացի աստղագետ Ջեյսոն Ռայթը: Նրա հաշվարկներով, եթե համեմատենք մեր ռադիոհեռադիտակների օգնությամբ հետազոտված տիեզերքի ծավալը Երկրի բոլոր օվկիանոսների ծավալի հետ, ապա մեր հետազոտությունների ծավալը համեմատելի է մի փոքրիկ լողավազանի ծավալի հետ: Եվ միթե զարմանալի է, որ ջրի այս աննշան քանակում կարող է ոչ մի ձուկ չհայտնվել:





### ԱՆԱՀԻՏ ՊԱՐԶՅԱՆ

*Քաղաքական գիտությունների թեկնածու միջազգային անվտանգության գծով, մասնագիտացումը՝ կիրեռանվտանգություն*

*Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կիրեռանվտանգություն, կիրեռոպատերազմներ, թվային պետություն*

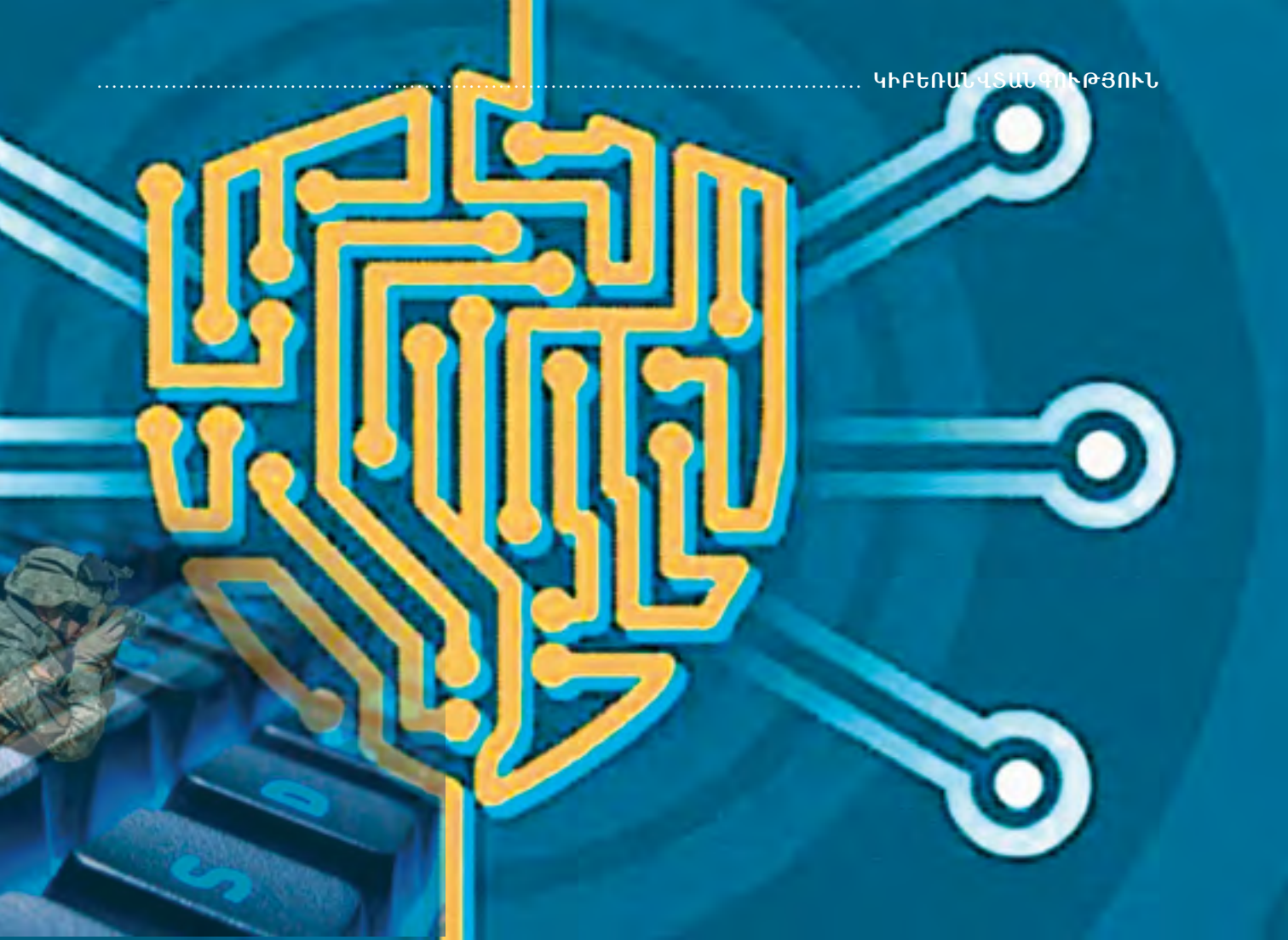


## ԿԻԲԵՌԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐՊԵՍ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԻ

Թվային տեխնոլոգիաների զարգացումն ու արագ տարածումը ժամանակակից աշխարհում մարդկությանը նոր մարտահարվերների առաջ են կանգնեցնում՝ մեծացնելով կախվածությունը տեխնոլոգիաներից. անձնական շփումներ, կրթություն, վճարումներ, ժամանց և այլն: Մյուս կողմից, մեր օրերում պետությունները հանրային ծառայությունների մատուցումն իրականացնում են թվային տիրույթում՝ դրանք դարձնելով քաղաքացիների համար ավելի մատչելի, արագ ու հարմարավետ, որի

արդյունքում արդեն 2019 թ. ավարտին համացանցին (ինտերնետ) միացած մարդկանց թիվը հատել է երկրագնդի բնակչության 53,4 %-ը, այսինքն՝ 4,1 մլրդ մարդ ամեն օր համացանցում որևէ գործողություն է կատարում՝ տեղեկատվություն ստանում, վճարումներ կատարում, կրթվում, բժշկական կամ այլ ծառայություններ ստանում: Դրան կարելի է ավելացնել նաև բիզնես ոլորտը, այդ թվում՝ բանկային «fintech» և «techfin» համակարգերը, թվայնացված հանրային ծառայությունները, որտեղ մարդ-մարդ անմիջական հարաբերություններին

սկսել են փոխարինել թվային հարթակները: Ստացվում է, որ տարբեր մակարդակներում՝ անձնական, պետություն-քաղաքացի հարթության մեջ, ինչպես նաև միջազգային մակարդակում, քաղաքացիների կյանքն անմիջականորեն առնչվում է համացանցին: Սա է պատճառը, որ ժամանակակից աշխարհում այդչափ մեծ կարևորություն է տրվում կիրեռանվտանգությանը: Անհրաժեշտ է նշել, որ պետության համար առաջնային կարևորություն ունեցող ենթակառուցվածքները ևս թվային տեխնոլոգիաների կիրառմամբ են շահագործվում: Այս առու-



մով կիրեռանվտագությունը դառնում է ինչպես անձնական, այնպես էլ պետական կարևորություն ունեցող երևույթ: Նմանատիպ կախվածությունը, իր հերթին, առաջացնում է նաև վտանգներ. համացանցում քաղաքացու մասին առկա այդչափ մեծ տեղեկատվությունը նրան խոցելի է դարձնում: Կիրեռտիրությունում առկա տեղեկատվությունը, ինչպես նաև ազգային և միջազգային կարևորություն ունեցող ենթակառուցվածքների թվային կիրարկումը, լինելով կիրեռհարձակումների նկատմամբ զգայուն, կարող է թիրախավորվել՝ առաջացնելով և՛ ազգային, և՛ միջազգա-

յին անվտագության խնդիրներ: Ի տարբերություն ավանդական գինատեսակների՝ հաքերային հարձակումների համար վիրուսային ծրագրերը բավական մատչելի և հասանելի են, և հաքերները դրանք մշտապես շահագործում են:

Ըստ իրականացման նպատակի, կիրեռհարձակումները կարելի է բաժանել երեք մակարդակի. անհատական, որոնք հիմնականում խուլիգանական բնույթի են, երբ հարձակվում են, օրինակ, անձնական ֆինանսաբանկային հաշվի կամ էլ՝ պետական որևէ կառույցի վրա, որը սակայն կրում է անհատական բնույթ: Երկրորդ՝

այդպիսի գործողություններ իրականացնում են մասնագիտացած կազմակերպություններ, որոնց կարելի է վարձել: Դրանք կարող են իրականացնել տեղեկատվական արշավներ կամ DDoS<sup>1</sup> հարձակումներ որևէ կառույցի, կայքէջի վրա և անջատել համակարգը: Նման կազմակերպությունները հաճախ անհամաչափ պատե-

<sup>1</sup> DDoS (անգլերեն՝ Distributed Denial of Service՝ ծառայության բաշխված մերժում), ի սկզբանե ցանցային հարձակման տեսակ՝ հիմնված հարձակման ենթարկվող ծառայության ռեսուրսների անսահմանության վրա, որին կատարվում են անթիվ հարցումներ, որոնք նա չի կարող հաղթահարել և ստիպված է մերժել սպասարկումը կամ սպասեցնել բավական երկար ժամանակ:



րազմների արդյունք են, երբ տվյալ խումբը ցանկանում է արտահայտել իր մերժողական վերաբերմունքը որոշակի գործողությունների դեմ և չունենալով համաչափ ուժ՝ կիրառում է հակերային հարձակումները, որոնք այս պարագայում ավելի շահավետ են, քանի որ, եթե, օրինակ, զենքն արժե մեծ գումարներ, ապա համակարգչային վիրուս հնարավոր

է գնել՝ սկսած 5 դոլարից, և դրա հնարավոր զարգացման պարագային ծախսված հինգ դոլարով հնարավոր է իրականացնել հարձակում պետական մակարդակով: Ինչ վերաբերում է երրորդ մակարդակին, ապա սրանք պետական ֆինանսավորմամբ և ուղղորդմամբ իրականացվող հարձակումներն են, որոնք միջազգային անվտանգության կարևորա-

գույն խնդիրներից են: Փոքր պետությունների դեպքում անհրաժեշտ է միջոցներ ձեռնարկել, նախևառաջ տարանջատելու համար, թե ինչպիսի հարձակումների են ենթարկվում նման երկրները, ապա նաև կարողանալ դիտարկել և տեսնել դրանք, այլապես նման երկրները կմնան «zero day» մակարդակում (անտեսանելի, չբացահայտված) և ըստ այդմ՝



համապատասխան արձագանք չի տրվի:

Անդրադառնալով Հայաստանին՝ անհրաժեշտ է նշել, որ այստեղ կիրառանվտանգության ապահովման համակարգը բավարար զարգացած չէ, և առկա է օրենսդրական կարգավորման անհրաժեշտություն. թեև կիրառանվտանգության և կիրառահանցավորության մասին վաղուց է խոսվում, մինչ օրս ՀՀ-ն չունի օրենսդրական առանձին կարգավորում, իսկ կիրառանվտանգությունն ընկալվում է որպես տեղեկատվական անվտանգության բաղադրիչ մաս: Հաշվի առնելով այն, որ այս համակարգը նոր է ձևավորվում, փոքր տերությունների համար լավ հնարավորություն է ստեղծվում՝ ցուցաբերելու ակտիվություն և մասնակցելու օրենսդրական դաշտի ձևավորմանը միջազգային մակարդակով: Այս առումով նախևառաջ անհրաժեշտ է հասկանալ, թե ՀՀ-ն ինչ ունի անելու ազգային մակարդակում, որից հետո հնարավոր կլինի հստակեցնել օրենսդրական առանձին կարգավորումները: Վերը նշվածի հետ մեկտեղ, կարևոր է հասկանալ նաև, թե ինչ է ակնկալում ՀՀ-ն, ինչ կարող է առաջարկել և ինչպես համագործակցել՝ հետագայում միջազգային համագործակցության դաշտ դուրս գալու համար:

Կարևոր է նշել, որ կան սկզբունքային մի շարք խնդիրներ, որոնց ՀՀ-ն պարտավոր է ուշադրություն դարձնել կիրառանվտանգության ռազմավարություն մշակելիս: Դրանցից առաջինը կրիտիկական ենթակառուցվածքներն են: Բանն այն է, որ ՀՀ-ն չունի կրիտիկա-

կան ենթակառուցվածքների և դրանց պաշտպանության վերաբերյալ օրենսդրական կարգավորումներ. ՀՀ-ում դեռևս սահմանված չէ, թե որոնք են կրիտիկական ենթակառուցվածքները, մինչդեռ զարգացած երկրներն այդ ուղղությամբ քայլեր են ձեռնարկում՝ սահմանելով ոչ միայն կրիտիկական ենթակառուցվածքները, այլ նաև նրանք, որոնք զգայուն են կիրառահարձակումների նկատմամբ՝ հաշվի առնելով դրանց հավանական կախվածությունը տեխնոլոգիաներից: Անհրաժեշտ է նշել, որ յուրաքանչյուր պետություն ինքն է սահմանում, թե որն է իր համար կրիտիկական ենթակառուցվածքը: Որպես օրինակ կարելի է նշել ԱՄՆ 2016 թ. նախագահական ընտրությունները, երբ հայտարարվեց, որ ներխուժում է տեղի ունեցել ընտրական համակարգերի գործընթացում, ընդ որում չնշելով, թե ինչ բնույթի: Հետևաբար՝ այդ ժամանակ ընտրական համակարգը ԱՄՆ-ի համար դարձավ կրիտիկական ենթակառուցվածք:

Կրիտիկական ենթակառուցվածքներ կարող են լինել ջրային և էլեկտրական մատակարարման համակարգերը, ատոմակայանը, կրթական համակարգերը, հիվանդանոցները և այլն, ուստի, ցանկացած պետության համար կարևոր է ունենալ կիրառանվտանգության որոշակի չափորոշիչներ, որոնք կամրագրվեն նաև պայմանագրերում, քանի որ այդ ոլորտները հաճախ սպասարկում են մասնավոր կառույցները, և այս համակարգեր ցանկացած ներխուժում անմիջականորեն կապված է պետության անվտանգությ-

յան հետ: Դա անհրաժեշտ է ոչ միայն ազգային, այլև միջազգային մակարդակում, քանի որ կրիտիկական որևէ ենթակառուցվածքի վրա հարձակման դեպքում անհրաժեշտ է գրավել միջազգային հանրության ուշադրությունը, որը ՀՀ-ի դեպքում հատկապես առանցքային է, պայմանավորված մշտապես լարված ռազմական իրավիճակով: Ներկայում ՀՀ-ն չի կարող դիմել միջազգային հանրությանը, քանի դեռ չի սահմանել, թե որոնք են իր համար կրիտիկական ենթակառուցվածքները, հետևաբար, հնարավոր չէ հայտնաբերել տեղի ունեցած, ընթացող կամ գուցե հնարավոր կիրառահարձակումները, մինչդեռ նման համաձայնագրերում և պայմանագրերում ընդգրկված լինելու դեպքում հնարավոր կլինի դիմել միջազգային հանրությանը՝ թվային հետաքննություն իրականացնելու համար և հասկանալու, թե որտեղից են այդ ազդակները:

Սրա շրջանակներում առանցքային է ՄԱԿ-ին կից գործող տեղեկատվական գործակալությունը, որը հավաքագրում է կիրառատիրություն երկրի խոցելիության մասին տեղեկատվություն՝ ուղղորդվելով մի շարք չափորոշիչներով, ինչպիսիք են՝ օրենսդրական կարգավորումները, տեխնիկական հագեցվածությունը, ռազմավարությունը, կիրառանվտանգության մասին տեղեկացվածության բարձրացումը և այլն: 2018 թ. ՀՀ-ն այդ ցանկում զբաղեցնում էր 111-րդ տեղը, իսկ 2019-ին՝ 79-րդը:

Կարևոր է նշել, որ ՀՀ-ն ունի պաշտպանական համակարգեր, որոնք ապահովում են



պետական կառույցների անվտանգությունը կիրեռահարձակումներից, սակայն դեռևս չի ձևավորվել այնպիսի մի մարմին, որը կպաշտպանի նաև քաղաքացիների անվտանգությունը կիրեռոտիրություն: Նման իրավիճակներում քաղաքացին ստիպված է լինում դիմել այլ անհատների կամ էլ՝ սեփական ուժերով լուծել իր հարցերը: Անհատներից բացի, կան նաև կազմակերպություններ՝ ՄՊԸ-ներ, ԱԶ-ներ, այսինքն՝ հանրության ավելի բազմաշերտ հատվածներ, որոնք կիրեռահարձակումներից պաշտ-

պանություն ստանալու կարիք ունեն: Այն պետություններում, որտեղ առավել ամբողջական են պատկերացում կիրեռանվտանգության դաշտը, գործում են Անվտանգության արագ արձագանքման կենտրոններ: Ահատը կամ կազմակերպությունը պաշտպանություն ստանալու համար կարող է դիմել այդ կենտրոններին, որոնք մասնավոր, սակայն պետության հետ համագործակցող կառույցներ են, և որոնց ֆինանսավորում են թե՛ մասնավոր, և թե՛ պետական կազմակերպությունները:

Կիրեռանվտանգության

նազմավարության հաջորդ կարևոր բաղադրիչը տեղեկացվածության բարձրացումն է: Մեր օրերում մարդիկ օրվա մեծ մասն անցկացնում են համացանցում, այնտեղ տեղադրում իրենց մասին բավական շատ տեղեկություններ՝ տեղյակ չլինելով դրա արդյունքում առաջացող խնդիրների մասին: Տեղեկատվական արձավները նույնպես ցուցիչների մի մասն են կազմում, որի շրջանակներում տարբեր երկրներում կազմակերպվում են կիրեռանվտանգության ամիսներ, շաբաթներ և այլն: Ինչ վերաբե-



տեղադրվել են նաև ՀՀ ԿԳՄՍ էլեկտրոնային գրադարանում (հեղինակ՝ Անահիտ Պարզյան): 2020 թ. մարտի 11-ին տեղի ունեցավ մեկ այլ տեղեկատվական արշավ՝ «Կիբեռանվտանգ Հայաստան», որը նախատեսված էր ավագ դպրոցականների, նրանց ծնողների և երիտասարդների ու դասախոսների համար: Շուրջ 160 մասնակիցները տեղեկատվություն ստացան կիբեռտիրություն հիգիենայի կանոնների, կիբեռբուլինգի<sup>2</sup>, անվտանգ առցանց գնումներ մասին, ինչպես նաև տեղեկացան, թե ինչ է դրական թվային հետքը և ինչպես ձևավորել այն:

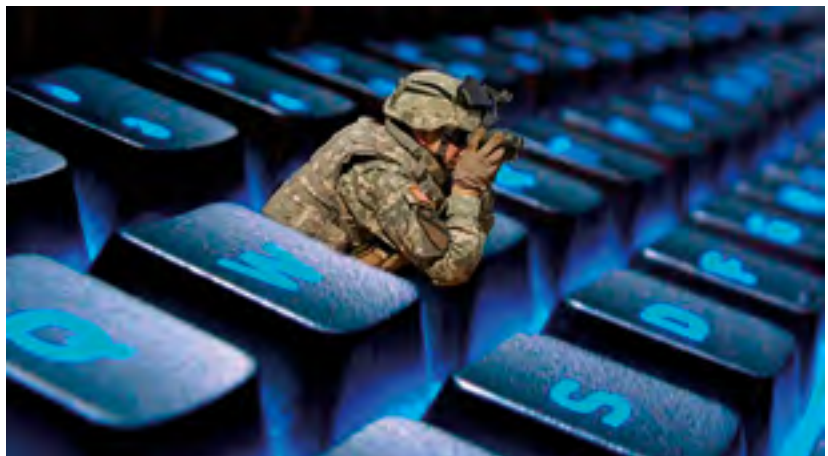
Նմանատիպ միջոցառումներ պարբերաբար կազմակերպվում են, սակայն SS կրիչների տարածումը հասարակության լայն շերտերում ավելի մասշտաբային գործողություններ է ակնկալում: Մտահոգիչ է նաև այն, որ պետական կառույցների աշխատողները, որոնք մուտք ունեն կարևոր փաստաթղթաշր-

ջանառության մեջ, հաճախ օգտագործում են իրենց անձնական հիշողության քարտեռը, որի արդյունքում մեծանում է վիրուսի տարածման հավանականությունը, իսկ որ ավելի վատ է՝ Facebook սոցիալական ցանցի միջոցով միմյանց են ուղարկում պետական փաստաթղթեր, որն, իր հերթին, անթույլատրելի է կիբեռնիգիենայի տեսանկյունից:

Մարդկության ապագան գրեթե անհնար է պատկերացնել առանց ժամանակակից տեխնոլոգիաների: Այսպիսով՝ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացումը ինչպես մարդկային փոխհարաբերություններում ու առօրյա կյանքում, այնպես էլ միջազգային հարաբերություններում ձևավորում է փոխհարաբերությունների նոր ընթացակարգեր: Սա նոր մարտահրավեր է պետությունների համար, մինչև ժամանակ՝ մեծ հնարավորություն, մասնավորապես Հայաստանի համար, վերադասավորվելու, արագ զարգանալու և մրցակցային լինելու ապագայի առանց սահմանների թվային միջավայրում:

<sup>2</sup> Կիբեռբուլինգ՝ ինտերնետ-հալածանք կամ կիբեռնիալածանք, դիտավորյալ վիրավորանքներ, սպառնալիքներ, գրպարտություն և այլ վարկարեկող տվյալների հաղորդագրություն ժամանակակից կապի միջոցներով, սովորաբար երկար ժամանակով:

րում է ՀՀ-ին, ապա ազգային մասշտաբով դեռևս չեն կազմակերպում տեղեկատվական արշավներ. այստեղ մինչ օրս միայն մասնավոր կազմակերպություններն են կազմակերպել տեղեկատվական արշավներ ընդհանուր թեմաների շուրջ, սակայն ոչ մասշտաբային՝ համապետական մակարդակով: Օրինակ՝ 2018–2019 թթ. կազմակերպվել է կիբեռանվտագության տեղեկատվական արշավ երեխաների, դեռահասների, նրանց ծնողների և ուսուցիչների համար: Ստեղծվել են հակիրճ ուղեցույցեր, որոնք



# 2019 թ. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ՏԱՍՆՅԱԿԸ\*

## ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ, ՈՐՈՆՔ ԿԱՐՈՂ ԵՆ ՓՈԽԵԼ ԱՇԽԱՐՀԸ

(Սկիզբը՝ «Գիտության աշխարհում», N1, 2, 3 2020)



### ՍԱՆ ՅՈՒՊ ԼԻ

#### 9. ԳՆԹ-Ն՝ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՊԱՀԵՍԱՐԱՆ

ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄԵՐԻ  
ՄԱՍԻՆ ՏԵՂԵԿԱՏՎՈՒԹՅԱՆ  
ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ  
ՀԱՐՄԱՐԵՑՆՈՒՄ ԵՆ  
ՄԵԾ ՔԱՆԱԿԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ  
ՕԳՏԱԳՈՐԾԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

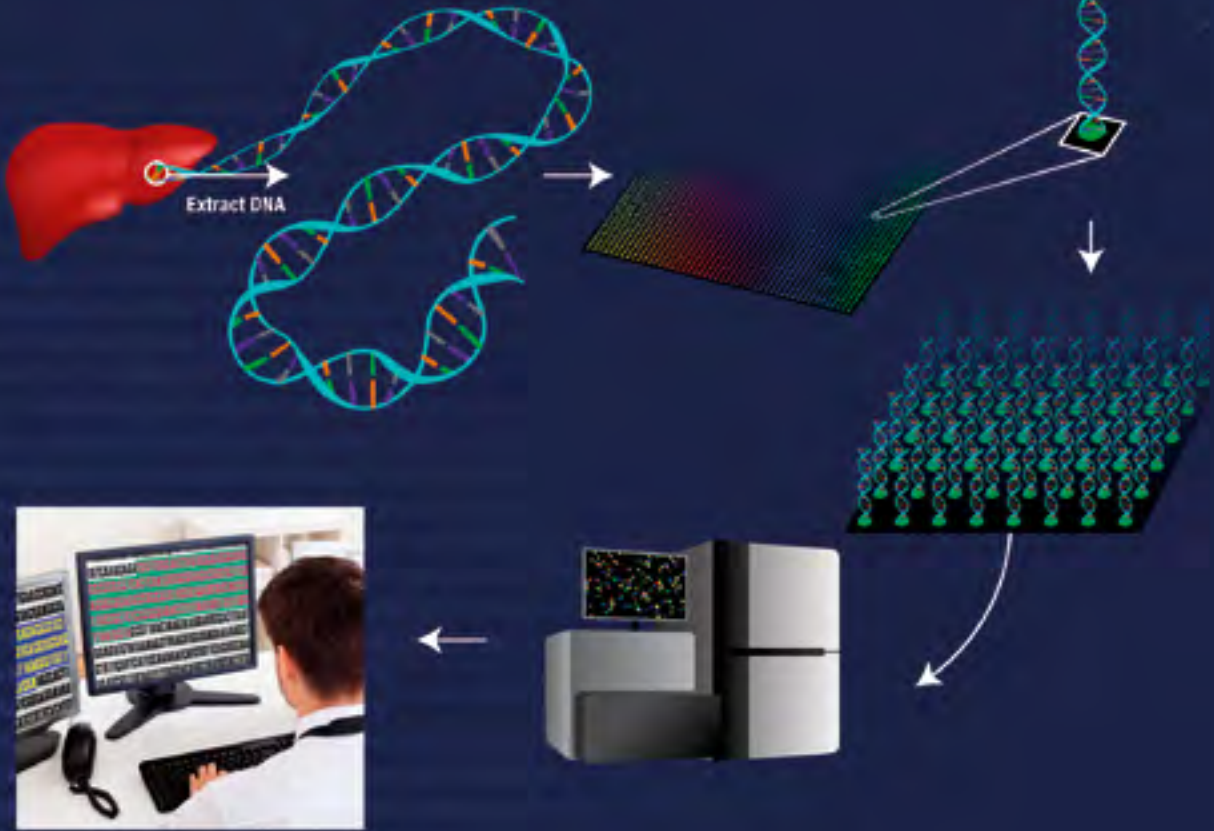
Ծրագրային ապահովման Domo մշակող ընկերության տվյալներով, 2018 թ. Google-ը յուրաքանչյուր բույս մշակել է 3,88 մլն որոնողական հարցում, մարդիկ YouTube-ով դիտել են 4,33 մլն տեսահոլովակ, էլեկտրոնային փոստով ուղարկել են 159.362.760 հաղորդագրություն, տեղադրել են 473 հազար հաղորդագրություն Twitter-ում և 49 հազար լուսանկար՝ Instagram-ում: Ըստ գնահատականների, 2020 թ. մեկ մարդու հաշվով մեկ վայրկյանում կստեղծվի 1,7 մեգաբայթ տեղեկատվություն, և այդ թիվը վերածվում է տարեկան մոտավորապես 418 գետտաբայթի (1 տերաբայթ տարողունակությամբ

յանը 418 մլրդ կոշտ սկավառակ) այն պայմանով, որ մոլորակի բնակչությանը 7,8 մլրդ մարդ է: Տվյալների պահպանման մագնիսական և օպտիկական համակարգերը, որտեղ ներկայում գետեղված է գրոների և միավորների այդ ծավալը, կծառայի լավագույն դեպքում 100 տարի: Բացի այդ, տվյալների մշակման գործող կենտրոնները սպառում են էներգիայի հսկայական ծավալ: Մի խոսքով, մեր առջև ծառանում է տվյալների պահպանման լուրջ խնդիր, որը ժամանակի ընթացքում միայն խորանալու է:

Այսօր հաջողությամբ մշակվում է կոշտ սկավառակների այլընտրանք՝ կուտակիչ՝ A, T, C և G նուկլեոտիդներից կազմված երկար կենսամոլեկուլի՝ ԴՆԹ-ի հենքի վրա: Այս գենետիկական նյութը պարունակում է կենդանի օրգանիզմների մասին ամբողջ տեղեկատվությունը: Տվյալները կարելի է պահպանել այդ «տառերի» հաջորդականությունում՝ վերածելով ԴՆԹ-ն տեղեկատվական տեխնոլոգիաների նոր ձևի: Այսօր արդեն ԴՆԹ-ն հեշտությամբ

յանը հաջորդակարգում (սեքվենավորում) է, սինթեզում և անսխալ կերպով պատճենում: Այս մակրոմոլեկուլն անհավատալիորեն կայուն է, ինչպես ցույց է տվել գրեթե 500 հազար տարի առաջ ապրած ձիու ամբողջ գենոմի ուսումնասիրությունը: Բացի այդ, ԴՆԹ-ի պահպանումը չի պահանջում էներգիայի մեծ ծախս:

Բայց ամենից շատ ապշեցնում է ԴՆԹ-ի տեղեկատվական տարողունակությունը. դրանում գետեղված է տվյալների հսկայական քանակ, և դրա խտությունը շատ անգամներ գերազանցում է էլեկտրոնային սարքավորումներում տեղադրված տվյալների խտությունը: Օրինակ՝ ըստ Հարվարդի համալսարանի աշխատակից Ջորջ Չերչի և գործընկերների հաշվարկների՝ հրապարակված 2016 թ. Nature Materials-ում, Escherichia coli հասարակ մանրէն ունի 1 սմ<sup>3</sup> ծավալում 10<sup>19</sup> բիթ տեղեկատվություն գետեղելու հնարավորություն: Նման խտության դեպքում ԴՆԹ-ի խորանարդը, որի կողմը մոտավորապես 1 մ է, միանգամայն



կրավարարեր ամբողջ աշխարհում հավաքված տվյալների պահպանման տարեկան արդի պահանջը:

ԴՆԹ-ի հենքի վրա կուտակիչների ստեղծման հեռանկարը սուս տեսական չէ: Այսպես, 2017 թ. Ջորջ Չերչի ղեկավարած խումը Հարվարդում կիրառել է ԴՆԹ-ի խմբագրման CRISPR տեխնոլոգիան E. coli գենոմի հենքի վրա մարդու ձեռքի պատկերների գրանցման համար, որոնց ընթերցման ճշգրտությունը 90%-ից բարձր էր: Վաշինգտոնի համալսարանի և Microsoft Research-ի հետազոտողները մշակել են լրիվ ինքնաշխատ համակարգ՝ ԴՆԹ-ում կոդավորված տվյալների գրանցման, պահպանման և ընթերցման համար: Մի շարք

ընկերություններ, այդ թվում Microsoft-ը և Twist Bioscience-ը, աշխատում են ԴՆԹ-ի հենքի վրա ստեղծվող տեղեկատվության պահպանման տեխնոլոգիան առաջ տանելու ուղությամբ:

Մինույն ժամանակ ԴՆԹ-ն արդեն կիրառվում է տվյալների կառավարման համար, սակայն այլ եղանակով: Խոսքն այն հետազոտողների մասին է, ովքեր ջանում են գլոբալ հանել տեղեկատվության հսկայական ծավալներից: ԴՆԹ-ի հաջորդակարգման ոլորտում վերջերս ձեռք բերված հաջողությունները հնարավորություն են տալիս միաժամանակ գրանցելու միլիարդավոր նուկլեոտիդային հաջորդականություններ: Ստանալով այսպիսի հնարավորությո-

յուն՝ գիտնականները կարող են կիրառել շտրիխկոդավորում՝ օգտագործել ԴՆԹ-ի հաջորդականությունները որպես գիտափորձերի արդյունքները հայտնաբերելու մոլեկուլային նույնականացնող «մակնիշներ»: ԴՆԹ-շտրիխկոդավորման կիրառումը զգալիորեն արագացնում է հետազոտություններն այնպիսի ոլորտում, ինչպիսիք են քիմիական ճարտարագիտությունը, նյութագիտությունը և նանոտեխնոլոգիաները: Օրինակ՝ Ջորջիայի Տեխնոլոգիական ինստիտուտի Ջեյմս Դալմանի լաբորատորիայի աշխատակիցները կարող են արագ որոշել, թե որ գենային բուժումն է ավելի անվտանգ, մյուս հետազոտողները փորձում են պարզել, թե ինչպես



հաղթահարել դեղերի նկատմամբ անընկալունակությունը և կանխել ուռուցքաբանական հիվանդությունների դեպքում

մետաստազների առաջացումը: ԴՆԹ-ի հիման վրա ստեղծված տեղեկատվության կուտակիչների լայն տարածմանը

խոչընդոտում են, մասնավորապես, մեծ ծախսերը և գենետիկական տեղեկատվության ստացման ու գրանցման ցածր արագությունը: Այս խնդիրներն անհրաժեշտ է լուծել, որպեսզի տեղեկատվության պահպանման այս եղանակը կարողանա մրցակցել էլեկտրոնային կուտակիչների վրա հիմնված եղանակների հետ: Անգամ եթե ԴՆԹ-ն չդառնա տվյալների պահպանման ամենուրեք օգտագործվող կրիչ, այն, անկասկած, կկիրառվի որպես տեղեկատվության միանգամայն այլ ընդգրկում ունեցող գեներատոր, ինչպես նաև տվյալների որոշակի տեսակների երկարատև պահպանման միջոց:

**ԱՆԴՐԵԱ ԹՈՄՍՈՆ**

**10. ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՎՈՂ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ԾԱՎԱԼՆԵՐՈՎ**

ԷԿՈԼՈԳԻԱՊԵՍ ՄԱՔՈՒՐ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԽՈՉԸՆԴՈՏՆԵՐՆ ՍԿՍՈՒՄ ԵՆ ՎԵՐԱՆԱԼ

Էլեկտրականության ստացման եղանակները ողջ աշխարհում արագ փոփոխվում են: Այս միտումը կապված է թե՛ էներգետիկ համակարգերում առաջացած ջերմոցային գազերի արտանետումների նվազեցման անհրաժեշտության, թե՛ քանո և արևի էներգիան օգտագործող տեխնոլոգիաների կտրուկ էժանացման

հետ: Համաձայն էներգետիկայի ոլորտում տեղեկատվության վարչության (EIA) տվյալների՝ անցած տասնամյակում վերականգնվող աղբյուրներից ստացվող էլեկտրաէներգիայի ծավալներն ԱՄՆ-ում աճել են երկու անգամ՝ հիմնականում արևային և քանո էներգետիկ սարքերի հաշվին: 2019 թ. հունվարին EIA-ի կատարած կանխատեսման համաձայն՝ էներգիայի վերականգնվող տարբեր աղբյուրների բաժինն էլեկտրաէներգետիկայում (բացառությամբ ջրի էներգիան օգտագործող բաժինների) առաջիկա երկու տարում արագ աճելու է: Սակայն այդպիսի աղբյուրների անկայուն բնույթը նշանակում է, որ էլեկտրակայանների համար անհրաժեշտ է էներգիայի պահպանման եղանակ այն դեպքերի համար, երբ արևը չի

լուսավորում և քամին չի փչում: Նման անհրաժեշտությունը բարձրացնում է հետաքրքրությունն էներգիայի կուտակման տեխնոլոգիաների, մասնավորապես, լիթիում-իոնային կուտակիչների նկատմամբ, որոնք, ի վերջո, պետք է ունենան էական դեր էներգահամակարգի համար: ԱՄՆ-ում որպես մեծ ծավալների էներգիայի կուտակման հիմնական եղանակ տասնամյակներ շարունակ ծառայել են հիդրոկուտակող էլեկտրակայանները (ՀԿԷԿ), որոնց գործողության հիմքում ընկած է տարբեր բարձրություններում տեղակայված ջրավազանների կիրառման պարզ գործընթացը: Էներգիայի կուտակման համար պոմպերի միջոցով ջուրը ներմղվում է վերին ջրավազան, իսկ երբ առաջանում



է այդ էներգիայի անհրաժեշտություն, ջուրն իջեցնում են ներքևի ջրավազան՝ անցկացնելով այն տուրբինի միջով: Էներգետիկայի նախարարության տվյալներով, ներկայում ԱՄՆ ՀԿԷԿ-ում արտադրվում է արդյունաբերական ծավալներով կուտակված էներգիայի 95 %-ը: Սակայն լիթիում-իոնային կուտակիչների արդյունավետության և հուսալիության բարձրացման, ինչպես նաև արտադրության ծախսերի նվազեցմանը զուգընթաց դրանց կիրառման ծավալները կտրուկ աճել են: Գնահատումների համաձայն՝ ԱՄՆ-ում լիթիում-իոնային կուտակիչների բաժին է ընկնում մարտկոցների տեսքով արդյունաբերական ծավալներով պաշարվող էլեկտրաէներգիայի 80 %-ը:

քանակը 10 տարում կտրուկ աճել է մի քանի մեգավատտից մինչև 866 ՄՎ (2019 թ. փետրվար), հայտնում է EIA-ն: 2019 թ. մարտին Bloomberg New Energy Finance-ի կատարած վերլուծության արդյունքներով, 2012 թվականից այդպիսի կուտակիչներով ստացվող էլեկտրաէներգիայի արժեքը նվազել է 76 %-ով, ուստի դրանք կարող են մրցակցել բնական գազով աշխատող և էլեկտրաէներգիայի մեծ պահանջարկի դեպքում բանեցվող էլեկտրակայանների հետ: Թեև ներկայում կուտակիչները կիրառվում են որոշ նահանգներում, այդ թվում Ֆլորիդայում և Կալիֆոռնիայում, գերազանցապես հզորության կարճաժամկետ արագ կարգավորման և դրա մակարդակի պահպանման համար էներգա-

համակարգներն օգտագործում են երկուսից մինչև չորս ժամ աշխատող լիթիում-իոնային կուտակիչներ: Էներգետիկայի ոլորտի հետազոտություններով զբաղվող Wood Mackenzie ընկերության ավելի վաղ կատարած գնահատմամբ, 2019 թ. էլեկտրաէներգիայի կուտակման համակարգերի շուկան 2018 թ. համեմատությամբ պետք է մեծանար երկու անգամ, իսկ 2020 թ.՝ 2019 թ. համեմատությամբ երեք անգամ:

Փորձագետների կարծիքով, լիթիում-իոնային տեխնոլոգիաները, հավանաբար, կգերակշռեն մոտակա 5-10 տարիների ընթացքում, իսկ հետագա կատարելագործումը կհանգեցնի է 4-8 ժամ աշխատող մարտկոցների ստեղծման: Այս ժամանակը բավական է, օրի-



նակ, արևային էներգիայով աշխատող համակարգերը երկրոյան ժամերին օգտագործելու համար:

Սակայն որպեսզի էներգիայի վերականգնվող աղբյուրները և կուտակման համակարգերն օգտագործվեն բեռնվածության բազային պայմաններում էլեկտրաէներգիա գեներացնելու համար, կպահանջվեն երկարատև պահպանման համար նախատեսված կուտակման համակարգեր, ուստի լիթիում-իոնային մարտկոցները հարմար չեն: Հնարավոր թեկնածուները բազմաթիվ են՝ սկսած բարձր տեխնոլոգիական այլ լուծումներից, օրինակ՝ հեղուկային կուտակիչներից, որոնցում շրջանառվում են հեղուկ էլեկտրոլիտներ, և վառելիքային ջրածնային տարրերից մինչև ավելի պարզ

հայեցակարգեր, ինչպիսիք են ՀԿԷԿ-ը և գրավիտացիոն կուտակիչները: ՀԿԷԿ-ից ստացվող էլեկտրաէներգիան էժան է, բայց դրանց շինարարության համար հարկավոր են մեծ ծախսեր, բացի այդ, ՀԿԷԿ-ը կարող է կիրառվել միայն որոշակի տեղանքում: Նույնքան պարզ է գրավիտացիոն կուտակիչների հայեցակարգը, որոնց գործողության սկզբունքը կայանում է ծանր կառույցահատվածի բարձրացման արդյունքում էներգիայի կուտակման մեջ, որը հետո իջեցնում են՝ գործի դնելով էլեկտրականության գեներացիայի համար նախատեսված տուրբինը: Չնայած որ մի քանի ընկերություն աշխատում են այդ խնդրի ուղղությամբ և ներգրավել են ներդրումներ, գաղափարը դեռևս տարածում

չի ստացել: Հնարավոր մյուս տարբերակները դեռևս մշակման փուլում են. անհրաժեշտ է, որ լիթիում-իոնային կուտակիչների համեմատությամբ դրանք լինեն ավելի հուսալի, արդյունավետ և մրցունակ: EIA-ի տվյալներով, ԱՄՆ-ում մինչև 2016 թ. վերջը շահագործման է հանձնվել արդյունաբերական ծավալներով էներգիայի կուտակման ընդամենը 3 համակարգ՝ հիմնված հեղուկային մարտկոցների վրա, իսկ ջրածնային համակարգերը դեռևս ցուցադրման փուլում են: ԱՄՆ-ի կառավարությունը ֆինանսավորում է մի շարք աշխատանքներ այդ ոլորտում, մասնավորապես, էներգետիկայի բնագավառի առաջատար հետազոտությունների գործակալության միջոցով, բայց





ՈՂՋ  
ԱՇԽԱՐՀԸ  
ՍԽԱԼ Է  
ՍՆՎՈՒՄ\*

Այս եզրակացությանն է հանգել բժիշկների և սննդաբանների միջազգային խումբը՝ կազմված շուրջ 150 հեղինակներից, հավաքելով տվյալներ աշխարհի 195 երկրների 25-ից բարձր տարիքի բնակչության սնվելու, հիվանդացության և մահացության մասին 1990–2017 թթ. ընթացքում: 2017 թ. ընթացքում սխալ սնվելու պատճառով աշխարհում մահացել է 10–12 միլիոն մարդ, ընդ որում վնասակար հիմնական գործոններն են եղել նատրիումի (կերակրի

աղի) մեծ քանակի օգտագործումը, շիլաների և ամբողջ ցորենի հացի, ինչպես նաև ընկուզեղենի, թարմ մրգերի և բանջարեղենի օգտագործումը ոչ բավարար չափով: Բացի այդ, մենք չափազանց շատ ենք խմում գազավորված քաղցր ըմպելիքներ (միջին հաշվով՝ օրական 49 գ շաքար, չհաշված դրա մյուս աղբյուրները), շատ ենք օգտագործում մսեղեն՝ երշիկեղեն և, ընդհանրապես, մսեղեն լավ է քիչ օգտագործել:

նման տեխնոլոգիաների և ընդհանրապես էլեկտրաէներգիայի կուտակման համակարգերի ներդրումներ ամենից շատ կատարում են Չինաստանը և Հարավային Կորեան, որոնք նույնպես ակտիվացրել են հետազոտություններն էներգիայի կուտակման ոլորտում:

Պարզ չէ, շարունակելու է նվազել էլեկտրաէներգիայի կուտակման արժեքը և ի՞նչ չափով: Այնուամենայնիվ, կառավարությունների, ներառյալ ԱՄՆ-ի տեղական գերատեսչությունների՝ առանց CO<sub>2</sub>-ի արտանետումների էլեկտրաէներգիա արտադրելու պարտականությունը մշտական խթան կլինի էներգիայի կուտակման ավելի մեծ թվով համակարգերի ներդրման համար:

*Թարգմանեց Մ. Սարգսյանը*



\* «Наука и жизнь», 2019, N 9.

# ԱՂՏՈՏՎԱԾ ՕԴՆ ԿՐԾԱՏՈՒՄ Է ԿՅԱՆՔԸ

Միջազգային նոր հետազոտությունը, որն ընդգրկել է 42 երկիր, թույլ է տվել հաշվարկել, թե ինչ չափով է մեր շնչած օդի աղտոտումը կրճատում կյանքը: Հաշվի է առնվել 2,5 միկրոմետրից փոքր տրամագիծ ունեցող մասնիկների (այսպես կոչված, սև մրուրի) ազդեցությունը: Դրանք առավել վտանգավոր են, քանի որ թափանցում են կենսաբանական արգելապատի միջով և կարող են հայտնվել անգամ ուղեղում:

Այսպիսի մասնիկների ամենափոքր քանակն օդում հայտնաբերվել է Շվեդիայում, ուստի դրանք կրճատում են միջին շվեդի կյանքն ընդամենը 48 օրով: Սև մրուրի ամենամեծ քանակը Բանգլադեշի օդում է: Եթե այստեղ մարդիկ կարողանային շնչել մաքուր օդ, ապա կապրեին 682 օր ավելի, քան այժմ: Ռուսաստանի համար կյանքի կրճատման ցուցանիշը 274 օր է, թեև այստեղ սև մրուրի մասնիկների պարունակությունն օդում մշտապես չափվում է միայն մի քանի քաղաքում և խիստ տարբեր է երկրի տարածքում:

«Наука и жизнь», 2019, N 10

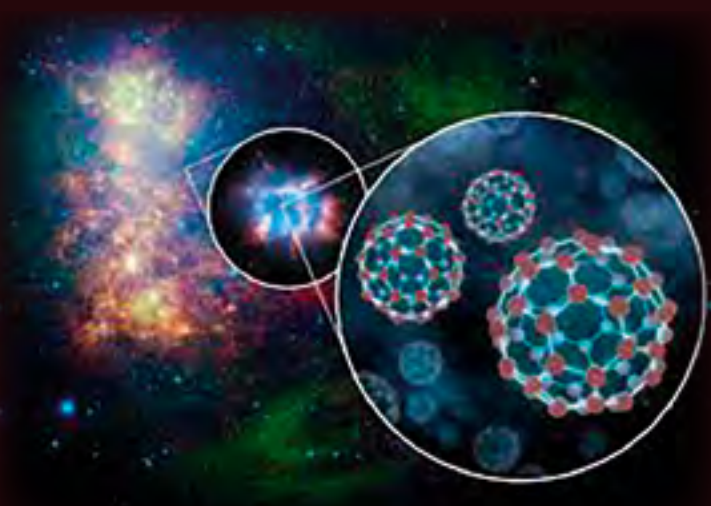
# ԱՌԱՋԻՆ ՄՈԼԵԿՈՒԼ



Տիեզերքի ծագման ժամանակակից տեսությունն ընդունում է, որ մեր աշխարհն առաջացել է շուրջ 13,8 միլիարդ տարի առաջ՝ Մեծ պայթյունի արդյունքում: Սկզբնական շրջանում տիեզերքն աներևակայելի հոծ էր ու տաք: Միայն որոշ ժամանակ անց ջերմաստիճանի նվազումն «ընդամենը» մինչև 3600 °C հնարավորություն տվեց, որպեսզի առաջանան արդեն կազմավորված թեթև տարրերի քիմիական առաջին միացությունները: Ջրածնի իոնացված ատոմները միացան հելիումի չեզոք ատոմներին՝ առաջացնելով առաջին իոնը՝ HeH<sup>+</sup> հելիումի հիբրիդը: Լաբորատորիայում այն սինթեզվել է դեռևս 1925 թ., բայց երկար ժամանակ աստղաֆիզիկոսները փնտրում էին այն տիեզերքում: Եվ միայն վերջերս թռչող աստղադիտակի

վրա տեղադրված սպեկտրաչափի օգնությամբ այն հայտնաբերվեց մոլորակային NGC 7027 երիտասարդ միգամածությունում Կարապի համաստեղության շրջանում: «Բոինգ» ինքնաթիռը, որի վրա տեղադրված էր 2,5 մ տրամագծով աստղադիտակը, բարձրացել էր 13 կմ, որտեղ մթնոլորտի շերտն

այնքան բարակ է, որ չի կլանում սպեկտրի հեռավոր հատվածի ենթակարմիր ճառագայթները: Ենթադրվում է, որ հայտնաբերված միացությունն առաջանում է միգամածության կենտրոնում առկա սպիտակ գաճաճի ներսում: Դրա մակերևույթի ջերմաստիճանը 100000 °C-ից բարձր է:



# ՆՈԲԵԼՅԱՆ ՄՐՑԱՆԱԿ 2020



**Ֆիզիկայի բնագավառում** Նորեյյան մրցանակը շնորհվել է անգլիացի ֆիզիկոս Ռոջեր Փենտրոուզին, գերմանացի աստղաֆիզիկոս Ռայնհարդ Հենցելին և ամերիկացի աստղագետ Անդրեա Գեզին՝ սև խոռոչների ուսումնասիրության համար:



Ռայնհարդ Հենցել

Անդրեա Գեզ

Ռոջեր Փենտրոուզ

**Քիմիայի  
բնագավառում**

Նոբելյան մրցանակի դափնեկիրներ են դարձել Էմանուել Շարպանտիեն (Մաքս Պլանկի ընկերության Վարակային կենսաբանության ինստիտուտ) և Ջենիֆեր Դուդնան (Կալիֆոռնիայի Բերքլիի համալսարան) «համագե- նի խմբագրման մեթոդի զարգացման համար»:  
51-ամյա Շարպանտիեն և 56-ամյա Դուդնան քիմիայի Նոբելյան մրցանակի 6-րդ և 7-րդ կին դափնեկիրներն են դրա պատմության ողջ ընթացքում:



James P Allison  
MD Anderson Cancer Center

Tasuku Honjo  
Kyoto University



Ջենիֆեր Դուդնա

Էմանուել Շարպանտիե



Հարվի Ալթեր

Մայքլ Հոութոն

**Ֆիզիոլոգիայի և բժշկության ոլորտում** Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է բրիտանացի գիտնականներ Մայքլ Հոութոնին, Հարվի Ալթերին և Չառլզ Ռայսին՝ հեպատիտ C վիրուսի վերաբերյալ հետազոտությունների համար:



Չառլզ Ռայս

**Տնտեսագիտության** Նոբելյան մրցանակի դափնեկիրներ են դարձել ամերիկացիներ Փոլ Միլգրոմը և Ռոբերտ Ուիլսոնը՝ աճուրդների տեսությունը կատարելագործելու և աճուրդների սոր ձևաչափեր հայտնագործելու համար:



Փոլ Միլգրոմ

Ռոբերտ Ուիլսոն



Լուիզ Գյուլ

**Գրականության** բնագավառում Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր է դարձել Լուիզ Գյուլը «իր պոետիկ ձայնի, անհատականը համընդհանրի վերածելու, իր կոշտ գեղեցկության համար»:



**Խաղաղության** Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է ՄԱԿ-ի Պարենային համաշխարհային ծրագրին՝ սովի դեմ ջանքեր գործադրելու համար:

## ԶԳՈՒՅՇ ՎԱՐՎԵՔ ԱՍՊԻՐԻՆԻ ՀԵՏ \*

Ինչպես հայտնի է, ասպիրինն ացետիլսալիցիլաթթվի առևտրային անվանումն է, իսկ թթուն առանց կարևոր կենսական պատճառների հազիվ թե արժե խմել: Այնինչ վերջին տարիներին, հիմնականում մամուլի թեթև ձեռքով, տարածվել է այն համոզմունքը, թե իբր արյան մակարդեղիությունը նվազեցնող ասպիրինն օգնում է կանխել ուղեղի կաթվածները և ինֆարկտները: Ինչպես տեղեկացնում է «Science News» հանդեսը, ամերիկացի բժիշկները նախաձեռնել են ասպիրինի օգուտների և վնասների լայնածավալ հետազոտություն: 2015 թ. հարցումը ցույց է տվել, որ պատահականության սկզբունքով ընտրված 45-ից մինչև 75 տարեկան 2039 ամերիկացիների կեսը՝ չունենալով որևէ սիրտ-անոթային խնդիր, համենայն դեպս կանոնավոր կերպով ընդունում է այդ դեղամիջոցի փոքր չափաբաժին:

Թեև դեռևս Հիպոկրատն է բուժել հին հույների գլխացավն ու տենդը ուռնու կեղևի և տերևների եփուկով, միայն XIX դարում է պարզվել, որ այդ դեպքերում բուժիչ ազդեցություն գործում է սալիցիլաթթուն, որն իր անվանումն ստացել է ուռնու լատինական անվանումից՝ Salix: 1853 թ. էլզասցի քիմիկոս Կառլ Ֆրիդրիխ Գերհարդտն առաջին անգամ սինթեզել է ացետիլսալիցիլաթթու: Այն ավելի քիչ է վնասում ստամոքսը, քան սալիցիլաթթուն: Ի միջի այլոց, քանի որ պատմությամբ

յան ընթացքում էլզասը բազմիցս անցել է Ֆրանսիայից Գերմանիային և հակառակը, ֆրանսիացիները համարում են, որ Գերհարդտն իրենց քիմիկոսն է՝ անվանելով նրան Շառլ Ֆրեդերիկ ժերար, իսկ գերմանացիների համար նա գերմանացի է և կրում է նույն ազգանվան արտասանության գերմանական տարբերակը՝ Գերհարդտ:

Հին դեղամիջոցի նոր հետազոտությանը մասնակցել են շուրջ 19000 չափահաս ամերիկացիներ. նրանց կեսը ընդունել է օրական 100 մգ ասպիրին, իսկ մյուս կեսը՝ տեսքով և համով նման հաբ: Փորձը տևել է շուրջ 5 տարի: Այդ ժամանակահատվածում երկու խմբերում պատահել են գրեթե հավասար թվով սիրտ-անոթային դեպքեր՝ 1000 մարդու հաշվով. տարեկան 10,7 դեպք՝ ասպիրին ընդունողների և 11,3 դեպք՝ չընդունողների խմբում: Բայց նրանք, ովքեր ընդունել են ասպիրին, ավելի հաճախ են ունենցել ստամոքսի կամ



աղիների արյունահոսություն՝ 1000-ից 8,6 դեպք, իսկ չընդունողների պարագայում՝ 6,2 դեպք: Հետևություն. կանոնավոր կերպով ասպիրինի փոքր չափաբաժին կարելի է ընդունել միայն բժշկի ցուցումով՝ արդեն պատահած ինֆարկտից կամ կաթվածից հետո արյան մակարդեղիությունը նվազեցնելու համար: Ներքին արյունահոսությունն ավելի հեշտ է բուժվում, քան կրկնվող ինֆարկտը կամ կաթվածը:



\* «Наука и жизнь», 2019, N 12

# ԻՆՉՈՒ ԳԻՇԵՐԸ ՉԻ ԿԱՐԵԼԻ



Ո Ւ Տ Ե Լ

փոխանակությունն ուժեղանում է 120 կալորիայով (միջին նորմալի 10 %), իսկ գիշերը՝ թուլանում: Կալորիաների առավելագույն այրումը կատարվում է ցերեկվա մտավորապես 5-ին (փորձարկվողների շրջանում՝ ցերեկվա 2-ից մինչև երեկոյան 8-ը), իսկ կալորիաների նվազագույն սպառումը՝ առավոտյան 5-ին (գիշերվա 2-ից մինչև առավոտյան 8-ը): Նյութերի և էներգիայի փոխանակության փոփոխությունների իմացությունը կարևոր է, քանի որ այն թույլ է տալիս չխախտել սեփական ռիթմը՝ ընդունելով սնունդ գիշերվա ժամերին: «Ժամանակացույցից» դուրս կերածը չի ծախսվում ֆիզիոլոգիական պրոցեսներում, այլ կուտակվում է ճարպի տեսքով: Խնդիրը հատկապես կարևոր է գիշերային հերթափոխի աշխատողների համար:

Ամերիկացի ֆիզիոլոգներն ուսումնասիրել են 7 մարդու նյութափոխանակության մակարդակը, որոնք հինգ շաբաթ մեկուսացված էին լաբորատորիայում և չէին զբաղվում ֆիզիկական ակտիվությամբ: Գիտափորձի մասնակիցները 38-ից մինչև 69 տարեկան տղամարդիկ և կանայք էին: Նրանք չէին կարող հետևել օրվա ժամերին, քանի որ փորձասենյակում չկային պատուհաններ, ժամացույց, հեռուստացույց, հեռախոս և կապի այլ տեսակներ: Պարզվել է, որ կեսօրից հետո և երեկոյան ժամերին էներգետիկ



«Наука и жизнь», 2019, N 10

# COVID-19-Ը ՔԱՅՔԱՅԵԼ Է ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԲԺՇԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԵՎ ՊԱՏՆԵՇՆԵՐԸ

Մոլեկուլային կենսաբանները կարողանում են կանխատեսել մարդկության համար հնարավոր վտանգները և ի վիճակի են առաջարկել դեղորայք և տեխնոլոգիաներ, որոնք կարող են կանխարգելել ծանր բարդությունները և խեղդող վիրահատությունները: Սակայն բժիշկները միշտ չէ, որ պատրաստ են լսելու այդ նախագգուշացումները և հաճախ գործի են անցնում այն ժամանակ, երբ հիվանդությունն արդեն սկսվել է: Նրանք ակնկալիքներ ունեն մոլեկուլային կենսաբաններից, որոնց առաջարկները, բժիշկների սթափ կարծիքով, միշտ չէ, որ մոտ են կլինիկական պրակտիկային:

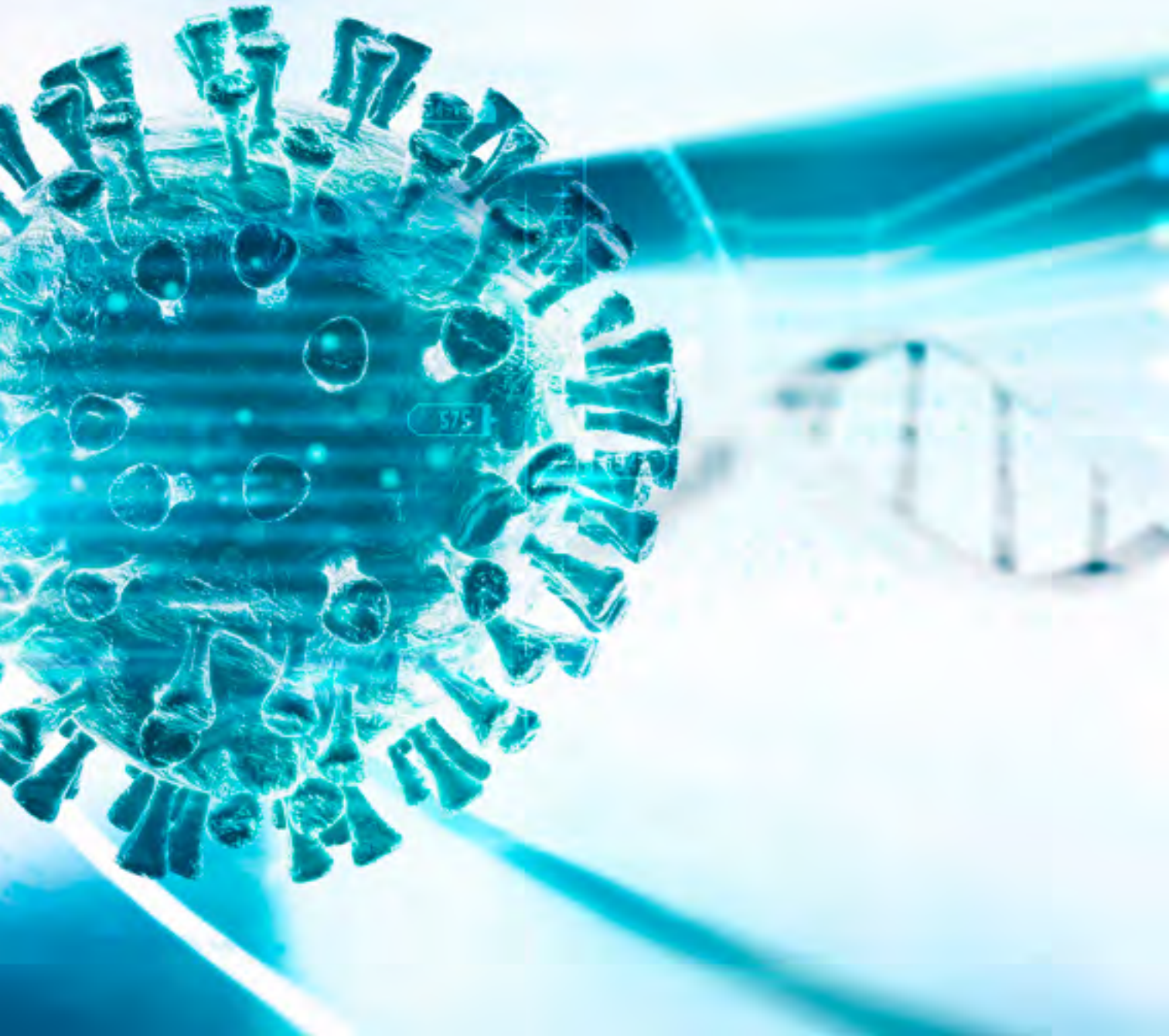
**Ի** նչպե՞ս համատեղել այս երկու մոտեցումները և անել այնպես, որ գիտությունը և պրակտիկան մարդկային կյանքի որակի և տևողության համար պայքարում դառնան դաշնակիցներ: Այս մասին է ակադեմիկոս, Ռուսաստանի Առողջապա-

հության նախարարության և Մոսկվայի Առողջապահության դեպարտամենտի գլխավոր միզաբան Դմիտրի Պուշկարի և կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, Իդլանդիայի Համակարգային կենսաբանության ինստիտուտի դոցենտ Մարինա Գրանովսկայայի բանավեճը:

**Գ. Պ. Շատ տարիներ առաջ, երբ մենք վիրաբուժությունում որպես ընթերակա սկսեցինք կիրառել ռոբոտներ, հասկանալի դարձավ, որ հարկավոր է ներառել մոլեկուլային համակարգային կենսաբանների, և ոչ միայն նրանցից ինչ-որ բան սովորելու նպատակով,**

\* В мире науки, 2020, N 7.





այլ յուրաքանչյուր հիվանդի դեպքում ամենօրյա կշռադատված որոշում կայացնելու համար: Այս իմաստով Մարինա Վիկտորովնան բարձրագույն կարգի մասնագետ է, որը կարևոր և պահանջված շատ բան ներմուծեց մեր ամենօրյա պրակտիկա: Համակարգային կենսաբաններ

րի աշխարհայացքն այն է, ինչ պակասում է կլինիկայում աշխատող և հետազոտող բժիշկներին՝ կլինիցիստներին:

**Մ. Գ.** Դմիտրի Յուրևիչ, շատ շնորհակալ եմ ջերմ խոսքերի համար, բայց թույլ տվեք նկատել, որ մենք՝ մոլեկուլային կենսաբաններս, վաղուց էինք

ձգտում տեղեկացնել ձեզ՝ կլինիցիստներին, որ պատրաստ ենք անցնել վերահաղորդական (տրանսպյացիոն) բժշկության: Հիմնարար գիտությունն ունի գիտության լեզվից թարգմանված, մշակված և ապացուցված լուծումներ՝ նախատեսված բժշկության համար: Եվ եթե չլիներ Ձեր անկեղծություն-



նը և լսելու պատրաստակամությունը, մենք չէինք կարող հասնել համագործակցության: Բոլորը չէ, որ Ձեզ պես անկեղծ են: Մեզնից շատերը կարող են նոր լուծումներ առաջարկել: Սակայն բանն այն է, որ կենսաբանները գործող բժիշկների հետ չունեն կապող կամուրջ, որով կարող էին փոխանակել տեսակետներ տեսլականների, եղանակների, պահանջների, խնդիրների և լուծումների վերաբերյալ: Ուստի կարծում եմ, որ մեր փորձը եզակի է, հատկապես հիմա, մարդկության համար այս ծանր ժամանակաշրջանում: Հենց հիմա մեզ հաջողվեց խփել ամուր ցցագերաններ այդ կամուրջի համար:

**Գ. Պ. Իրոք, մենք վաղուց ենք սկսել համատեղ աշխատանքը, դրա հիմնական արդյունքն է «Ֆավիպիրավիր» պատրաստուկը, որի մասին այսօր խոսում է աշխարհը: Միաժամանակ այն կիսեց բժշկությունը, որովհետև COVID-19-ը բժշկությունը վերածեց շտապ օգնության: Սա սարսափելի բժշկություն է, մենք դա չենք ուզում: Չէ որ առաջին մեկ-մեկուկես միլիոն հիվանդներին մենք բուժում էինք ինչով պատահի:**

**Մ. Գ.** Սա ճշմարտություն է: Դա է պատճառը, որ մենք՝ կենսաբաններս, տարբեր երկրներում դիմում էինք բոլոր կլինիկաներին և ասում. գոր-

ծրնկերներ, չէ՞ որ մենք զգուշացնում էինք, որ հարկավոր է ստեղծել պատրաստուկների կարգավիճակի փոփոխության հնարավորություններ: Մենք միասին բղավում էինք, որ հարկավոր է սկսել վնասվածքի մեխանիզմը որոշելուց՝ հաշվի առնելով տարբեր հիվանդությունների առաջացման պատճառականությունը, այլ ոչ թե պայքարել այդ վնասվածքների հետևանքների դեմ: Բայց, ավաղ, միայն արտակարգ իրավիճակը հնարավորություն տվեց քանդելու կենսաբանության և բժշկության միջև պատնեշը և սկսելու համատեղ գործունեություն, ընդ որում, խոսքը ոչ միայն մոլեկուլային

կենսաբանների, այլ նաև կառուցվածքային քիմիկոսների, կենսաինֆորմատիկների, ինուսարանների մասին է:

**Դ. Պ. Պատրաստուկների կարգավիճակի փոփոխությունը կամ դրանց կիրառության թույլտվությունը, որը դուրս է գոյություն ունեցող դեղորայքի սկզբնական բժշկական ցուցմունքների շրջանակներից, չափազանց կարևոր է, և մենք դա հասկանում ենք: Արդյունքում կորոնավիրուսային վարակով հիվանդների համար մենք այսօր ունենք առավել արդյունավետ պատրաստուկ:**

**Մ. Գ.** Այստեղ կարևոր են երկու հանգուցային հանգամանքներ՝ հայտնի պատրաստուկի կիրառությունը նոր կարգավիճակով և զուգակցված բուժումը: Ի տարբերություն մյուս կորոնավիրուսների, SARS-CoV-2-ն

ունի օրգանիզմին բազմաթիվ վնասներ պատճառելու հատկություն, այլ ոչ թե տեղային, ինչպես այլ սուր շնչառական վարակները: Թվում էր, թե այն պարզապես ներխուժում է շնչառական ուղիների վերին հատվածներ՝ քողարկվելով «անտեսանելի գլխարկով», իմունային համակարգի անմիջական արձագանքման ազդանշանային ինտերֆերոնային ուղիների անջատման հաշվին: Ընդ որում, այն «գաղտնի գրպանում» կրում է փոքրիկ, ոչ կառուցվածքային սպիտակուց, որն անմիջապես միացնում է ինֆլամատոնայի համակարգը:

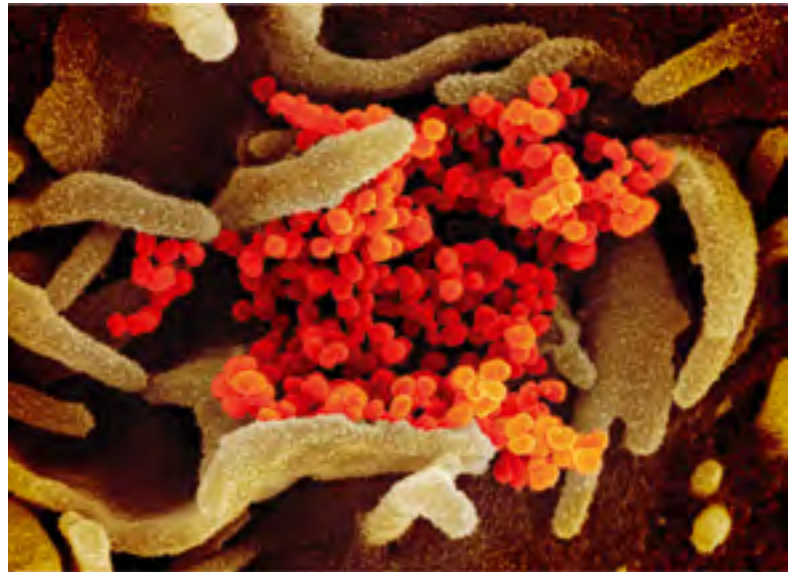
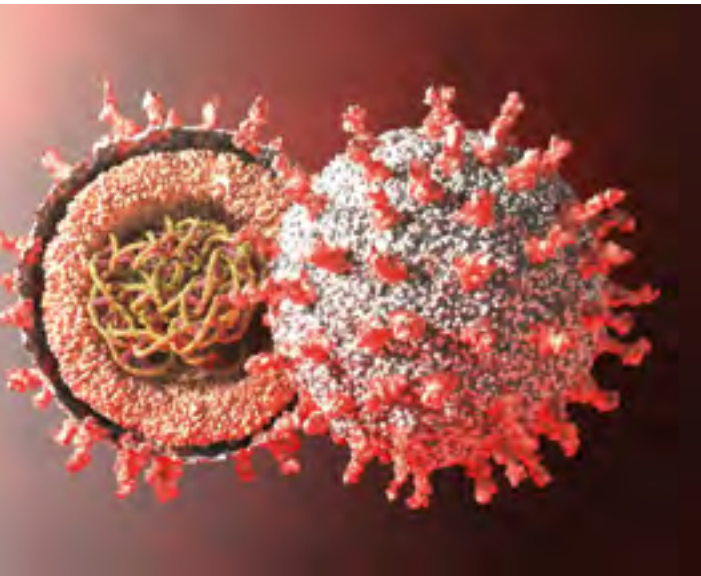
Ինչ է սա: Սա արագ գործողության ռումբ է, որն ակտիվացնում է բջջակիսման (ցիտոկինային) փոթորիկը և իմունային համակարգի բացարձակապես անվերահսկելի պատասխանը: Եվ մեզ՝ մոլեկուլային կենսաբաններիս

համար հասկանալի է, որ այս նոնական անպայման պայթելու է, տարածվելու է օրգանիզմի բոլոր համակարգերով՝ գործի դնելով իմունային հզորագույն դրամատիկ պատասխան: Գիտնականներն ի սկզբանե պարզ տեսնում էին, որ միայն պատրաստուկով հարցը չի սահմանափակվի: Սկզբունքորեն, վիրուսային վարակն առողջ օրգանիզմում պետք է ինքնիրեն անցնի: Բժիշկները մշտապես թերահավատությամբ են վերաբերվել հարբուխի բուժմանը: Բայց տվյալ դեպքում այն ինքնիրեն անցնել չի կարող, որովհետև վարակն արմատապես քայքայում է օրգանիզմի համար կենսական նշանակություն ունեցող մի քանի համակարգ:

**Դ. Պ. Բայց շատ մարդկանց մոտ այն ինքնիրեն է անցնում:**

**Մ. Գ.** Դա հնարավոր է: Այս հիվանդությունն ինքնիրեն է





անցնում, եթե ինունային համակարգն անմիջապես չի ենթարկվում սադրանքի և առողջանում է՝ միացնելով T-բջջային պատասխանը:

**Գ. Պ. Այսինքն՝ այստեղ գործում է միայն ինունիտետը և ուրիշ ոչինչ:**

**Մ. Գ.** Միայն թեթև ընթացքի դեպքում: Ծանր ընթացքի դեպքում սա բազմագործոն հիվանդություն է: Այն կարժամանակահատվածում, որ տևել է համավարակը (իսկ վարակի համար այն չափազանց կարժ է), չէր կարող տեղի ունենալ ատենյուացիա՝ ախտածին միկրոօրգանիզմների արհեստական թուլացում կամ ճնշում: Այնուամենայնիվ, վարակը կարողանում է ենթարկվել մուտացիայի: Եվ որոշ հաջողակների բախտը բերում է նրանք ստանում են ոչ այնքան «չարական» և նենգ ձև: Սակայն եկեք չնվազեցնենք հնարավոր վտանգները: Վարակը սարսափելի է, քանի որ այն հակված է ընտրելու ոչ միայն թոքերը՝ իր հիմնական թիրախը, այլ նաև

աղեստամոքսային ուղիների բջիջները, սրտամկանը, արյունատար և ավշային անոթների բջիջները: Այն ակտիվացնում է նեյտրոֆիլների հզորագույն պատասխան, որոնք այնուհետև գրգռում են վերնահյուսվածքի և կոմպլեմենտի համակարգի թրոմբային պատասխաններ: Որոշ մարդկանց մոտ այս գործընթացն ունի ագրեսիվ, մյուսների դեպքում՝ ավելի մեղմ դրսևորում՝ շնորհիվ ծագումնաբանական, վերածագումնաբանական և այլ գործոնների:

**Գ. Պ. Ցավոք, այս գործոններն ուսումնասիրված չեն:**

**Մ. Գ.** Այո, ձիշտ է: Ստույգ հայտնի է, որ ծերանոցների որոշ հիվանդներ, որոնք մի մատով էին կառչած կյանքից, հաղթահարել են հիվանդությունը: Շատ բժիշկներ, որոնք աշխատում էին կովիդային բաժանմունքներում, չվարակվեցին: Իսկ մյուսները՝ ուժեղ և առողջ, մահացան, թեև բոլորն ակնկալում էին նրանց ապաքինումը:

**Գ. Պ. Երբ սկսվեց համա-**

**ձարակը, մեր հիվանդանոցը, ինչպես նաև շատ ուրիշներ, անցավ այդպիսի հիվանդների բուժմանը: Այն հարյուր տոկոսով կովիդային հիվանդանոց էր: Եվ մենք, իհարկե, փնտրում էինք գիտական աշխատություններ, որոնք կարելի է կիրառել այդ հիվանդներին օգնելու համար: Քաղված տեղեկատվությունը չնչին էր՝ ֆերմենտներ, ցինկ, E և D վիտամիններ: Բայց այս ամենը ոչ մի կերպ համակարգված չէր:**

**Մ. Գ.** Այո, բայց այնուհետև մենք սկսեցինք քննարկել այդ ամենը և համակարգել: Մեզ օգնեց վարակի գործողության մոլեկուլային մեխանիզմների և օրգանիզմի պատասխանի իմացությունը: Հենց սա է համակարգային մոտեցման խնդիրը՝ կտոր-կտոր ուսումնասիրված նյութը հավաքել որպես մի ամբողջություն: Անշուշտ, այստեղ պետք է գործի կլինիցիստների և գիտնականների բարձր արհեստավարժությունը: Եվ այդպիսի երկխոսությամբ

յունները, երբ մասնագիտական խմբերն ընդունում են կշռադատված լուծումներ, չափազանց կարևոր են:

**Դ. Պ. Բայց այսօր մենք ունենք ընդամենը երեք-չորս պատրաստուկ, որոնք կիրառելի են այս վարակը բուժելու համար: Ինչո՞ւ է կարգավիճակի փոփոխությունը կատարվել միայն այդ պատրաստուկների դեպքում: Եվ արդյոք սա՞ է մեր բժշկության ապագան:**

**Մ. Գ.** Կենսաբանների համար սա ներկան է: Բացահայտված, ուսումնասիրված, ոչ թունավոր, արդյունավետ մոլեկուլների քանակը գերազանցում է այն ցուցմունքները, որոնցում դրանք տրված են: Ինչո՞ւ: Ավելի վաղ՝ 20 տարի առաջ, դեղորայքային թիրախներն ընտրում էին՝ ելնելով այսպես կոչված ռեդուկցիոն մոտեցումից՝ ավստանիշի պարզեցում մինչև մեկ, թվում էր, առաջատար մեխանիզմ՝ մեկ ազդանշանային առաջատար համակարգի հետ մեկ ընկալիչի փոխազդեցության ուսումնասիրման միջոցով: Եվ բոլորը կարծում էին, որ եթե գնացքը՝ ազդանիշը, ընթացել է սխալ գծով, խախտել է ազդանշանային կոաշղթան, ընտրել է սխալ արագություն կամ ճանապարհ է ընկել առանց արգելակների, ապա պետք է պարզապես արգելվի դրա ելքը կայարանից, և այսպես ամբողջությամբ կլուծվի հիվանդության խնդիրը: Երբ նոր տեխնոլոգիաներ մուտք գործեցին գիտություն, երբ մենք կարողացանք ներկայացնել ազդանշանային ուղիների քարտեզ, տեղի ունեցավ բեկում: Սա նույնն է, ինչ



քարտեզի վրա ցույց տալ բոլոր ուղիները, պատկերել բոլոր փոխազդեցությունների Google Maps-ը: Արդյունքում մենք տեսնում ենք խաչմերուկների, ուղեպայքների տեղափոխման կայարաններ, տեսնում ենք ավելի շատ թիրախներ, և եթե մենք ուղիղ «կրակենք» դրանք թե՛ նոր, թե՛ հայտնի մոլեկուլներով, ապա կհասնենք հաջողության:

Այսպիսի ռեդուկցիոն սխալի և դրա շտկման դասական օրինակ է մելանոմայի բուժումը Braf արգելակիչի միջոցով: Սա սպիտակուց է, որը մելանոմայի դեպքում մուտացիայի է ենթարկվում, որի հետևանքով բջիջները կորցնում են բջջային ցիկլի վերահսկողությունը: Դրա ճնշումը բավարար չէր, քանի որ հեռացնելով Braf-ից ազդանշան ստանալու հնարավորությունը, դեղամիջոցը ևս ազդանշանային ամբողջ երկար ցանցից հեռացնում էր նաև բացասական հետադարձ կապի ընդունիչը, որը հայտնում էր նրան, որ ազդանշան

ընդունված է և ժամանակն է վերջ տալու շղթայի ակտիվացմանը, այսինքն՝ շոգեքարշերի բացթողմանը դեպոյից: Եվ բջիջը որոշում էր. եթե իմ ազդանշանային համակարգը ասում է, որ կարելի է տրոհվել, ես շարունակելու եմ տրոհվել: Արդյունքում ուռուցքի առաջացման գործընթացը նախ՝ դադարում էր, ապա՝ պայթում նոր ուժով:

Եվ միայն այն ժամանակ, երբ մենք ներկայացրեցինք ազդանշանային ուղիների քարտեզը և առաջարկեցինք նոր մոտեցում՝ Braf-ի և տատանակի շղթայի վերջին սպիտակուցի զուգահեռ ճնշում, հնարավոր դարձավ անհատականացված արդյունավետ բուժումը:

Ուստի կենսաբանների համար սա ամենևին ապագա չէ: Սա ներկա է, որը մենք ակտիվորեն փորձում ենք անցկացնել ցանկացած կլինիկական և դեղագործական դոմոլ կամ անգամ պատուհանով: Կան շատ մոլեկուլներ, որոնց կարգավիճակը կարելի է փոխել, կան շատ մոտեցումներ: Կան



մոտեցումներ, որոնք հնարավորություն են տալիս «խաղալու» վերածագումնաբանական մեխանիզմների կարգավորման հետ, չէ՞ որ դրանք նույնպես խախտվում են ինչպես քաղցկեղի, այնպես էլ նյարդակազմափոխական (նեյրոդեգեներատիվ) հիվանդությունների և ծերացման գործընթացների համալիր վիճակների առաջացման դեպքում:

**Գ. Պ. Այնուամենայնիվ, եթե խոսենք առավելությունների մասին, ապա Ռուսաստանում բոլոր այդ պատրաստուկները հաստատվեցին ռեկորդային կարճ ժամկետներում: Մեր, ինչպես և ամբողջ աշխարհի համար սա վիթխարի նվաճում է, քանի որ նախկինում դրա համար կպահանջվեին տարիներ: Այսօր կլինիկական փորձարկումներից հետո մենք ստացել ենք ժամանակավոր թույլտվություն՝ օգտագործելու այս կամ այն պատրաստուկը և այն անմիջապես հասցնում ենք հիվանդին: Սա վիթխարի գործ է: Բայց այսօր աշխարհում կան մասնագետների խմբեր, որոնք աշխատում են անմիջապես COVID-19-ի բուժման համար նախատեսված ուրույն դեղորայքի ստեղծման ուղղությամբ:**

**Մ. Գ.** Դմիտրի Յուրևիչ, մենք հասկանում ենք, որ սա համալիր հիվանդություն է, որը վնասում է բազմաթիվ օրգաններ և համակարգեր: Պատասխանեք ինձ որպես կլինիցիստ. կարո՞ղ է դրա դեմ համադարման լինել, թե՞ այստեղ առկա է այն, որի համար մենք միմյանց մշտապես «պոզահարում ենք»՝

պետք է գործել համակարգված և զուգակցված:

**Գ. Պ. Ես շատ կուզենայի հավատալ, որ ֆավիպիրավիրը, իմունամոդուլումը, անթալին պատրաստուկները և այլն, կստեղծեն «անվտանգության ծածկոց», որի մասին այսօր մենք խոսում ենք: Ես հավատում եմ դրան:**

**Մ. Գ.** Բայց գոյություն ունեն նաև հնարավոր այլընտրանքային մոտեցումներ, և այդ ուղղությամբ ներկայում աշխատում են Ամերիկայի և Գերմանիայի կառուցվածքային քիմիկոսները: Այն է՝ խզել վարակի կապը ընկալիչի հետ, դրան գումարած ֆավիպիրավիրի կամ որևէ այլ բանի կիրառումը, որը մեկուսացնում է ինֆլամատման: Ավելին, եթե խզենք վարակի կապը, ապա այն լավ կանխարգելիչ միջոց կլինի, որը չի կարելի ասել ո՛չ արեալեվիրի, ո՛չ ավիֆավիրի մասին: Մակայն կենսաբա-

նությունում, ինչպես և օրգանիզմում, ամեն բան հիմնված է նուրբ տարրաչափության, փոխազդեցության վրա՝ չէ՞ որ դուք չեք կարող ճշտորեն հաշվարկել, թե միմյանցից բաժանող նյութի քանի մոլեկուլ է հարկավոր վիրուսի համար «դռնակ» ծառայող յուրաքանչյուր ընկալիչի համար: Գոյություն ունի «ազդանշանային ուղիների ընթացք» հասկացություն: Ուստի եթե դուք մինչև անգամ իրարից բաժանեք վարակի նստեցումը բջիջների վրա և փոխազդեցությունը ընկալիչի հետ, կա հավանականություն, որ վիրուսային բջիջների որոշ քանակ կներթափանցի այնտեղ:

**Գ. Պ. Չարժե մոռանալ նաև այն մասին, որ այդ պատրաստուկները կարող են շատ թունավոր լինել: Եվ մենք սա հրաշալի հասկանում ենք, քանի որ այսօր ունենք բազմաթիվ ախտաբանական հետազոտություններ: Մակայն post**





**mortem հետազոտությունը չպատասխանեց մեր բոլոր հարցերին: Մենք, միզաբաններս, կարծում էինք, որ կլինեն որոշ փոփոխություններ երիկամներում, ամորձիներում: Մենք ասում էինք, որ փոփոխվում է սերմնագոյացումը, առաջանում են միկրոթորմբներ, որը կարող է հնարավորություն տալ հայտնաբերելու անպտղության նոր գործոններ: Իրականում այս ամենը թեմայի շահարկում է:**

**Մ. Գ.** Համաձայն չեմ: Ամեն ինչ կախված է հիվանդության ընթացքի ծանրությունից և մասամբ յուրաքանչյուր հիվանդի տարբեր օրգանների (բացի թոքերից)՝ վարակի նկատմամբ ընկալունակությունից: Վերջերս Nature հանդեսում հրապարակվել էր Նյու-Յորքի և Պենսիլվանիայի երկու խոշոր հիվանդանոցներում կատարված հետազոտությունների մի ցնցող ակնարկ, որտեղ ասվում էր, որ ախտահարվում են թե երիկամները, թե աղեստամոքսային ուղիները, թե ուղեղն այն

պատճառով, որ ի պատասխան ինունային փոթորիկի, առաջանում են միկրոթորմբոզներ, անոթների վերնահյուսվածքի բորբոքում: Ինձ թվում է, որ post mortem հետազոտությունները, որոնք մենք հասցրել ենք կատարել ռեկորդային սեղմ ժամկետներում, մինչև փրկում էինք հիվանդների, չենք հասցրել վերլուծել ժամանակի սղության պատճառով: Չէ որ մենք խոսում ենք ոչ միայն միզաբանական օրգանների մասին: Հյուսվածքաբանական մակարդակում մենք ուսումնասիրել ենք բազմաթիվ նշիչներ և կարող ենք վստահորեն խոսել այն հնարավոր գործոնների մասին, որոնք տարբերակում են հիվանդության համեմատաբար թեթև և ծանր ընթացքը: Եվ եթե մենք ունենայինք այդ տեղեկատվությունը համավարակի սկզբում՝ վերցնելով այն եվրոպացի կամ չինացի գործընկերներից, վստահ եմ, որ կփրկեինք ավելի շատ մարդկանց:

**Գ. Գ.** Ուրեմն՝ գուցակցված

**բուժում:**

**Մ. Գ.** Այո: Համադարման չկա, պետք չէ հույս դնել դրա վրա: Օրգանիզմը միասնական կառույց է: Հնարավոր չէ բուժել առանձին մի օրգան, ընթացքում տուժում է մեկ ուրիշը: Գիտնականները կլինիկական ախտանիշները դիտարկում են որպես բլրից գլխիվայր ցած ընկնելու ազդեցություն օրգանիզմի համար, երբ գլուխը գետնին զարկելը գրեթե անխուսափելի է: Այսինքն՝ մեր համար ամեն բան շատ ավելի վաղ է սկսվում, քան ձեզ համար՝ որոշակի նշիչների մակարդակի բարձրացումից, բջջային վարքի, գենային, հումորալ, հորմոնալ կարգավորման նրբագույն մեխանիզմների փոփոխությունից: Հակառակ սովորական կլինիկական ակնկալիքների՝ որպես նշիչ կարող են դիտվել ոչ միայն սպիտակուցները, այլ նաև ցիտոկինները, վերածագումնաբանական վերակառուցումը ՌՆԹ-կարգավորման մակարդակում: Այսինքն մենք պատրաստ ենք նախազգուշացնելու, որ շուտով ինչ-որ բան է բռնկվելու: Իսկ կլինիցիստներն ասում են՝ եթե ցավ չկա, եթե բողոք չկա, ուրեմն լավ է՝ առայժմ ազատ ես:

**Գ. Գ.** Մարինա Վիկտորովնա, Ձեր կարծիքով, համակարգային կենսաբանը պետք է ներկայի լինի յուրաքանչյուր կոնսիլիումի, եթե խոսքը վերաբերում է ծանր հիվանդին: Կամ գուցե նա հանդես է գալիս որպես յուրօրինակ գտիչ, որը գնահատում և նշանակում է որոշակի հիմնական հետազոտություններ՝ կախված հիվանդի տարիքից: Ինչպիսին



**Է Ձեր տեսակետը: Ուզում եմ հասկանալ, ինչպե՞ս կարելի ներմուծել այս ամենը բժշկական ամենօրյա պրակտիկա:**

**Մ. Գ.** Համակարգային կենսաբանը յուրօրինակ կախարդական սնդուկ է մեծաքանակ գիտելիքներով այն մասին, թե ինչպես են աշխատում բարդ, բազմաբաղադրյալ, բազմագործոն հիվանդությունների մեխանիզմները: Բնչ է նշանակում բարդ հիվանդություն: Դա այնպիսի հիվանդություն է, որում մասնակցում է ոչ թե օրգանների և հյուսվածքների մեկ համակարգ, մեկ բջջային ընկալիչ և ազդանշանային համակարգ, այլ մեծ թվով համակարգեր, և բոլորը երկխոսում են միմյանց հետ: Համակարգային կենսաբանը կարող է ցույց տալ, թե այդ երկխոսության որ բաղադրիչներն են նշանակություն ունեն կլինիցիստների համար, որպեսզի պարզ լինի, թե ինչպիսի՞ն է լինելու հիվանդության ընթացքը, ինչպե՞ս է այն զարգանալու, ո՞ր դեղորայքն է գերադասելի, իսկ որ դեղորայքի ազդեցությունն է նվազ արդյունավետ: Եվ, իհարկե, համակարգային կենսաբանը կարող է մատնանշել, թե որտեղ փնտրել նոր թիրախներ ծանր վիճակների դեպքում կամ որտեղ փնտրել դեղորայք: Այդպիսի մասնագետը կարող է ազդել օրգանիզմի մի համակարգի վրա՝ ակտիվացնելով մյուսը, կիրառելով միասնական պատճառական մոտեցում:



**Գ. Պ. Կլինիցիստները դրան պատրաստ են:**

**Մ. Գ.** Իսկ ես կարծում եմ, պատրաստ չեն, քանի որ դեղորայքի օգտագործման հրահանգներում նշվում են փուլեր, իսկ մեր խնդիրն է՝ թույլ չտալ փուլերի զարգացում:

**Գ. Պ. Այսինքն՝ դուք ասում եք, որ կլինիկական կենսաբաններն պատրաստ են մի շարք հիվանդությունների համար այսօր առաջարկել վաղ ակտորոշման համակարգային մոտեցում, իսկ եթե հիվանդությունն արդեն առկա է, ապա բուժման հնարավոր փոփոխություն:**

**Մ. Գ.** Այո: Համալիր նշիչների հիման վրա, որոնք առկա են լաբորատորիայում: Դրանք տեխնոլոգիաներ են, որոնք հնարավորություն են տալիս նշելու սպիտակուցային ուղիները, ստեղծելու ցիտոկինների ցանկ, վերածագումնաբանական նշիչների քարտեզ: Եթե գոյություն ունի տեխնոլոգիա, ուրեմն կարելի է ձևավորել դրա ցանկացած կիրառում:

Հարցը կլինիցիստների համակարգված մտածելու պատրաստակամությունն է: Ուզում եմ ձեզ շնորհակալություն հայտնել համաճարակի ընթացքում հիվանդների բուժմանը մասնակցելու հնարավորություն ընձեռելու համար: Իմ համար, որպես գիտնականի, մեծագույն երջանկություն է Ձեր և Ձեր գործընկերների հետ հեռախոսազրույցի ընթացքում փորձել օգնել հիվանդներին՝ անմիջապես հետևելով կենսանշիչներին և ճշտելով բուժման ծրագիրը:

**Գ. Պ. Վստահ եմ, որ մեր մասնագետները կմիավորվեն և ուրախ կլինեն նման համագործակցության համար թե՛ միզաբանական, թե՛ ուռուցքաբանական կամ ցանկացած այլ հիվանդությունների դեպքում: Այսպիսի համատեղ հետազոտություններն ունեն մեծ իմաստ և միանգամայն փոխում են ժամանակակից բժշկության պատկերը:**

**Մ. Գ.** Խոսքը գիտության, տեխնոլոգիաների և բժշկության միավորման մասին է:

Հարց է՝ մենք ներքուստ պատրաստ ենք դրան: Արդյոք կլինիցիստները պատրաստ են գործունենալ ոչ միայն այն հանգամանքի հետ, որ իմ կողքը ցավում է, այլ այն փաստի հետ, որ իմ նշիչները շեղվել են ինչ-որ ուղղությամբ:

**Գ. Պ. Դուք իրավացի եք:** Բայց Ձեր կառուցողական քննադատությունը կօգնի փոխել այդ կլինիկական հանձնարարականները, քանի որ հիմա, եթե խոսենք ուռուցքաբանության մասին, մենք կիրառում ենք այս կամ այն սխեման արդեն այն ժամանակ, երբ, ցավոք, քիմիաբուժության փուլում ենք:

**Մ. Գ.** Իսկ մենք կարող ենք սկզբունքորեն բարելավել այդ սխեմաները: Սա վերաբերում է ոչ միայն COVID-19 տեսակի վարակիչ հիվանդություններին: Սա ամբողջ ինքնախմունային հարթակն է՝ Կրոնի հիվանդություն, հոդերի ռևմատիկ բորբոքում, բազմակի կարծրախտ, այսինքն՝ բոլոր այն հիվանդությունները, որոնց դեպքում տեղի են ունենում իմունային համակարգի, B- և T- բջիջների արձագանքման մեծածավալ խախտումներ, ուռուցքաբանություն, և մենք կարող ենք համակարգել և որոշել կլինիկական լավագույն լուծումները: Խոսքը նոր մոտեցումների մշակման մասին է:

**Գ. Պ. Մեր գրույցը ինձ թույլ տվեց տեսնելու ուրիշ միզաբանություն:** Այդ միզաբանությունում, օրինակ, շագանակագեղձը կհեռացվի միայն ծայրահեղ դեպքում: Դուք ասում եք. «Դմիտրի

Յուրևիչ, հինգ տարի հետո այս հիվանդի մոտ 99 % հավանականությամբ սկսվելու է մետաստատիկ գործընթաց»:  
**Եվ մենք հեռացնում ենք շագանակագեղձը:** Բայց եթե հիվանդության ելքի կանխատեսումն այլ է, մենք այն չենք հեռացնի: Իրավիճակը փոխվում է մեր աչքի առաջ: Դեռևս 20 տարի առաջ մենք կարծում էինք, որ շագանակագեղձի ուրույն հակազենը (ՇՈւՀ) միզաբանությունում Նյուտոնի երկանդամն է, այսինքն՝ հիվանդի մասին ողջ տեղեկատվությունը մի սրվակում է: Մենք կարծում էինք, որ վերցնելով արյան նմուշ՝ ամեն ինչ իմանում ենք հիվանդի մասին: Այսօր հասկանում եք, որ այդպես չէ: Մենք զուգակցում ենք ՇՈւՀ-ը ՄՌԹ-ի, ՀՇ-ի, անդրաձայնի և այլնի հետ: Վստահ եմ, որ այսպիսի փոփոխություններ լինելու են բժշկության բոլոր ոլորտներում:

**Մ. Գ.** Բայց չէ՞ որ մենք քննարկում էինք այս հարցը կոնկրետ հիվանդների օրինակով: Հիշում եք, ես Ձեզ պատմում էի գործընկերների հետ մեր համատեղ հետազոտության մասին Հայդելբերգի Քաղցկեղի հետազոտության գերմանական կենտրոնում, որտեղ շագանակագեղձի քաղցկեղով հիվանդների դեպքերը մենք վերծանում էինք գեղձագատուկի, այսինքն՝ այն ամենի միջոցով, որ հիվանդության ընթացքում արտաթորվում է արյան մեջ: Եվ ստացել էինք հստակ բաժանում, թե ո՞ր հիվանդների մոտ մետաստատներ չեն առաջանա կամ կա-

ռաջանան հետագայում, և ո՞ր հիվանդներին պետք է բուժել լրացուցիչ սխեմաներով՝ մետաստազների առաջացումը կանխելու համար:

**Գ. Պ.** Բայց այդ տեխնոլոգիաները մինչև հիմա չեն ներդրվել: Ես եղել եմ Հայդելբերգում և խոսել եմ այդ մասին: Մարդիկ խիստ զարմացել էին, ասելով, որ նման բան չկա, և բոլորը շարունակում են հեռացնել շագանակագեղձը: Ուստի, ամփոփելով՝ կուզենայի ասել, որ COVID-19-ը, մի կողմից, համակարգեց գիտելիքները և մոտեցումները, մյուս կողմից՝ հաստատեց, որ մենք երբեմն չենք կարող դիմակայել նոր վարակիչ առանց նախապահպանության, համակարգային մոտեցման և առանց դեղորայքի կարգավիճակը փոփոխելու պատրաստակամության:

**Մ. Գ.** Եկեք առանձնացնենք ճանձերը և կոտլետները: COVID-19-ի դեպքում կարգավիճակի փոփոխությունը միակ միջոցն էր, քանի որ մեզ հարկավոր էր ստուգված մոլեկուլ: Միաժամանակ անհրաժեշտ էր թուլացնել իմունային փոթորիկը, թոքերի գրոհը և թրոմբոզը: Ուստի մենք կիրառեցինք զուգակցված բուժում: Հիմա մենք պետք է վերլուծենք և արդարացնենք այս սխեման: Սա մի պատմություն է:

Իսկ դեպի անձնավորված և ձգգրիտ բժշկություն շարժվելը միանգամայն այլ պատմություն է: Այն նույնպես բաժանվում է երկու ուղղության: Առաջինը նախապաշտպանական բժշկությունն է, որի առաջին փաթեթը հրապարակվել է

2012 թ., երբ հանրահայտ ծագումնաբան, Սթենֆորդի համալսարանի պրոֆեսոր Մայքլ Մնայդերը ներկայացրեց օմիքսային<sup>1</sup> ցուցանիշների սեփական պրոֆիլավորումը և ասաց. «Աստված իմ, ես այսքան տարի շաքարախտի վտանգի տակ էի, բայց հիմա գիտեմ ինչ անել, և ինսուլինադիմադրողականության իմ ցուցանիշները կնվազեն»: Եվ նա փոխեց ապրելակերպը՝ իսկապես հասնելով հրաշալի արդյունքների: Սա ոչ թե կլինիկական, այլ նախապաշտպանական բժշկություն է, որը պակասեցնում է կլինիցիստների հոգսերը, քանի որ ձեզ դիմող հիվանդների թիվը կրճատվում է:

Երկրորդ դեպքում, երբ հիվանդացումը, այնուամենայնիվ, առկա է, կենսաբաններն օգնում են ձեզ հասկանալու դրամեխանիզմի բոլոր նրբերանգները և կառուցում են օրգանիզմի տարբեր համակարգերի փոխադեցության հստակ և մանրամասն կամրջակներ, որպեսզի դուք կարողանաք հեշտությամբ կայացնել որոշումներ և կանխատեսել հետևանքները՝ դրանք կանխելու համար: Սա է բժշկության ապագան, ընդ որում՝ ամենամոտ ապագան:

*Թարգմանեց*  
**Մ. Սարգսյանը**

<sup>1</sup> Օմիքսային տեխնոլոգիաներ՝ տեխնոլոգիաներ, որոնք ուսումնասիրում են գենոմի կառուցվածքը և դրանում ծածկագրված տեղեկատվությունը:





Փարիզի կենտրոնում, մի հնամյա դոյակում բացվել է էկոնոմիկայի և փողի թանգարան: Մետաղադրամի և թղթադրամի հավաքածուն կարող է առաջացնել ցանկացած դրամահավաքի նախանձը: Բոլոր դահլիճներին ծանոթանալու համար կպահանջվի 12 ժամ: Շատ ցուցադրումներ թույլ են տալիս այցելուներին ձեռք տալ ցուցանմուշներին և շփվել միմյանց հետ, օրինակ՝ մասնակցել սակարանային խաղերին, տպել սեփական դիմանկարով թղթադրամներ, շոշափել ոսկու ձուլակտոր: Առաջին նման թանգարանը բացվել է մի քանի տարի առաջ Մեքսիկայում:



«Наука и жизнь», 2019, N 10.



Տոկիոյի հյուրանոցներից մեկում ստիպված էին աշխատանքից ազատել 120 ծառայողի՝ անձնակազմի կեսը: Բոլոր հեռացվածները ռոբոտներ էին: 2015-ից մինչև 2019 թ. սկիզբը դրանց պարտականություններն էին ուղեբեռի առաքումը, այցելուների գրանցումը և ուղեկցումը մինչև սենյակներ, տարածքների մաքրումը և այլն: Ռոբոտներին ազատելու պատճառը դրանց աշխատանքի հաճախակի խաթարումներն էին, ինչպես նաև այցելուների դժգոհությունը, որոնք գերադասում էին սովորական «մարդկային» անձնակազմը:



Գերմանական «Ֆոլկսվագեն» ընկերությունը հայտնի է հիմնականում իր ավտոմեքենաներով, բայց քչերը գիտեն, որ ձեռնարկության արտադրանքի մեծագույն մասն ամենևին մեքենաները չեն: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո աշխատակիցներին կերակրելու նպատակով «Ֆոլկսվագենը» կառուցեց խոզաբուծական համալիր, որտեղ պատրաստում էին երշիկեղեն: Եվ մինչև այժմ ընկերությունն արտադրում է տարեկան 6,5 մլն նրբերշիկ և 1,5 մլն երշիկ, որոնք վաճառվում են հիմնականում ընկերության գործարանների աշխատակիցներին, բայց նաև արտահանվում են աշխարհի 11 երկրներ: Տարեկան արտադրվում է մոտավորապես 6,2 մլն ավտոմեքենա: Պատրաստվում են նրբերշիկների միայն երկու տեսակ՝ երկար և կարճ, իսկ ավտոմեքենաների շուրջ 40 մոդել:





ՄԱԿ-ի տնտեսագետների գնահատմամբ, ամեն տարի աղբանոցներում է հայտնվում 1,3 մլրդ տոննա սննդամթերք՝ գյուղատնտեսությունում արտադրված ամբողջ սննդի գրեթե մեկ երրորդը: Այն հիմնականում ժամկետանց մթերք է: Գերմանիայում սկիզբ է առել օգտագործման համար միանգամայն պիտանի այսպիսի «թափոնների» օգտին շարժում: Հանրային սննդի շուրջ 3000 ձեռնարկություններ համացանցի հատուկ կայքում տեղադրում են կերակրատեսակների և մթերքի մշտապես թարմացվող ցանկը, որոնք կարելի է գնել ավելի էժան գնով՝ պահպանման սպառվող ժամկետի պատճառով: 2016 թ. այս ձանապարհով տնտեսվել է ուտելիքի 16 մլն բաժին:



Լեհաստանի Պոզնան քաղաքի համալսարանի դիմաց 2007 թ. տեղադրվել է երեք լեհ մաթեմատիկոսների արձանը, որոնք հիմնական դերակատարություն են ունեցել Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակ գերմանացիների կիրառած «Էնիգմա» ծածկագրման համակարգը «կոտրելու» գործում: Հուշարձանի երեք նիստերին փորագրված են պատահական թվերի հավաքածուներ և այն երեք մաթեմատիկոսների ազգանունները, որոնք հայտնաբերել են գերմանական գաղտնագրերը կարդալու բանալին:



Տասնյակ տարիների ընթացքում համեմատելով քաղաքի և գյուղական վայրի բնակչության բնականությունը, իսպանացի հոգեբաններն եզրակացրել են, որ ծերանալու ընթացքում քաղաքացիների մտավոր ունակություններն ավելի արագ են թուլանում: Այս հանգամանքը կապում են ստրեսի ավելի բարձր մակարդակի, միջավայրի աղտոտման և ֆիզիկական ակտիվության պակասի հետ՝ համեմատած գյուղական բնակչության հետ:





2002 թվականից Եվրոպայի գետերով և ջրանցքներով երթևեկում է ինքնագնաց լաստանավ, որի վրա կազմակերպվում են գիտական թեմաներով ցուցահանդեսներ: 2019 թ. լողացող ցուցահանդեսը նվիրված էր արհեստական բանականությանը, իսկ ավելի վաղ Գերմանիայի և Ավստրիայի քաղաքներով անցել են ցուցահանդեսներ՝ նվիրված տիեզերքի հետազոտությանը, մանրէակենսաբանությանը, մաթեմատիկային, երկրաբանությանը և այլ գիտությունների:



Մուրճն աշխուժացնում է անգամ այն ժամանակ, երբ

«Наука и жизнь», 2019, N 11

դրա մասին պարզապես կարդում են: Կանադացի և ավստրալացի հոգեբանները կամավորների խմբերին կարդալու համար հոդվածներ են տվել սուրճի մասին: Այդ ընթերցումից նրանց զարկերակն արագացել է, նրանք ավելի լավ են պատասխանել հոգեբանական բարդ տեքստի հարցերին և իրենց ավելի առույգ են զգացել:



Մադագասկարի և Աֆրիկայի միջև, Մայոտ կղզու մոտակայքում 3,5 կմ խորությունում հայտնվել է ստորջրյա նոր հրաբուխ: Տարվա ընթացքում դրա բարձրությունն աճել է 800 մետրով և, հնարավոր է, երեք տարի անց այն դուրս գա մակերևույթ՝ առաջացնելով հրաբխային կղզյակ:



Եվրոպացիների 67 %-ի կարծիքով, համընդհանուր (գլոբալ)

տաքացման հետ միաժամանակ մեր օրերում մեծագույն խնդիր է առանց մարդու մասնակցության տեխնոլոգիաների երևան գալը, և կառավարությունները պետք է սահմանափակեն ավտոմատացման տարածումը, որի պատճառով մարդիկ կորցնում են աշխատատեղեր:



Աշխարհում պլաստիկ թափոններով ամենաաղտոտված գետը Չինաստանի Յանգզին է: Օրական գետ է թափվում 912 տոննա պլաստմասսա: Երկրորդ տեղում Գանգեսն է (Հնդկաստան)՝ 315 տոննա:



Ըստ վիճակագրական վերջին տվյալների, այժմ բրիտանացի դեռահասները 76 րոպե

ավելի երկար են լինում տանը, քան 2000 թ.: Բայց սա չի նշանակում, որ նրանք ավելի շատ են շփվում ընտանիքի հետ: Հիմնականում նրանք նայում են համակարգչի կամ սմարթֆոնի էկրանին:



Աշխարհի տարբեր երկրներում կատարված 140000 մարդկանց հարցման արդյունքների համաձայն՝ կանխարգելիչ պատվաստումների նկատմամբ ամենաբացասական վերաբերմունքն ունեն ֆրանսիացիները. նրանց 33 %-ի կարծիքով, պատվաստումները վտանգավոր են: Համեմատության համար՝ այդպես են մտածում ռուսաստանցիների 24 %-ը և ամերիկացիների 11 %-ը: Իսկ Բանգլադեշում պատվաստումներից զգուշանում է բնակչության ընդամենը 3 %-ը:



Համաճարակաբանների միջազգային խմբի կարծիքով, վաղաժամ մահերի գրեթե 65 %-ի պատճառն օդի աղտոտումն է նավթի, ածխի և գազի այրման արգասիքներով:



Նիդեռլանդական Նեյմեգեն քաղաքի համալսարանի սոցիոլոգները ստուգել են 200 հազար 15-ամյա աշակերտների ուղղագրությունը: Պարզվել է, որ երբ աշակերտների թվի շուրջ 60 %-ն աղջիկներ են, տղաներն ավելի գրագետ են գրում, քան երբ աղջիկները փոքրամասնությունն են:



Դանիայի Օրխուս քաղաքի համալսարանի աշխատակիցների գնահատմամբ, մարդու

«Наука и жизнь», 2019, N 10.

գործունեության արդյունքում Երկրի վրայից անհետացել է կաթնասունների 300 տեսակ:

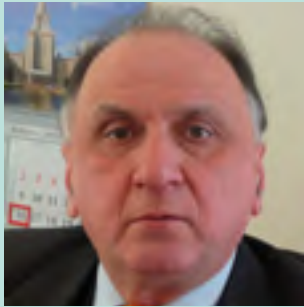


ԱՄՆ-ի բնապահպանական կազմակերպություններից մեկի կանխատեսմամբ, աշխարհի՝ բնապահպանների ուսումնասիրած 487 քաղաքների 27 %-ում 2050 թ. բնակչությունը տառապելու է խմելու ջրի պակասից:



ԱՄՆ-ի Բերկլիի համալսարանի տվյալներով, աշխարհի ամենահեղինակավոր տնտեսագիտական հանդեսների հոդվածների միջին ծավալը 1970 թ. սկսած աճել է 3,7 անգամ:





### ԳԵՎՈՐԳ ԴԱՆԱԳՈՒՆՅԱՆ

Հայ-Ռուսական (Սլավոնական) համալսարանի պրոֆեսոր,  
ՀՀ ԳԱԱ Օրգանական և դեղագործական քիմիայի ԳՏ կենտրոնի  
լաբորատորիայի վարիչ, քիմիական գիտությունների դոկտոր,  
ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ  
**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝**  
կենսաակտիվ նյութերի սինթեզ և հետերոցիկլային միացությունների նոր փոսի փոխարկումներ



# ԱԶՈՏԻ ԱՏՈՄՆԵՐ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԿԵՆՍԱԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ. ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ, ՀՈՐՄՈՆՆԵՐ, ԱԿԱՆՈՒԴՆԵՐ

Հայտնի է, որ ազոտն այն կարևորագույն տարրերից է, որը մեծ դերակատարություն ունի բնության, և առաջին հերթին բույսերի և կենդանիների աճի և զարգացման գործընթացների կարգավորման մեջ: Գյուղատնտեսության հետ առնչված յուրաքանչյուր մարդ գիտի, որ բույսի աճի համար անհրաժեշտ է «ազոտ», որի տակ հասկանում են բնական գոմաղբ կամ գործարանային արտադրության «սելիտրա», այսինքն՝ ազոտական թթվի աղեր (կալիումական՝  $KNO_3$ , նատրիումական՝  $NaNO_3$ ,

կամ ամոնիումական՝  $NH_4NO_3$  սելիտրաներ): Ազոտի ատոմներ է պարունակում կյանքի կարևորագույն բաղադրիչներից մեկը՝ սպիտակուցը, որը կազմված է ամինաթթուներից, այսինքն՝ իր կազմում պարունակում է ամինա ( $NH_2$ ) խմբեր, որոնց բաղադրիչն է ազոտը: Սակայն, բացի սպիտակուցից, կան ազոտ պարունակող բազմաթիվ նյութեր, որոնք թեն կենդանի օրգանիզմներում և բույսերի կազմում առկա են շատ քիչ քանակություներով, սակայն կատարում են բացառիկ կարևոր դեր և իրենց նշանակությամբ ան-

համեմատելի կարևոր դերակատարություն ունեն դրանց համար: Այդ նյութերից են վիտամինները և հորմոնները, որոնց մասին լսել են գրեթե բոլորը, սակայն քչերը գիտեն, որ այդ բնական նյութերը կենդանի օրգանիզմում կարգավորում են կյանքի բնականոն ընթացքը, բնական նյութափոխանակությունը, այդ պատճառով էլ դրանց անվանում են նաև կենսակարգավորիչներ:

### Վիտամիններ և հորմոններ

Ազոտի ատոմներ պարունակող միացությունները կենդա-

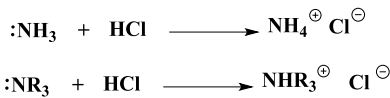


նի օրգանիզմների կենսագործունեության համար կարևոր նյութերի կառուցվածքային մաս են կազմում: Կենսակարգավորիչների թվին են դասվում նաև բժշկության մեջ կիրառվող դեղերը:

Ծանոթանանք որոշ բնական և սինթետիկ կենսակարգավորիչների հետ և գնահատենք դրանց դերը և նշանակությունը:

Վիտամինները ցածրամոլեկուլային կենսակարգավորիչներ են, որոնք անհրաժեշտ են օրգանիզմի կենսագործունեության համար: Դրանց մեծ մասը չի սինթեզվում կենդանի օրգանիզմներում, այլ ստացվում է սննդի միջոցով:

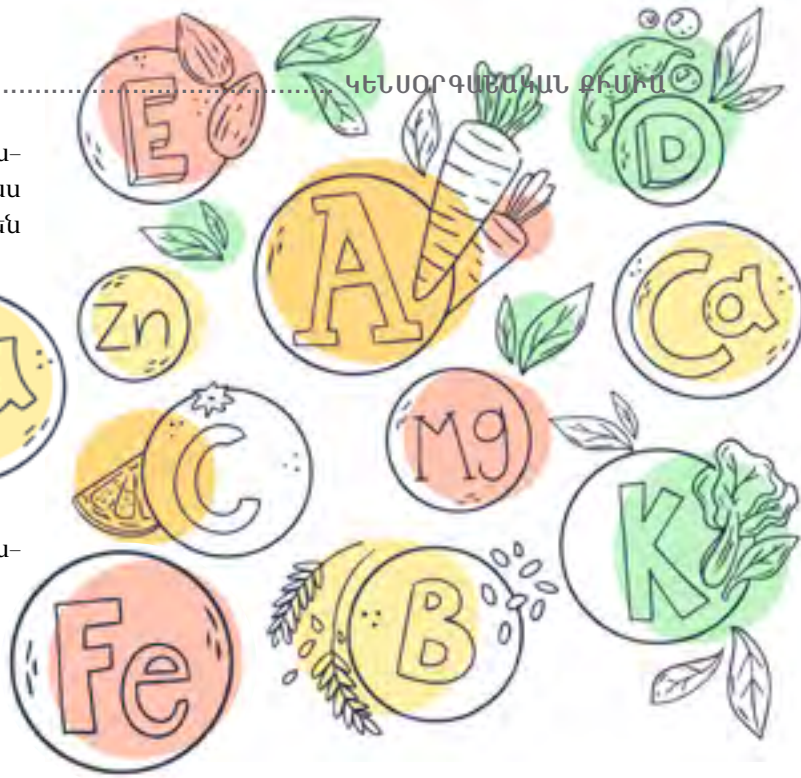
Առաջին անջատված վիտամինները պարունակում էին ազոտի ատոմ և դրսևորում էին ամոնիակին և ամիններին հատուկ հիմնային հատկություններ, ուստի կոչվեցին վիտամիններ (լատիներեն *vita*-կյանք բառից, այսինքն՝ կյանքի ամիններ): Օրգանական քիմիայի դասընթացից հայտնի է, որ ամիններն օրգանական հիմքեր են, որոնք ազոտի ատոմի միջոցով փոխազդում են թթուների հետ՝ առաջացնելով ամոնիումային աղեր:



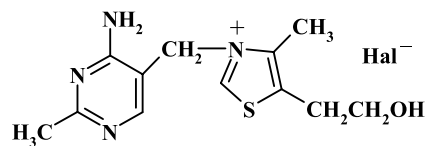
Ըստ տարբեր լուծիչներում լուծելիության՝ վիտամինները բաժանվում են երկու խմբի՝ ջրալուծ և ճարպալուծ: Ստորև կխոսենք միայն ջրալուծ վիտամինների մասին, որոնք իրենց բաղադրության մեջ պարունակում են ազոտի ատոմներ:

### Ջրալուծ վիտամիններ

**Վիտամին B<sub>1</sub>**. Կարևոր վիտամիններից մեկը, որի պակասը մարդիկ զգում են հատկապես ձմռան վերջին և գարնան սկզբին: Քիմիական անվանումն է **թիամին**: Վիտամին B<sub>1</sub>-ի պակասը սննդի մեջ հանգեցնում է արևելքում «բերի-բերի» անվանմամբ հայտնի ծանր հիվանդության



առաջացման: Այս հիվանդությանը անցյալ դարում հաճախակի հիվանդանում էին ճապոնացի ձկնորսները, ուստի այն անվանում են նաև ճապոնացի ծովայինների հիվանդություն: Այս զարմանալի «դետեկտիվ պատմությունը» բացահայտել է ճապոնացի ծովային բժիշկ Կանեգիրո Տակագին: Նա պարզեց, որ մաքրված բրինձը, որով հիմնականում սնվում էին ճապոնացի ձկնորսները, փոխարինելով չմաքրված բրնձով, կարելի է բուժել կամ նույնիսկ կանխարգելել հիվանդությունը:



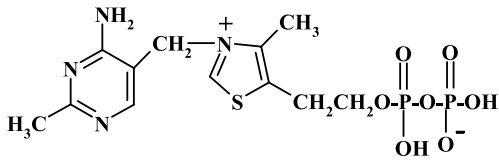
Hal<sup>-</sup> = Cl, Br

Վիտամին B<sub>1</sub> (Թիամին)

Վիտամին B<sub>1</sub>-ի պահանջը պայմանավորված է նրանով, որ այն մտնում է կոկարբոքսիլազա կոֆերմենտի՝ կազմության մեջ, որը մասնակցում

<sup>1</sup> Կոֆերմենտ՝ կենսաանաբանական ծագումով օրգանական միացություն, որն անհրաժեշտ է մի շարք ֆերմենտների գործունեությունը զարգացնելու, նրանց նախնական փուլից իրական ֆերմենտներ դարձնելու համար: Դրանք ոչ սպիտակուցային բնույթի օրգանական միացություններ են և մտնում են որոշ ֆերմենտների ակտիվ կենտրոնների կառուցվածքի մեջ:

է  $\alpha$ -կետոթթուների դեկարբոքսիլացմանը և ացե-տիլկոֆերմենտ A-ի սինթեզին: Առաջին անգամ կոկարբոքսիլազա ստացել է լեհ գիտնական Կա-զիմիր Ֆունկը 1911թ. բրնձի թեփուկներից:



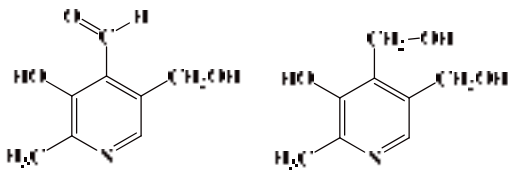
Կոկարբոքսիլազա

Թիամինի պակասը հանգեցնում է նյարդային համակարգի ախտահարման և ծանր խանգարումների, ընդ որում հիվանդների մոտ նկատվում է թուլության զգացում, քաշի կորուստ, մկանների ապաճում (ատրոֆիա), առաջանում են նյարդաբորբ (նևրիտ), մտածողության խանգարումներ, մարտդական և սիրտանոթային համակարգի, ինչպես նաև հոգեկան խանգարումներ:

Մեծ քանակությամբ վիտամին B<sub>1</sub> առկա է բրնձի թեփուկներում:

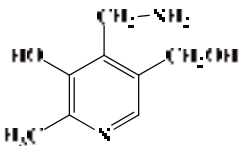
Վիտամին B<sub>1</sub>-ը նպաստում է ոսկրերի, մկանների աճին, դանդաղեցնում է ծերացումը և բարձրացնում օրգանիզմի տոնուսը (չափավոր դրդման վիճակ):

**Վիտամին B<sub>6</sub>** Այս վիտամինը կարող է լինել պիրիդոքսին երեք ածանցյալների՝ պիրիդոքսինի, պիրիդոքսամինի և պիրիդոքսալի ձևով:



Պիրիդոքսալ

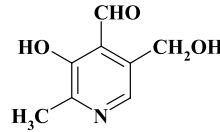
Պիրիդոքսին



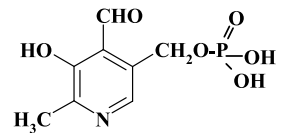
Պիրիդոքսամին

Այս միացությունները տարբերվում են միայն մեկ ֆունկցիոնալ խմբով, ուստի բջժի նյութափոխանակության (մետաբոլիզմ) ընթացքում դրանք հեշտությամբ փոխարկվում են մեկը մյուսին: Այս վիտամինը, որը 1934թ. բացահայտել է հունգարացի

բացի բժիշկ Պ. Գյորջին (P. Gyorgy), պարունակվում է խմորասնկերում, յարդում, սրտում, կաթի, ձվի և բանջարեղենների մեջ (դդում, կաղամբ, սխտոր և այլն): Օրգանիզմում վիտամին B<sub>6</sub>-ի օրական պահանջը չնչին է՝ 1 – 2 մգ, սակայն դրա պակասը հանգեցնում է սակավարյունության (անեմիա), գլխացավի, հյուծվածության, մաշկային հիվանդությունների, ինչպես նաև ախտաժակի վատացման, ուշադրության և հիշողության թուլացման և անոթների աշխատանքի խանգարման:



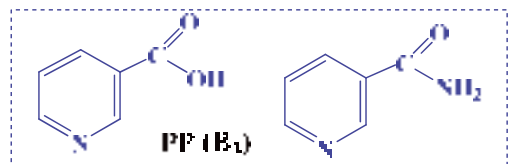
Պիրիդոքսալ



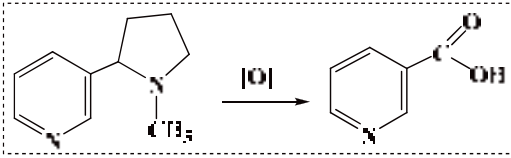
Պիրիդոքսալֆոսֆատ

B<sub>6</sub> խմբի վիտամինները հանդես են գալիս որպես կոֆերմենտների կառուցվածքային տարրեր: Օրինակ՝ պիրիդոքսալը պիրիդոքսալֆոսֆատի տեսքով  $\alpha$ -ամինաթթուների ստացմանը հանգեցնող վերամինացման կարևոր ռեակցիայի մասնակից է: Այս նյութերի օգնությամբ տեղի է ունենում ալանինի փոխարկումը պիրոլիսադոլաթթվի և հակառակ գործընթացը:

**PP գործոն (վիտամին B<sub>3</sub>)**. PP գործոնը կամ վիտամին B<sub>3</sub>-ը կարող է լինել նիկոտինաթթվի և նիկոտինամիդի տեսքով. անվանում են նաև նիոցին և նիոցինամիդ: Դրա սակավությունն օրգանիզմում առաջացնում է «պելագրա» կոչվող հիվանդությունը, որն առաջին անգամ հայտնաբերվել է ԱՄՆ-ի հարավում ջրավոր բնակիչների շրջանում, որոնք հիմնականում սնվում էին եգիպտացորենով: Վիտամին B<sub>3</sub>-ը մասնակցում է մեծ թվով օքսիդավերականգնման գործընթացների ածխաջրային և ճարպային փոխանակությունների մեջ: Նիկոտինաթթու անվանումը բացատրվում է նրանով, որ այն ստացվում է նիկոտինի օքսիդացման արդյունքում:



Նիկոտին



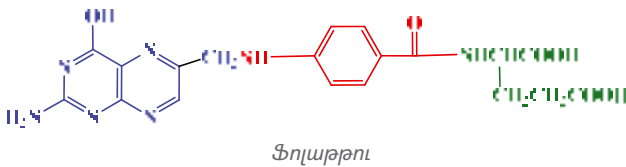
Նիկոտինաթթու



PP գործոնի (pellagra preventis, այսինքն՝ պելագրան կանխարգելող) պակասը հանգեցնում է աշխատունակության նվազման, անտարբերության (ապատիա), անքնության, հոգեախտի (փսիխոզ) առաջացման, ստամոքսի խանգարման, հիշողության մասնակի կորստի, գիտակցության մթազնման, կողմնորոշման դժվարեցման և նույնիսկ մահվան:

Վիտամին PP պարունակում են միսը, սնկերը, լյարդը, խմորասնկերը, աշորայի (տարեկան) հացը, բազուկը, հնդկաձավարը, լոբին, արքայախնձորը (անանաս): Օրական միջին պահանջարկը 10 – 20 մգ է: Հարկ է նշել, որ վերը թվարկված վիտամինների պակասը կարող է լրացվել ինչպես հավասարակշռված սննդակարգի, այնպես էլ պոլիվիտամինային պատրաստուկների միջոցով:

**Վիտամին B<sub>c</sub> (B<sub>9</sub>) կամ ֆոլաթթու.** Ֆոլաթթվի մոլեկուլը բաղկացած է 3 մասից՝ արոմատիկ հետերոցիկլային միացության՝ պտերիդինի հատվածից, արոմատիկ պարա-ամինոբենզոյական թթվի և գլուտամինաթթվի մնացորդներից: Դրանք **ֆոլաթթվի** բանաձևում ներկայացված են տարբեր գույներով:

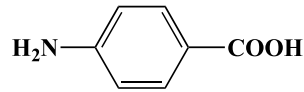


Ֆոլաթթու

Վիտամինի անվանումը կապված է սպանախի տերևներից դրա անջատման հետ (լատիներեն՝ folium – տերև): Այն կարևոր դեր է կատարում նուկլեինաթթուների և սպիտակուցների նյութափոխանակության մեջ, անհրաժեշտ է նաև նոր բջիջների՝ հատկապես արյան բջիջների առաջացման համար: Նպաստում է անընկալության (իմունիտետի) բարձրացմանը: Մարդու օրգանիզմում այն չի սինթեզվում, ստացվում է սննդի հետ կամ ստամոքսաղիքային համակարգի միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության

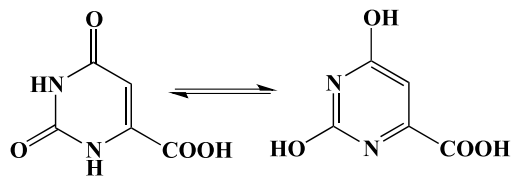
արդյունքում: Ֆոլաթթվով առավել հարուստ են կենդանիների լյարդը և երիկամները, հատիկավորները և ձավարեղենը, այն պարունակվում է գազարի տերևներում և արմատապտուղներում, ինչպես նաև այլ բանջարեղենների մեջ:

Ֆոլաթթվի մաս կազմող պարա-ամինոբենզոական թթուն նույնպես պատկանում է ջրալույծ վիտամինների թվին: Դա վիտամին B<sub>10</sub>-ն է: Այն կոչվում է նաև բակտերիական վիտամին H<sub>1</sub>: Խթանում է աղիքային միկրոֆլորայում վիտամինների արտադրությունը:



Պարա-ամինոբենզոական թթու

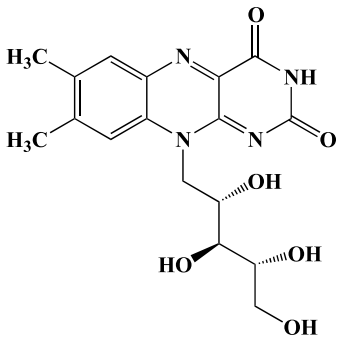
**Վիտամին B<sub>13</sub> (օրոտաթթու).** Օրոտաթթուն վիտամինանման նյութ է, որն ազդում է նյութափոխանակության վրա և խթանում կենդանի օրգանիզմների աճը: Սակայն այն օժտված չէ վիտամիններին մենահատուկ բոլոր հատկություններով: Օրոտաթթուն պիրիմիդինի ածանցյալ է և դասվում է հետերոարոմատիկ միացությունների շարքին:



Վիտամին B<sub>13</sub> (օրոտաթթու)

**Վիտամին B<sub>2</sub> (ռիբոֆլավին).** Վիտամին B<sub>2</sub>-ն անհրաժեշտ է էրիթրոցիտների, հակամարմինների առաջացման, օրգանիզմի աճի և վերարտադրողական ֆունկցիայի, վահանաձև գեղձի գործունեության ապահովման համար: Դրա սակավությունը հանգեցնում է շուրթերի լորձաթաղանթի վնասման, դրանց վրա վերքերի առաջացման, շուրթերի անկյունային հատվածներում

խոցի առաջացման, կոնյուկտիվիտի, կատարակտի զարգացման: Պարունակվում է լյարդում, ձվի դեղնուցի, կաթի, խմորասնկերի, ձկան և մսի մեջ:

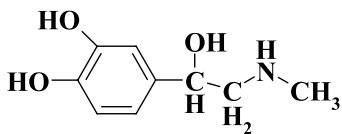


Վիտամին B<sub>2</sub> (ռիբոֆլավին)

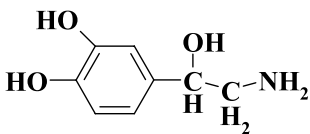
### Արոմատիկ հորմոններ

Հորմոնները, ինչպես և վիտամինները, կարևոր դեր են կատարում կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության մեջ, կարգավորելով բոլոր օրգանների գործունեությունը: Շնորհիվ հորմոնների՝ կենդանի օրգանիզմները հանդես են գալիս որպես «միասնական նվագախումբ», որտեղ խմբավարի դերը կատարում են հորմոնները: Հորմոններ արտադրում են ներզատիչ գեղձերը: Հորմոն բառն առաջացել է հունարեն hormao բառից, որը թարգմանաբար նշանակում է՝ շարժման մեջ դնել, հարուցել: Հորմոններն օրգաններին են հասնում արյան միջոցով: Կարևոր է, որ դրանք այդ օրգաններում իրենց ֆունկցիան կատարելուց հետո արագ քայքայվում են ու չեն կուտակվում:

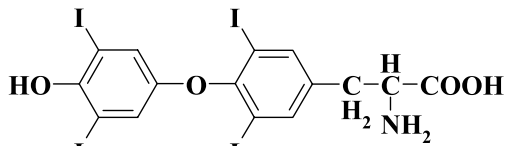
Կարևոր հորմոնների թվին են պատկանում ադրենալինը, նորադրենալինը և թիրոքսինը:



Ադրենալին



Նորադրենալին



Թիրոքսին

**Ադրենալին:** Վտանգների ժամանակ ադրենալինը մասնակցում է օրգանիզմի համախմբման գործընթացներին: Դրա արտադրությունը կտրուկ ավելանում է սթրեսի, վտանգի զգացողության, ինչպես նաև կոտրվածքների, վնասվածքների ժամանակ և այլ շոկային իրավիճակներում: Այն ավելանում է նաև լարված մկանային աշխատանքի ժամանակ: Ադրենալինի ազդեցության տակ զարկերակային ճնշումը բարձրանում է:

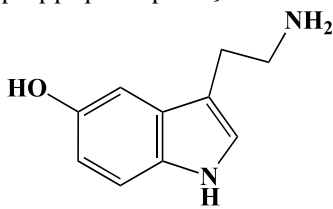
**Նորադրենալին:** Նորադրենալինը, ինչպես և ադրենալինը, արտադրվում է սթրեսին դիմակայելու նպատակով, այն նաև մղում է մարդուն պայքարելու և հաղթելու: Նորադրենալին մեծ քանակությամբ արտադրվում է մարզիկների, մարտիկների օրգանիզմում: Նկատվել է, որ վախը և ատելությունը մոտ զգացմունքներ են և առաջանում են մեկը մյուսից: Այնպիսի իրավիճակներում, երբ մարդու կյանքին վտանգ է սպառնում՝ արտադրվում է ադրենալին, իսկ նորադրենալինն արտադրվում է որպես «պայքարի», «զայրոյթի» հորմոն և օգնում է հաղթահարել վտանգը: Հայտնի է, որ գիշատիչների մոտ նորադրենալինը գերակշռում է, իսկ դրանց հնարավոր զոհերի մոտ այն գրեթե բացակայում է:

**Թիրոքսին.** Թիրոքսին և եռյոդթիրոնին (տրիյոդթիրոնին) արտադրում է վահանաձև գեղձը: Թիրոքսինը վահանաձև գեղձում կուտակվելու հատկություն ունի: Շատ հորմոնների համեմատությամբ այս հորմոնի ազդեցությունն ավելի երկար է տևում, ուստի դրա քանակությունը կայուն մակարդակի վրա պահելն օրգանիզմի համար կարևոր նշանակություն ունի:

Թիրոքսինն ազդում է օրգանիզմի բոլոր հյուսվածքների վրա, նրա համար չկան յուրահատուկ թիրախ-բջջիչներ: Թիրոքսինի և եռյոդթիրոնինի հիմնական գործառնությունը նյութափոխանակային գործընթացների ակտիվացումն է, որն իրականանում է ՌՆՏԹ-ի և համապատասխան սպիտակուցների սինթեզի խթանման միջոցով: Դրանք ազդում են նյութափոխանակության վրա, բարձրացնում են մարմնի ջերմաստիճանը, արագաց-

նում ամբողջ օրգանիզմի, հատկապես գլխուղեղի բջիջներում օքսիդացման գործընթացները: Մարդու հոգեկան ակտիվությունը, արագ մտածողությունը, շարժունակությունը նույնպես կախված են այս հորմոնների քանակից:

**Սերոտոնին.** Թվարկելով մարդու օրգանիզմի վրա ազդեցություն ունեցող հորմոնները՝ չի կարելի չնշել սերոտոնինը: Այն անվանում են “ուրախության կամ լավ տրամադրության հորմոն”, քանի որ ազդում է մարդու տրամադրության և ինքնազգացողության վրա: Դրա քանակն օրգանիզմում ավելանում է դառը շոկոլադ, պանիր, տոմատի մածուկ, թուզ ուտելիս, քանի որ դրանք նպաստում են սերոտոնինի կենսասինթեզին: Այն մեծ քանակով սինթեզվում է արևշատ եղանակին, էյֆորիայի<sup>2</sup> ժամանակ: Սերոտոնինը 5-հիդրօքսիտրիպտամինն է:

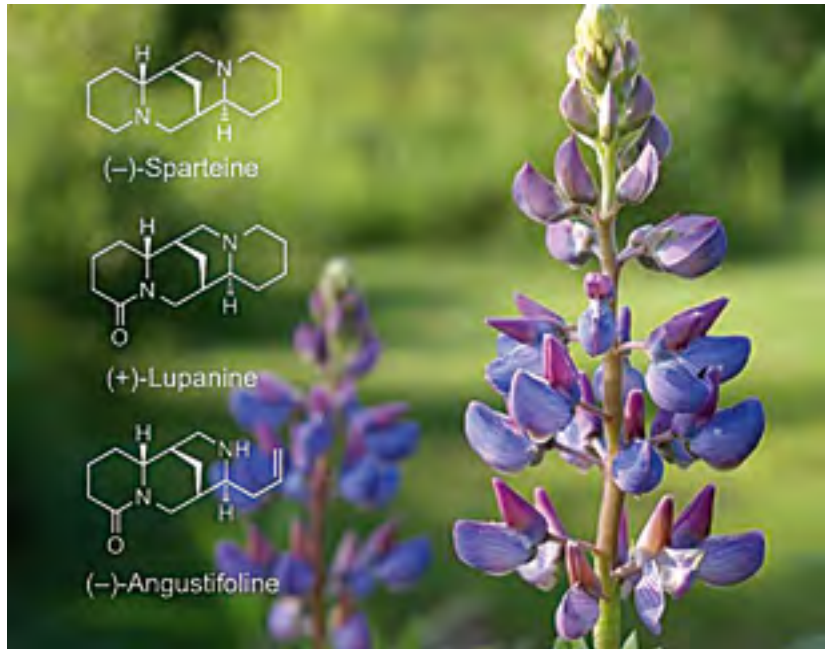


Սերոտոնին

### Ալկալոիդներ

Բուսական ծագմամբ միացությունների կարևորագույն խումբ են կազմում **ալկալոիդները**: Դրանք, որպես կանոն, կենսաակտիվ միացություններ են: Շատ դեպքերում, նույնիսկ աննշան քանակներով օգտագործելիս, կարող են ցուցաբերել ոչ միայն բուժիչ ազդեցություն, այլ նաև առաջացնել ինքնազգացողության կտրուկ վատթարացում, անգամ՝ մահ: Որոշ ալկալոիդներ կիրառվել են որպես թույներ. այսպես, Ամերիկայի տեղաբնակները թշնամիներին սպանելու նպատակով կամ որսորդությամբ զբաղվելիս թունա-

<sup>2</sup> էյֆորիա՝ տրամադրության չտրամաբանված բարձրացում, ինչպես նաև իրականության՝ արտաքին ազդակների պատճառով առաջացած ոչ համարժեք, ոչ բնական ընկալում, զգացողություն:



վոր բույսերի մզվածքները (էքստրակտ) քսում էին նիզակներին և նետերին: Մականյն ալկալոիդներն ունեն նաև այլ կիրառություն: Ժողովրդական (ավանդական) բժշկությունն իր գինանոցում ունի բազմաթիվ բուսական պատրաստուկներ, որոնց հիմնական բուժիչ բաղադրիչներն ալկալոիդներն են:

Ալկալոիդների անվանման մեջ (al Cali արաբերենում նշանակում է հիմք) արտացոլված են այդ դասի միացություններին բնորոշ թույլ հիմնային հատկությունները, որոնք պայմանավորված են դրանց կազմում ամինային խմբերի, հաճախ նաև ազոտ պարունակող հետերոցիկլային խմբերի առկայությամբ: Ալկալոիդները, որպես կանոն, ամիններ են: Բույսերում հանդիպում են օրգանական թթուների՝թրթնջկաթթվի, խնձորաթթվի, կիտրոնաթթվի, սաթաթթվի աղերի ձևով:

Բույսերից անջատվել է շուրջ 1000 ալկալոիդ, որոնց մեծ մասի կառուցվածքը հայտնի է, իսկ որոշ ալկալոիդներ նույնիսկ սինթեզվում և արտադրվում են, քանի որ կիրառվում են բժշկության մեջ:

Ալկալոիդները կարող են տեղաբաշխված լինել բույսերի տարբեր հատվածներում՝ արմատներում (ոեզերպին), կեղևում (քինին), սերմերում (մորֆին), տերևներում (սիկոտին, կոֆեին, թեոֆիլին, թեոբրոմին), պտուղներում (կոֆեին):

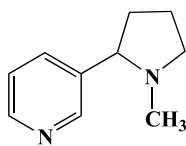
Ալկալոիդների դասակարգումը, որը կատար-



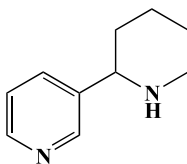
վում է ըստ քիմիական կառուցվածքի, պայմանավորված է դրանց մեջ հիմնական կառուցվածքային միավոր հանդիսացող հետերոցիկլային համակարգի անվամբ. օրինակ՝ պիրիդինի և պիպերիդինի, խինոլինի, իզոքինոլինի, պուրինի, տրոպանի և այլ խմբերի ալկալոիդներ:

**Պիրիդինի և պիպերիդինի խմբի ալկալոիդներ**

Այս խմբի կարևորագույն ալկալոիդներից են նիկոտինը և անաբազինը: Երկուսն էլ ուժեղ թույներ են. նիկոտինի ընդամենը 40 մգ մահացու է մարդու համար: Նիկոտինը և անաբազինը իզոմերներ են, այսինքն՝ ունեն նույն քանակական բաղադրությունը:



Նիկոպին



Անաբազին

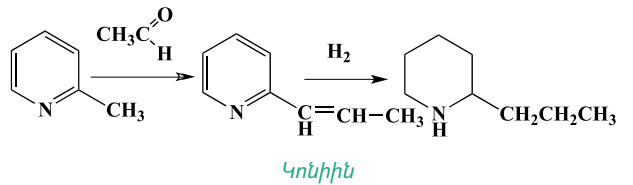
**Նիկոպին:** Նիկոտինը հիմնականում ստանում են ծխախոտի տերևներից, որոնցում այն կազմում է բաղադրության մոտ 8 – 10% և առկա է կիտրոնաթթվի և խնձորաթթվի աղերի տեսքով: Մաքուր նիկոտինը ծխախոտի հոտով, անգույն հեղուկ է:

Նիկոտինի աննշան քանակները գրգռում են կենտրոնական նյարդային համակարգը, առաջացնում արյունատար անոթների նեղացում, արյան ճնշման բարձրացում: Նիկոտինն ուժեղ

թույն է նաև միջատների և կրծողների համար: Կիրառվում է գյուղատնտեսության մեջ որպես միջատասպան (ինսեկտիցիդ):

**Անաբազին:** Չափազանց թունավոր ալկալոիդ է: Ծխախոտի մեջ պարունակվում է փոքր քանակությամբ: Մեծ քանակով անաբազին պարունակվում է Միջին Ասիայում աճող *Anabasis aphylla* բույսի մեջ, որի հիմնական ալկալոիդն է: Բժշկության մեջ անաբազինը սուլֆատի ձևով կիրառվում է որպես ծխելու նկատմամբ հակումը նվազեցնող միջոց: Կիրառվում է գյուղատնտեսության մեջ որպես միջատասպան:

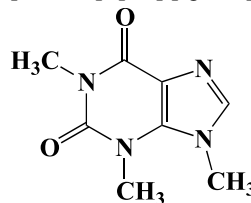
Տարածված և հին ժամանակներից հայտնի ալկալոիդ է կոնիինը, որը լաբորատոր պայմաններում սինթեզված առաջին ալկալոիդն է:



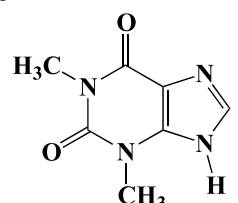
Կոնիին

Կոնիինը շատ ուժեղ թույն է՝ միջնադարում այն կիրառում էին մահապատիժ իրականացնելիս: Նշենք նաև, որ այս ալկալոիդով է թունավորվել նաև Հին Հունաստանի փիլիսոփա Սոկրատեսը:

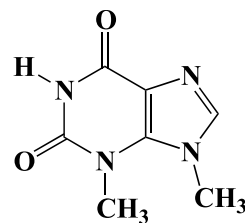
**Պուրինի խմբի ալկալոիդներ:** Այս խմբի կարևորագույն ալկալոիդներից են կոֆեինը, թեոֆիլինը և թեոբրոմինը: Թվարկված բոլոր նյութերն անջատվում են թեյի տերևներից, սուրճի հատիկներից և կակաոյից:



Կոֆեին



Թեոֆիլին



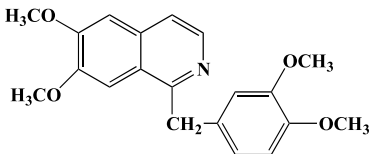
Թեոբրոմին

Կոֆեինը նպաստում է ադրենալինի և դոֆամինի արտազատմանը: Ազդելով կենտրոնական նյարդային համակարգի վրա՝ այն ուժեղացնում և կանոնավորում է գլխուղեղի կեղևում դրդման ընթացքը, ակտիվացնում դրական պայմանական ռեֆլեքսները, վերացնում հոգնածությունը, քնկոտությունը, բարձրացնում է մտավոր և ֆիզիկական աշխատունակությունը: Կոֆեինի տևական կիրառման դեպքում նրա նկատմամբ կարող է առաջանալ թեթև արտահայտված հոգեկան կախվածություն:

Կոֆեինն ունի նաև միզամուղ ազդեցություն, արագացնում է հիմնական նյութափոխանակությունը, բարձրացնում ստամոքսի հյութազատումը:

Կոֆեինը կիրառում են հոգեկան և ֆիզիկական անաշխատունակության ժամանակ: Թեյում և սուրճում գտնվող թեոֆիլինը և թեոբրոմինը միզամուղ նյութեր են:

**Բզոքինոլինի խմբի ակալոիդներ.** Լայն կիրառություն է գտել իզոքինոլինի շարքին պատկանող, ափիոնից անջատված ակալոիդ **պապավերինը**: Այն, ինչպես և շատ այլ ակալոիդներ, անջատվում է կակաչի սերմերի հյութից: Բժշկության մեջ կիրառվում է մկանային (այդ թվում՝ նաև սրտամկանի) կծկումները հանելու համար:



Պապավերին

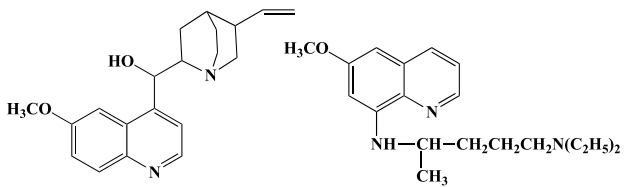
Պապավերինի նմանակն է շատ տարածված «Նո-շպա» դեղամիջոցը, որը շատ ավելի արդյունավետ է, քան պապավերինը և կիրառվում է որպես կծկանքալույծ (սպազմոլիտիկ, կծկանքները վերացնող, հանող), ինչպես նաև որպես անոթալայնիչ դեղամիջոց: Պապավերինից կառուցվածքով տարբերվում է ընդամենը նրանով,

որ մեթոքսի խմբերը փոխարինված են էթոքսի խմբերով:

Ամենահայտնի ակալոիդներից մեկը, որը կարևոր դեր է խաղացել բժշկության և ընդանրապես մարդկության պատմության մեջ, քինինն է: Դա այն հիմնական նյութն է, որն անջատվել է քինայի ծառի կեղևից:

Եվրոպա է ներմուծվել Հարավային Ամերիկայից 17-րդ դարում և այդ ժամանակներից սկսած այն քինայի ծառի կեղևի ձևով կիրառվել է շատ վտանգավոր հիվանդության՝ ճահճատենդի (մալարիա) բուժման համար: Հաշվի առնելով ճահճատենդի վտանգավորության աստիճանը Եվրոպայի բնակչության համար՝ (մահանում էին միլիոնավոր մարդիկ) կեղևը փոխանակում էին նույն քաշով ոսկով:

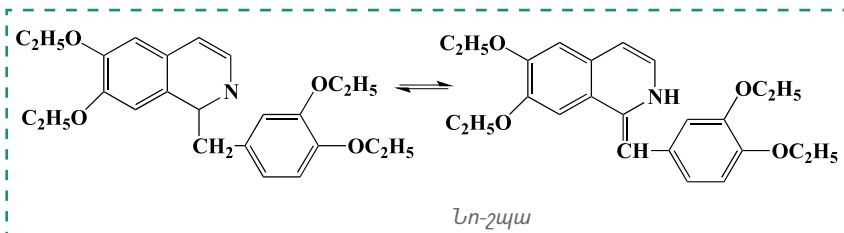
Քինինը մաքուր վիճակում անջատվել է 19-րդ դարում: Այժմ էլ աշխարհում ճահճատենդով տարեկան հիվանդանում է ավելի քան 500 միլիոն մարդ, որոնցից մոտ 3 միլիոնը մահանում է: Ներկայում բժշկության մեջ քինինից շատ կիրառվում է նրա ածանցյալ **պլազմոքինը**:



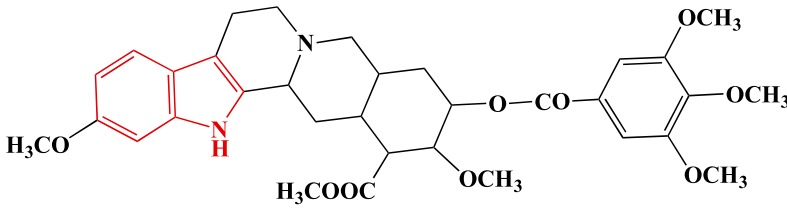
Քինին

Պլազմոքին

**Ինդոլի խմբի ակալոիդներ.** Այս շարքի ակալոիդներից է ռեզերպինը, որն անջատվում է Հնդկաստանում տարածված *Rauvolfia* բույսի արմատներից: Այն ցուցաբերում է ճնշումը իջեցնող (հիպոտենզիվ) հատկություն և հանգստացնում է կենտրոնական նյարդային համակարգը: Բժշկության մեջ կիրառվում է բարձր ճնշման (հիպերտոնիա) և հոգեկան խանգարումների բուժման համար:

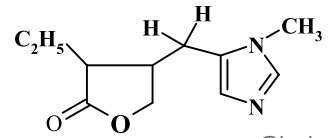


Նո-շպա



Ռեգերալին (Նկարում կարմիր գույնով նշված է ինդոլի բանաձևը)

**Իմիդազոլի խմբի ակալոիդներ.** Համեմատաբար քիչ տարածված ակալոիդների շարքին է պատկանում պիրկարպինը, որը կիրառվում է ակնաբուժության մեջ:



Պիրկարպին

Ի Դ Ե Պ

# ԵՐԿՈՒ ԹԵ՛ ՄԵԿՈՒԿԵՍ \*



Կլիմայի էվոյուցիայի փորձագետների միջազգային խումբը համադրել է այն փոփոխությունները, որոնք տեղի կունենան Երկրի վրա, եթե մինչև 2100 թ. մոլորակի միջին ջերմաստիճանն աճի 1,5 °C կամ 2 °C՝ համեմատած մինչարդյունաբերական դարաշրջանի հետ: Մասնագետները վերլուծել են այդ թեմային նվիրված շուրջ 6000 գիտական հոդվածներ: Կես աստիճան տարբերությունը նշանակում է, որ շուրջ 10 միլիոն մարդ կարող են չվախենալ ջրհեղեղներից, մերձափնյա շինությունների փլուզումից և գետերի հոսանքին հակառակ աղի ջրի ներթափանցումից: Եթե տաքացումը լինի 1,5 °C, ապա հարյուրամյակի ընթացքում Հյուսիսային Սառուցյալ

օվկիանոսի սառուցներն անոանը կհալվեն միայն մեկ անգամ: Իսկ եթե տաքացումը կազմի 2 °C, ապա Արկտիկայի սառույցները կանհետանան 10 տարին մեկ: Կվերանան բույսերի և կենդանիների բազմաթիվ տեսակներ, կուժգնանան անտա-

ռային հրդեհները: 1,5 °C-ի վրա պահվելու համար հարկավոր է մինչև 2030 թ. CO<sub>2</sub>-ի արտանետումները 2010 թ. համեմատած կրճատել 45 %-ով, իսկ մինչև 2050 թ. դրանք հասցնել զրոյի: Սկզբունքորեն սա հնարավոր է, եթե սկսել գործել արդեն այսօր:



«Наука и жизнь», 2019, N 9



## ՑԵՄԵՆՏ ԱՆԱՊԱՏԻՑ\*

Դուրսայում կառուցված աշխարհի ամենաբարձր երկնաքերի շինարարության համար օգտագործվել է հատուկ որակի բետոնի շուրջ 330 հազար խորանարդ մետր, իսկ բետոնը հիմնականում բաղկացած է ավազից: Երկնաքերը կանգնած է անապատի մեջտեղում, բայց դրա շինարարության համար օգտագործված ավազը ներմուծվել է Ավստրալիայից: Ինչո՞ւ:

Անապատների ավազը քամուց այնքան է այս ու այն կողմ գլորվել, որ դրա առանձին հատիկները հարթվել և վերածվել են գրեթե գնդիկների: Բետոնի համար այսպիսի լցանյութը պիտանի չէ. ավազի կլոր հատիկների միջև հարակցությունը չափազանց թույլ է: Բետոնի համար պիտանի է ավազի համաշխարհային պաշարների ընդամենը 5 %-ը:

Գերմանացի ճարտարագետներն այս դրությունից ելք են առաջարկել: Անապատի ավազը պետք է աղալ, մանրացնել, ապա, ավելացնելով կապակցող հանքային նյութ, ստացված փոշուց ձևավորել մանր հատիկներ: Այս հատիկների հիման վրա ստացված բետոնը երկու անգամ ամուր է սովորականից, մեկ քառորդով՝ թեթև և ավելի արագ է պնդանում: Տեխնոլոգիան հետաքրքրել է Սաուդյան Արաբիային, որտեղ մտադիր են կառուցել նոր երկնաքերներ:



\* «Наука и жизнь», 2019, N 12.

## ՄԻ ՍԵՂՄԵՔ ՀԱՆՑԱԳՈՐԾԻ ՁԵՌՔԸ\*

Հետազոտության ժամանակակից միջոցների պայմաններում, որոնք հնարավորություն են տալիս հայտնաբերելու ԴՆԹ-ի նվազագույն քանակությունը, հարկավոր է զգուշանալ, որպեսզի ժառանգականության ձեր նյութը չհայտնաբերվի սպանության գործիքի կամ հանցագործի ձեռքի վրա այն դեպքում, երբ դուք միանգամայն անմեղ եք: Այսպիսի արդյունքներ են ստացվել ԱՄՆ-ի Հյուսթոն քաղաքի Քրեագիտական կենտրոնում կատարված փորձերի ընթացքում: Փորձի ժամանակ չորս ուսանող նստած էին սեղանի շուրջ և հյուսթ էին խմում՝ լցնելով այն կժից: Բավական չէ, որ չորսի ԴՆԹ-ները հայտնվել էին կուժի բռնակին, դրանք անցել էին նաև բոլոր գավաթների բռնակներին, թեև փորձի մասնակիցներից յուրաքանչյուրը դիպչել էր միայն կժին և իր գավաթին: Ավելին, հայտնաբերվել էին նաև այն մարդկանց ԴՆԹ-ները, ովքեր փորձի ընթացքում մտել էին սենյակ և զրուցել դրա մասնակիցների հետ: Հավանաբար, այն տարածվել էր թքի կաթիլների միջոցով, երբ մարդը զրուցում, հագում կամ փռշտում էր: Երկրորդ փորձով ցույց է տրվել, որ դեպքերի 7 %-ում ձեռք սեղմելուց դիմացինի ձեռքին տեղափոխված ԴՆԹ-ն կարող է հայտնվել նաև այն իրի վրա, որն ավելի ուշ այդ մարդն իր ձեռքն է վերցրել:



\* «Наука и жизнь», 2019, N 12.

## ԱՆՑԱՆԿԱԼԻ ՈՒՂԵՎՈՐՆԵՐ\*

Ավիահաղորդակցության ընդլայնումը նշանակում է, որ ինչ-որ վայրում համաճարակային մակարդակի հասած հիվանդությունը կարող է մի քանի օրվա ընթացքում ընդգրկել բազմաթիվ երկրներ: Որպես կանոն, օդանավակայաններում զննում են ժամանող ուղևորներին, բաժանում են նրանց «Արդյոք վերջերս շփվել եք վարակիչ հիվանդների հետ» կամ նմանատիպ հարցեր պարունակող հարցաթերթիկներ, հեռավար եղանակով չափում են օդանավից իջնողների ջերմաստիճանը: Կամ էլ բոլորն անցնում են չափից շատ կարմրատակած դեմքերը նկատող ենթակարմիր խցիկի մոտով: Բայց հարցաթերթիկին պատասխանելիս կարելի է ստել, իսկ ջերմաստիճանը՝ իջեցնել՝ դեռևս ինքնաթիռում ընդունելով ասպիրինի հար: Լավ կլիներ ունենալ ինքնաթիռից իջնող հիվանդներին հայտնաբերելու էժան, արագ և սուղ բացառող եղանակ:

Լայպցիգի Բջջային թերապիայի և իմունոլոգիայի ինստիտուտի մասնագետներն առաջարկում են հիվանդներին որոնելու համար կիրառել այսպես կոչված իոնային շարժունության սպեկտրաչափական եղանակը: Այն հայտնաբերում է ցնդող նյութերի նվազագույն հետքեր՝ իոնացնելով այդպիսի նյութեր պարունակող օդը և արագացնելով իոններն էլեկտրական դաշտում: Այս եղանակի

տեսական հիմքերը բավականաչափ բարդ են, բայց գործիքակազմն արդեն լավ մշակված է և կիրառվում է նույն օդանավակայաններում թմրանյութերի և պայթուցիկի որոնման համար: Նյութափոխանակության ընթացքում մանրէներից անջատվում են նյութեր, որոնց նվազագույն հետքերը կարող են բացահայտվել իոնային շարժունության եղանակով: Կիրառելով այս եղանակն առողջ և վարակված մարդկանց շնչառությունն ուսումնասիրելու համար՝ գերմանացի գիտնականներին հաջողվել է անգամ տարբերել հակաբիոտիկների հանդեպ կայուն մանրէական շտամերը սովորական շտամերից: Այս եղանակի զգայունությունը գիտափորձերի ընթացքում կազմել է 70–100 %, իսկ վտանգավոր մանրէների չորս տեսակի հանդեպ (ուսումնասիրվել է յուրաքանչյուր տեսակի 10–ական շտամ) առանձնահատկությունը՝ 73–97 %: Ճիշտ է, առայժմ պարզ չէ, թե ինչպես որոշել այն հարուցիչները, որոնք, ի տարբերություն մանրէների, ոչ մի նյութ չեն արտադրում: Բայց դրանք փոփոխում են վարակված բջիջների նյութափոխանակությունը, և հետազոտողներն ակնկալում են, որ կհաջողվի է հայտնաբերել այդ փոփոխությունների հետքերը: Իոնային սպեկտրաչափության սկզբունքների հիման վրա կառուցված շնչառական սարքերն ախտորոշման նպատակով արդեն փորձարկ-

վում են Գերմանիայի հիվանդանոցներում: Հաջորդ քայլը փորձարկումն է Էրֆուրտի օդանավակայանում. ժամանող ուղևորները պետք է փչեն սարքին միացված խողովակը:

Սակայն Օքսֆորդի համալսարանի պրոֆեսոր Ռոբին Թոմսոնի կարծիքով, ավիահաղորդակցությունները ոչ թե տարածում են, այլ ընդհակառակը, կասեցնում են համավարակները: Չէ որ վարակի վտանգավոր նոր տարբերակներն առաջանում են մանրէների և հարուցիչների հին շտամերից: Նոր մանրէն կարող է տարբերվել հնից ընդամենը երկու-երեք մուտացիայով, իսկ սա նշանակում է, որ առաջնային տարբերակին բախված մարդկանց իմունային համակարգը թեկուզ մասնակի, բայց արդեն նախապատրաստված է նաև նոր տարբերակին: Մա յուրատեսակ պատվաստում է: Այսինքն՝ ավիատղերությունների միջոցով մանրէների և հարուցիչների տարածումը յուրատեսակ համաշխարհային պատվաստում է: Այն քիչ հավանական է դարձնում նոր շտամի երկարատև էվոլյուցիան մեկուսացման մեջ, որից դուրս պրծնելով այդ շտամը կարող է դառնալ բազմաթիվ դժբախտությունների պատճառ: Թոմսոնի վարկածն ապացուցված է մաթեմատիկական մոդելի օգնությամբ:

Հուսադրող տեսություն է, բայց ափսոս, որ Թոմսոնը մանրէաբան կամ բժիշկ չէ, նա մաթեմատիկոս է:

\* «Наука и жизнь», 2019, N 9.

# ԱՄԵՆԱՇՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ  
ԱՆՊԱՐԿՈՒՄ

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐԿԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ  
ԿԱՐՈՂ ԵՔ ԶԱԳԱՀԱՐԵԼ

**+374 60 62 35 99**





9781829103400 20204