

# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 4, 2023 թ.

Ֆարեյ Տաճատի  
Սարգսյան - 100

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՀՉՈՐԱԳՈՒՅՆ  
ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ ՏԻԶԵՐՔՈՒՄ.  
ԲԼԱԶԱՐՆԵՐ

ՑԻԱՆՈՐԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐ:  
ԼՆԵՐԻ ԺԱՂԿՄԱՆ  
ՈՐՈՉ ԳՈՐԺՈՆՆԵՐ



# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

գիտահանրամատչելի հանդես

№ 4, 2023 թ.



Լրատվական գործունեություն իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն  
Նախագահ՝ Սաղյան Ա.  
Պետական գրանցման վկայականի համարը՝ 03Ա055313  
Տրված՝ 28.06.2002 թ.  
Գլխավոր խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.  
Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.  
Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազույան Գ.,  
Խառատյան Ա.,  
Սարգսյան Ա.  
Գործադիր տնօրեն՝ Վարդանյան Ն.  
Պատասխանատու քարտուղար՝ Կիրակոսյան Ա.  
Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.  
Համակարգչային օպերատոր՝ Ամիրխանյան Լ.  
Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.  
Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.  
Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.  
Ստորագրված է տպագրության՝ 20.11.2023

«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը՝  
Աղայան Կ., Աղայրվյան Լ., Աղայան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ. (հիմնադիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Շուքրոյան Ս., Ջրբաշյան Ռ., Սիմոնյան Ա., Վարդանյան Ե.

Խմբագրության հասցեն՝  
Մարշալ՝ աղայրվյան 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

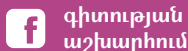
«Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսը ստեղծվել է ՀՀ կառավարության և ՀՀ ԳԱԱ նախագահության որոշմամբ:

Տպաքանակը՝ 300 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 համակարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պատասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի բովանդակության համար:

Տպագրված է



## 2 Ֆադեյ Տաճատի Սարգսյան - 100

Նարինե Վարդանյան

«Գիտության աշխարհում» հանդեսի ընթերցողների ուշադրությանն ենք ներկայացնում հանդեսի պատասխանատու քարտուղար Ն. Վարդանյանի հարցազրույցը Ֆադեյ Սարգսյանի հետ, որը կայացել է 2008 թ.:

## 8 Մեծավաստակ հայագետը

Լևոն Զեքիյանի ծննդյան 80-ամյակի առթիվ

Ալբերտ Խառատյան

Հանրաճանաչ հայագետ, պատմաբան, բանասեր, աստվածաբան և ազգային մշակութային խոշոր գործիչ Լևոն Զեքիյանի ուսումնասիրությունները, սկսած իր հետազոտական ընթացքի վաղորդայնից առ այսօր, մշտապես աչքի են ընկել իրենց արդիականությամբ, ասել կուզի՝ միշտ պահանջված հայ հանրության կողմից:

## 18 Տոները և շքերթները հորհրդային հասարակության առօրյա կյանքում

Գայանե Ղազարյան

Խորհրդային ամբողջարիական համակարգում տոներին տրվում էր առաջնային և կարևորագույն տեղ: Դրանց ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս լայն պատկերացում կազմել բնակչության կյանքի և կենցաղի մասին:

## 28 Ակադեմիկոս Միքայել Տեր-Միքայելյանի գործը շարունակվում է. ԳԳ ՉԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտում այսօր

Արամ Պապոյան, Լուսինե Ծառուկյան

2023 թ. նոյեմբերի 11-ին լրացավ ականավոր գիտնական և գիտության կազմակերպիչ, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի հիմնադիր տնօրեն, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Միքայել Լևոնի Տեր-Միքայելյանի ծննդյան 100-ամյակը: Հոդվածը նվիրված է մեծանուն գիտնականի սրտեղծած գիտական կենտրոնի գործունեությանը:

## 40 Էներգիայի հզորագույն աղբյուրներ տիեզերքում. բլազարներ

Նարեկ Սահակյան

Տիեզերքում էներգիայի փարբեր դասերի աղբյուրներից ամենահզորը և ամենահետաքրքիրը բլազարներն են: Դրանք ավելի մեծ խմբի՝ ակտիվ գալակտիկական միջուկների ենթադաս են և բնութագրվում են ճառագայթման մեծ ուժգնությամբ: Բլազարները նման են փիեզերական մեծ լապտերների, որոնք ճառագայթում են էլեկտրամագնիսական ալիքներ, և դրանց հետազոտումը կարող է մեծապես օգնել փիեզերքն ու նրա կառուցվածքը հասկանալուն:

## 48 Նոբելյան մրցանակ - 2023

Ավանդաբար ներկայացնում ենք յուրաքանչյուր փարվա Նոբելյան մրցանակակիրներին: Այս համարում ծանոթացեք 2023 թ. Նոբելյան մրցանակի արժանացած գիտնականներին:

## 50 Ցիանոբակտերիաներ: Լճերի ծաղկման որոշ գործոններ

Գոռ Գևորգյան, Անահիտ Հովսեփյան, Թերմինե Խաչիկյան

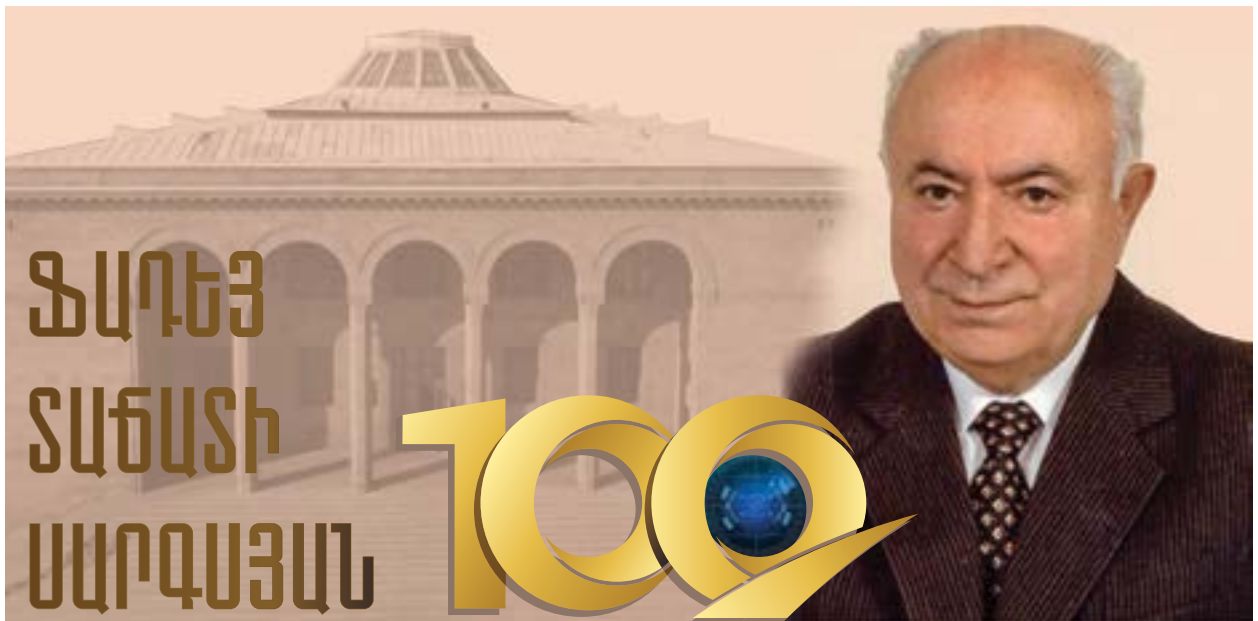
Բուռն զարգացման հետևանքով ցիանոբակտերիաները կարող են պատել լճի ամբողջ մակերևույթը, սակայն ձևավորված կենսազանգվածի հետագա քայքայման արդյունքում սպառվում է թթվածինը, խթանվում են անաերոբ գործընթացներ, և փոխվում է ջրային էկոհամակարգի գազային ռեժիմը:





## ՆԱՐԻՆԵ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

«Գիտության աշխարհում» հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, բանասիրական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ



2023 թ. սեպտեմբերի 18-ին լրացավ Ֆաղեյ Տաճատի Սարգսյանի ծննդյան 100-ամյակը: Նրա կենսագրությունն իմաստավորված է աշխատանքային հարուստ և բազմակողմանի գործունեությամբ: 1946 թ. ի վեր՝ Լենինգրադի (այժմ՝ Սանկտ Պետերբուրգ) Ս. Մ. Բուդյոննու անվան կապի ռազմական ակադեմիան ավարտելուց հետո, մինչև 1963 թ., իբրև հաշվողական տեխնիկայի և կառավարման ավտոմատացված համակարգե-

րի բնագավառի առաջավոր մասնագետ, Ֆ. Սարգսյանը արդյունավետ աշխատանքային գործունեություն է ծավալել ԽՍՀՄ պաշտպանության նախարարության հրթիռահրետանային գլխավոր վարչության գիտատեխնիկական կոմիտեում՝ անմիջական մասնակցություն ունենալով ռադիոտեղորոշման սպառազինությունների նոր տեսակների ստեղծման և արտադրության դժվարին և միաժամանակ հույժ կարևոր գործում: Ըստ էության՝

մասնագիտական այս բնագավառը պետք է դառնար ապագա խոշորագույն գիտնականի և արտադրության կազմակերպչի աշխատանքային գործունեության բովանդակությունը: Շարունակելով մնալ իսկական գինվորական ծառայության մեջ՝ Ֆ. Սարգսյանը 1963 թ. գործուղվել է ԽՍՀՄ ռադիոարդյունաբերության նախարարություն՝ իր մասնագիտական մասնակցությունը բերելու երկրի համար անչափ կարևոր նորագույն գինատեսակնե-



Գեներալ Ֆադեյ Սարգսյանը Մեդրիում



Ֆադեյ Սարգսյանը և մարշալ Հովհաննես Բաղրամյանը



Ամենայն Հայոց Կաթողիկոս Վազգեն Ա-ն և Ֆ. Սարգսյանը (ձախից)

րի ստեղծման կազմակերպման գործին: 1963–1977 թթ. նա ղեկավարել է Երևանի մաթեմատիկական մեքենաների գիտահետազոտական ինստիտուտը՝ դրան զուգահեռ 1968–1977 թթ. աշխատելով որպես ԽՍՀՄ պաշտպանության նախարարության գորատեսակների կառավարման ավտոմատացված համակարգերի գլխավոր կոնստրուկտոր: Գիտնականի և գիտության կազմակերպչի իր շռայլ տաղանդը Ֆ. Սարգսյանը դրսևորեց երկրի պաշտպանության համակարգը և ժողովրդական տնտեսությունը տեխնիկական արդիական միջոցներով ու կառավարման նորագույն համակարգերով հագեցնելու ուղղությամբ: Մասնավորապես՝ Երևանի մաթեմատիկական մեքենաների գիտահետազոտական ինստիտուտում նրա գլխավորությամբ իրականացվող տեսական և կիրառական բնույթի աշխատանքների առանցքը դարձան էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների համալիրների հիման վրա պաշտպանական և ժողովրդատնտեսական ուղղվածության համակարգերի ստեղծումն ու զարգացումը:

1968 թ. նրան շնորհվեց տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճան, իսկ 1969 թ.՝ գեներալ-մայորի զինվորական կոչում: Այս և հաջորդ տարիներին մասնավորապես ակնառու էր Ֆ. Սարգսյանի ներդրումը միկրոծրագրային սկզբունքի և ավտոմատ ծրագրավորման հիման վրա կազմակերպված «Նաիրի» էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների մշակման և արտադրության գործում:

Ֆ. Սարգսյանի գիտատեխնիկական ու գիտակազմակերպչական գործունեության հետ է կապվում նաև այն իրողությունը, որ ԽՍՀՄ ռազմավարական խոշոր նշանակություն ունեցող պետական ծրագրերի իրականացման մեջ ընդգրկվեցին նաև Հայաստանի գիտատեխնիկական միտքն ու ներուժը: Դրա շնորհիվ էր, որ երկրի զինված ուժերի և ժողովրդական տնտեսության համար կենսական նշանակություն ունեցող հաշվողական տեխնիկայի միջոցների և կառավարման համակարգերի ստեղծման բնագավառում մեր հանրապետության համար ապահովվեց առաջատար տեղերից մեկը: Ֆ.

Սարգսյանի գործունեությունն այս ժամանակաշրջանում բնութագրվում է և՛ ռազմավարական ուղղությունների մշակումների, և՛ դրանց իր անձնական մասնակցության չափանիշներով, որոնց արդյունքն էին «Հրազդան», «Նաիրի» և այլ ԷՀՄ-ների մշակումը և արտադրական թողարկումները: 1975 թ. Ֆ. Սարգսյանին շնորհվեց տեխնիկական գիտությունների դոկտորի գիտական աստիճան, 1971 թ. նա ընտրվեց Հայաստանի



Ֆադեյ Սարգսյանը և ինդիրա Գանդին Երևանի մաթեմատիկական մեքենաների գիտահետազոտական ինստիտուտի բակում



Ֆ. Սարգսյանը Հայկական բարեգործական ընդհանուր միության նախագահ Ալեք Մանուկյանի հետ



Ֆադեյ Սարգսյանը Լոնդոնի թագավորական ընկերության նախագահ Մայքլ Աթիյայի հետ

Գիտությունների ակադեմիայի թղթակից անդամ, 1977 թ.՝ ակադեմիկոս:

1977–1989 թթ., լինելով Հայկական ԽՍՀ Նախարարների խորհրդի նախագահ, Ֆ. Սարգսյանը մեծապես նպաստեց երկրում նորագույն արտադրական ոլորտների՝ ձշգրիտ մեքենաշինության և ռադիոէլեկտրոնիկայի զարգացմանը:

1993–2006 թթ. Ֆ. Սարգսյանը ղեկավարել է Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների

ազգային ակադեմիան: Այստեղ նույնպես ի հայտ եկան գիտության կազմակերպչի նրա շնորհները, մասնավորապես ակադեմիայի՝ հանրապետության գիտական խոշորագույն օջախի պահպանության, գիտական ներուժի կայունացման, այն գործնական զարգացման հունով առաջ մղելու ասպարեզում:

Ֆ. Սարգսյանն իր հայրենանվեր մասնակցությունն է բերել երկրի պետական ու հասարակական կյանքին: 1964–1990 թթ. նա ընտրվել է Հայաստանի կոմունիստական կուսակցության կենտկոմի անդամ, Հայկական ԽՍՀ Գերագույն խորհրդի պատգամավոր, ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի 10-րդ և 11-րդ գումարումների պատգամավոր, ԽՄԿԿ ԿԿ անդամության թեկնածու, 1995–1999 թթ.՝ Հայաստանի Հանրապետության Ազգային ժողովի պատգամավոր:

Ֆ. Սարգսյանը պարգևատրվել է Լենինի (1981), Հոկտեմբերյան հեղափոխության (1971), Աշխատանքային կարմիր դրոշի, «Սուրբ Մեսրոպ Մաշտոց» շքանշաններով: Նա ԽՍՀՄ Պետական մրցանակի դափնեկիր էր:

Ֆ. Սարգսյանի ծանրակշիռ գիտական գործունեությունն ըստ արժանվույն է գնահատել միջազգային գիտական հանրությունը. նա ՌԳ Գիտությունների ակադեմիայի արտասահմանյան անդամ էր, Գիտական միությունների միջազգային ասոցիացիայի Գլխավոր ասամբլեայի անդամ, ինչպես նաև տասնյակ միջազգային գիտական կազմակերպությունների պատվավոր անդամ: Համակարգչային գիտության մեջ իր մեծ ներդրման համար նա պարգևատրվել է միջազգային գիտական «Ոսկե աստղ» և «Ոսկե մեդալ» շքանշաններով (Միջազգային կենտրոն, Քեմբրիջ, Մեծ Բրիտանիա), և Այնշտայնի մեդալով:



Ֆ. Սարգսյանը՝ Բորիս Պիոտրովսկու և նրա կնոջ՝ Հռիփսիմե Զանսիլադյանի հետ



*«Գիտության աշխարհում» հանդեսի ընթերցողների ուշադրությանն ենք ներկայացնում հանդեսի պատասխանատու քարտուղար Ն. Վարդանյանի հարցազրույցը Ֆադեյ Սարգսյանի հետ, որը կայացել է 2008 թ. հուլիսին:*

## ՀՎՐՑՎՁՐՈՒՅՑ ԱՎՎՈՒՄԻԿՈՍ ՖԱԴԵՅ ՍԱՐԳՍՅԱՆԻ ԳԵՏ

– Մեծարգո՛ Ֆադեյ Տաճատի, Դուք և Վիկտոր Համբարձումյանը ծնվել եք նույն օրը (15 տարվա տարբերությամբ)՝ սեպտեմբերի 18-ին: Այս փաստը համարում եք երջանիկ պատահականություն՞, թե՞ տիեզերական կապ:

– Ձեր հարցում փիլիսոփայություն կա, պատասխանն էլ փիլիսոփայական, կիսակատակ պիտի լինի: Ասում եք՝ երջանիկ պատահականություն: Կարծում եմ՝ պատահականություններ չեն լինում, տիեզերքում հատկապես: Ես, իրոք, երջանիկ եմ սեպտեմբերի 18-ին ծնված լինելու և հռչակավոր գիտնական Վիկտոր Համբարձումյանի գործի շարունակողը դառնալու համար, որը ես կհամարեի պատահական անհրաժեշտություն:

– 1993 թ. ՀՀ ԳԱԱ Ընդհանուր ժողովը Ձեզ ընտրեց Գի-

տությունների ազգային ակադեմիայի նախագահ: Այդ նույն ժամանակահատվածում Վիկտոր Համբարձումյանը ԳԱԱ պատվավոր նախագահն էր: Որպես մեծ գիտնականի գործի շարունակող՝ ո՞ր խնդիրներն եք օրակարգի առաջնահերթ հարց համարում:

– 1990-ականներին Հայաստանի նորանկախ հանրապետությունը կանգնած էր սոցիալական, տնտեսական, քաղաքական ճգնաժամի, իսկ գիտությունն ու ԳԱԱ-ն՝ գրեթե անհաղթահարելի խնդիրների առջև:

Իմ նկատմամբ ցուցաբերվել էր մեծ վստահություն: Պատասխանատվության զգացումը և վստահությունն արդարացնելու ձգտումը, նաև այն բանի գիտակցումը, որ Վիկտոր Համբարձումյանից ժառանգած

գիտական մեծ ներուժը կարող էր փոշիանալ, անհետաձգելի էր դարձնում գիտության ճանապարհին առաջացած բազում դժվարությունները հաղթահարելուն ուղղված ուղիների որոնումը: Ես միշտ կարևորել եմ ՀՀ ԳԱԱ-ն բարձր դիրքում պահելու և գիտական նոր ձեռքբերումներ ունենալու անհրաժեշտությունը: Դա մեր հանրապետության առաջնակարգ խնդիրներից է եղել և այդպես էլ կմնա: Առկա բազմաթիվ խնդիրների լուծումը գտնելու գործում անգնահատելի էին Վիկտոր Համբարձումյանի մեծ փորձը, իմաստուն խորհուրդները, անկողմնակալ դիրքորոշումը:

Պիտի ասեմ, որ 1992-ին և հետագա ծանր տարիներին Վ. Համբարձումյանը մեր ժողովրդի կողքին էր, մեր դիրքորոշումը և պահանջները բարձր



ատյաններում լավագույնս ներկայացնողը: Արցախյան ազգային-ազատագրական շարժման հենց սկզբից մեծ գիտնականը իրադարձությունների կիզակետում էր: Նրա առաջնորդությամբ ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի հայաստանյան պատգամավորների խումբը համարձակ հարցադրումներով ներկայացնում էր արցախահայության արդարացի պահանջը: Նա այդ տարիներին դիմեց անգամ ծայրահեղ քայլի՝ հացադուլի, քաջ գիտակցելով դրա ծանր հետևանքներն իր առողջության վրա: Աշխարհահռչակ գիտնականն իր այդ քայլով դատապարտում և մերժում էր մի ողջ բնիկ ժողովրդի հանդեպ իրագործվող բռնությունն ու անարդարությունը: Եվ հաղթանակի հույսը նրան երբեք չէր լքում: Անվերապահորեն հավատում էր Հայաստանի լուսավոր ապագային, ժողովրդին ու հատկապես գիտնականներին հավատ ու լավատեսություն էր հաղորդում իր օրինակով, հպարտ ու արժանապատիվ պահվածքով: Նա ոչ միայն մեծ գիտնական էր, այլև մեծ հայ, մեծ հայրենասեր, մեծ քաղաքացի:

**- Վիկտոր Համբարձումյանի հետ Ձեր հանդիպումներից ո՞րն եք համարում ամենահիշարժանը:**

- Համբարձումյանի հետ յուրաքանչյուր հանդիպում ես համարում եմ հիշարժան և անմոռաց: Նրա հետ զրուցելն արդեն իսկ մեծ դաս էր, հոգևոր հաճույք, անկախ նրանից՝ գիտության մասին ես խոսում, թե առօրյա թեմաներից: Չափազանց հեռատես մարդ էր, չափազանց: Ես հոգով և ողջ էությամբ ինձ հարստացած էի զգում մեր յուրաքանչյուր հանդիպումից հետո:

Հիշում եմ մի դեպք. 1990 թվականին ԽՍՀՄ Գիտությունների ակադեմիայում աշխատելու իմ հրամանն արդեն ստորագրված էր, երբ Վիկտոր Համբարձումյանն ինձ գտավ Մոսկվայում և հորդորեց վերադառնալ Երևան: Համբարձումյանի խոսքն ինձ համար օրենք էր: Ես չհապաղեցի: Զանգահարեցի, ներողություն խնդրեցի և տեղեկացրի, որ չեմ կարող աշխատել ԽՍՀՄ ԳԱ-ում և պետք է վերադառնամ Հայաստան: Մի քանի տարի աշխատեցի Հայաստանի ԳԱ նախագահությունում: 1993 թվականին Վիկտոր Համբարձումյանն ընտրվեց Գիտությունների ազգային ակադեմիայի պատվավոր նախագահ, իսկ ես՝ նախագահ: Ես գոհ ու շնորհակալ եմ ճակատագրից, որ Համբարձումյանի ժամանակակիցն եմ եղել ու բախտ եմ ունեցել աշխատելու նրա հետ, նրա կողքին, նրա ղեկավարությամբ:

**- Ինչպիսի՞ մարդ էր նա, ինչպիսի՞ գիտնական:**

- Վիկտոր Համբարձումյանը, լինելով խորագիտակ և բազմակողմանի զարգացած մարդ, գրեթե բոլոր գիտություններին վերաբերող հետազո-

տությունները կարողանում էր ըստ արժանվույն գնահատել: Գիտության հանդեպ ուներ բացառիկ խստապահանջություն: Անհրաժեշտություն էր համարում գիտական աշխատանքների բարձր որակը, ժամանակակից գիտական չափանիշներին համապատասխանելիությունը:

Հատկանշական է, որ Վիկտոր Համբարձումյանը նկատում և բարևում էր բոլոր աշխատակիցներին (և դա բոլորովին ձևական չէր), չնայած աշխատողներն իրենք էին ձգտում առաջինը բարևել Մեծ Մարդուն և Գիտնականին՝ արտահայտելով իրենց սերն ու խորին հարգանքը: Նա հարգում էր մարդկանց, օբյեկտիվորեն գնահատում էր և միաժամանակ չափազանց համեստ էր իր անձի, ընտանիքի նկատմամբ: Տասնյակ տարիներ մենք հարևաններ ենք եղել, և ես միշտ բացառիկ հարգանքով եմ վերաբերվել Համբարձումյանին և նրա ընտանիքին:

Ես Վիկտոր Համագասպովիչին միշտ համարել և համարում եմ աշխարհի խոշորագույն գիտնականներից մեկը: Խորհրդային Միության գիտության համար նա եղել է երևույթ: Հաճախ իր աշխատանքներում հակադրվում էր աշխարհի ամենամեծ գիտնականների եզրակացություններին և, որպես կանոն, հաղթող էր դուրս գալիս: Նա գիտական մեծ պոտենցիալ ունեցող մարդ էր ոչ միայն խորհրդային մասշտաբով, այլև համաշխարհային. նա իսկապես երևույթ էր XX դարի գիտության մեջ:





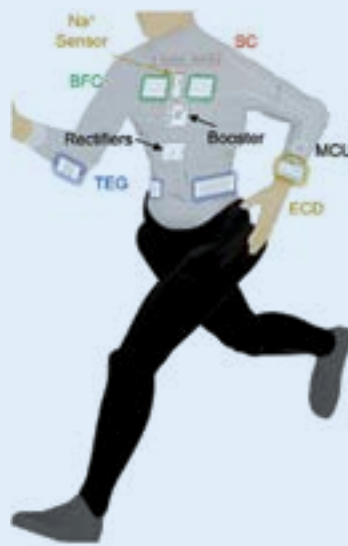
## ՉՐԱՐԻՏԻ ՉԳՈՐ ՓՎՅԹՔՈՒՄ

Խաղաղ օվկիանոսի հարավարևմտյան մասում մի քանի տասնյակ փոքր կղզիներից կազմված Տոնգո թագավորության անմարդաբնակ կղզիներից մեկում 2021թ. հունվարին ժայթքել է հրաբուխ, որն իր հզորությամբ համեմատելի է 1883 թ. Կրակատաուի առասպելական պայթյունի հետ: Ամբողջությամբ ավերվել է ամենամոտ հարևան կղզու մի գյուղ, տուժել են նաև մյուս բնակավայրերը: Հրաբուխն արտանետել է շուրջ 10 խորանարդ կիլոմետր լավա, մոխիր և քարեր: Ժայթքման մեկ ժամվա ընթացքում գագաթի շուրջ կուտակված սև ամպերում առաջացել է ամպրոպային 200000 պարպում, այսինքն՝ վայրկյանում 56 կայծակ՝ սա ռեկորդ է: Սեյսմիկ ալիքը չորս անգամ գոտևորել է երկրագունդը, այն գրանցել են ամբողջ աշխարհի սեյսմաբանները, իսկ պայթյունները լսվել են Ալյասկայում և Կանադայում: Ի լրումն բոլոր դժբախտությունների՝ աշխարհի տարբեր երկրներից մարդասիրական օգնություն հասցնող նավերը հանրապետություն բերեցին կորոնավիրուսը, որը մինչև այդ գրանցված չէր այստեղ:



## ԻՆՔՆ ԻՐԵՆ ՉԵՆԵՐԱՏՈՐ

Չինացի ճարտարագետները ստեղծել են բաձկոն, որը գեներացնում է էլեկտրական հոսանք, երբ այն կրող մարդը թափահարում է ձեռքերը, օրինակ՝ քայլելիս: Թևքերում ներկայված են պոլիմերային թելեր, որոնք հագեցված են մագնիսական նանոմասնիկներով: Երկրի մագնիսական դաշտում ձեռքերը շարժելիս այդ հաղորդիչներում առաջանում է հոսանք, որի լարումը հասնում է 14,3 Վ-ի, ուժը՝ 31,2 մԱ-ի և հզորությունը՝ 3,2 Վտ-ի՝ հաշվարկված 1 քառ. մ գործվածքի համար 750 Օմ բեռնվածության դեպքում: Գեներատոր-գործվածքն աշխատում է անգամ անձրևից թռչվելու պարագայում: Եթե բաձկոնի մեջ ներառվի նաև կուտակիչ, ապա հնարավոր է սնել, օրինակ, սրտի ռիթմի կարգավորող սարք, բջջային հեռախոս, հաշվիչ, մի քանի տասնյակ լուսադիոդ... Ճիշտ է, հավանաբար հեռախոսագրույցն ավելի հեշտ կընթանա, եթե գրուցողը սիրում է խոսելիս բռն շարժումներ անել:





### ԱԼԲԵՐՏ ԽԱՌԱՏՅԱԼ

Պատմական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** հայ հասարակական մտքի և մամուլի պատմություն, հայ գաղթօջախների պատմություն

## ՄԵԾՎԱՍՏԱԿ ՀՎՅԱԳԵՏԸ

Լևոն Զեքիյանի  
Ծննդյան

80-ամյակի առթիվ



Հանրաձանաչ հայագետ, պատմաբան, բանասեր, աստվածաբան և ազգային մշակութային խոշոր գործիչ Լևոն Զեքիյանը բոլորեց իր կենսագրության 8-րդ տասնամյակը:

Լևոն Զեքիյանը ծնվել է Կոստանդնուպոլսում, 1943 թ. հոկտեմբերի 21-ին, մանկությունն ու պատանեկությունն անցկացրել է հայաբնակ Բերա թաղամասում, ուսումնառության հերթական փուլերն անցնելով Բերայի Մխիթարյանների վարժարանում և միջնակարգ

կրթությունը՝ նույն թաղամասի իտալական վարժարանում: Այնուհետև տեղափոխվել է Իտալիա՝ սովորելու Ս. Ղազար դպրեվանքում: Դրան հետևած կրթությունը Հռոմի Գրիգորյան համալսարանում՝ մի հայտնի չափով ձևավորեցին նրա նախասիրությունները, երբ, 1966 թ. նա այստեղ ստացավ իմաստասիրության և աստվածաբանության մագիստրոսի աստիճան: Իր ուսումնառության շրջանը ավարտեց՝ մասնագիտական իմացությունը խորացնելով նշված համալսարանում

և Արևելյան ուսումնասիրությունների քահանայապետական ինստիտուտի մասնագիտացված դասընթացներում: Երկու տարի անց, 1968 թվականին, Լևոն Զեքիյանը վերստին իր ծննդավայրում էր, որտեղ մտավոր լայն հետաքրքրությունների ու հազեցած աշխատանքի շնորհիվ ճանաչում պետք է գտնեին նրա գիտահետազոտական կարողությունների ակնառու որակները: 1973 թ. Ստամբուլի պետական համալսարանում նրան տրվում է փիլիսոփայության դոկտորի

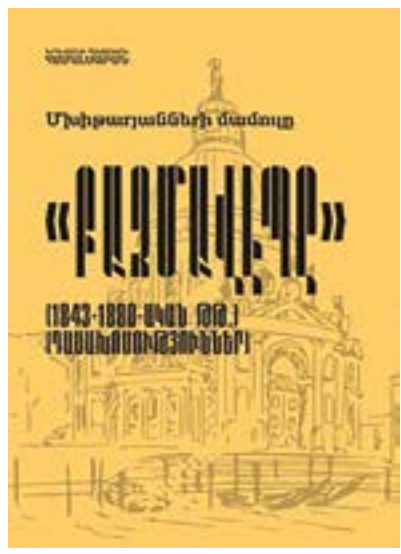


Սուրբ Ղազար կղզին

աստիճան: Ատենախոսության թեման էր՝ «Օգոստինոսի իմացաբանական տեսության մեջ ներգոյացության սկզբունքը և ենթակայի ինքնաձանաչումը»: Ըստ էության, այդ աշխատանքը աստվածաբանական և իմաստասիրական սկիզբների փոխառնչություններին նվիրված մի յուրահատուկ հետազոտություն էր, դեռևս ցայսօր չուսումնասիրված՝ հոգեմտավոր աղերսների համադրության մեջ: Երիտասարդ հետազոտողի գիտական որոնումները զուգորդվում էին մանկավարժական գործունեությամբ՝ տարիներ շարունակ ծննդավայրի Մխիթարյան և այլ վարժարաններում դասավանդում էր հայոց լեզու, տրամաբանություն և բարոյագիտություն:

1964 թ, Լևոն Զեքիյանին տեսնում ենք Վենետիկի Մխիթարյանների մոտ, որտեղ Ս. Ղազարի վանքում մեծ նվիրումով կատարում է «Հայ ընտանիք» պարբերականի խմբագրի և այնուհետև հայկական ավագագույն «Բազմավէպ» հանդեսի խմբագրի օգնականի և ապա խմբագրի (1980–1985)

պարտականությունները: Նրա խմբագրության տարիներին «Բազմավէպն» առավել արդիական է դառնում պատմաբանասիրական թեմատիկայի և դրա իմաստավորման, ինչպես և լրատվական ուղղությունների ընդլայնման առանձնահատկություններով: Խմբագրական աշխատանքները նա զուգորդում է Մուրատ-Ռաֆայելյան վարժարանում դասական հունարեն և հայագիտական առարկաների դասավանդումով, որտեղ և 1982–1985 թվականներին վարում է այդ



վարժարանի տնօրենի՝ նույնպես տեսական գիտելիքներ և գործնական հմտություններ պահանջող պաշտոնը: Վենետիկում, ի դեպ, սկիզբ են առնում նրա կազմակերպած և համազգային նշանակություն ունեցող ամառնային խտացված դասընթացները, որոնք հետամտում էին հայոց լեզվի և մշակույթի իմացությունն ընդլայնելուն և այն հայագիտական լայնահուն ընթացքին հաղորդակցելու գործին: Նույն ազնիվ նպատակն էին հետապնդում 1976 թվականից սկսված նրա դասախոսությունները Վենետիկի Կա ֆոսկարի համալսարանում՝ հայոց լեզվի և գրականության թեմաներով: Այստեղից է սկսվում նաև նրա ինքնատիպ և հայագիտության ընդերքում շարունակ վերարտադրվող մի երևույթի նպաստող առաքելությունը՝ օտարագրի հայագետներ պատրաստելու և դրան կազմակերպական հուն քանալու գործը: Գործնականում դրան պետք է նպաստեր նաև հիշյալ համալսարանի՝ փաստորեն հայագիտական ամբիոնը: Դրանից



առաջ, 1985 թ. ավարտվել էր Լևոն Զեքիյանի կենսագրության վենետիկյան էջը՝ նա թողել էր միաբանությունը, սակայն միշտ մնալով մեծն Մխիթարի գաղափարաբանության հաստատուն շառավիղը: Դեռևս 1976 թ. նա իտալական անվանի մասնագետ, պրոֆեսոր Ադրիանո Ալպագո Նովելլոյի հետ հիմնել էր Միլանի հայ մշակույթի ուսումնասիրության և վավերագրումի կենտրոնը, որին աշխատակցել էր մինչև 1991 թ., իսկ 1988 թ. սկսած՝ տասնամյակներ շարունակ, հայ եկեղեցու պատմություն և աստվածաբանություն էր դասավանդել Վատիկանի Արեվելագիտական ինստիտուտում: Ընդլայնելով իր հայագիտական գործունեության սահմանները, Լևոն Զեքի-

յանը 1982-1990 թթ. մաս է կազմում Հայագիտական ուսմանց միջազգային ընկերակցության վարչական մարմնի, իսկ 1988-1992-ին նրան տեսնում ենք այցելու դասախոսի զբաղվածության մեջ՝ Կալիֆոռնիայի Լա Վեռն համալսարանի Ամերիկյան հայկական միջազգային ուսումնարանում: Դրանից առաջ, 1987 թ. իր երեք համախոհների և մյուս գործընկերների հետ (Գաբրիելա Ուլտհոջյան, Ֆրանկա Օլիվերի Մանուկյան, Հայկանույշ Մծիկյան)՝ Լևոն Զեքիյանը կազմակերպում է «Պրո-Արաքս» մշակութային ընկերակցությունը, որի ձեռք բերած հաջողությունները դրսևորվում են նաև 1991 թ. կազմված ամերիկյան ճյուղի ստեղծումով: Այստեղ ավելաց-

նենք, որ այդ ընկերակցությունը հետամտում էր հայոց լեզվի պահպանության և տարածման նպատակը՝ մասնավորապես, հենվելով Վենետիկի համալսարանի ամառնային խորացրած դասընթացների փորձի վրա:

Հայ-իտալական մշակութային առնչություններին կազմակերպված ուղղություն տալու ասպարեզում երևույթ դարձան «Հայերը իտալական մշակույթի մեջ» խորագրով միօրյա հանդիպումները 1982-1987 թթ., որ նշանավորվեց այս շրջանակներում այնպիսի դեմքերի կյանքի ու գործունեության վերհանմամբ, որպիսիք են Կլաուդո Վիացի Յուսիկ Աշրաֆյանը, Էդուարդ Ասլանը, Անջելո Էփրիկյանը, Վիկտորիա Աղանուրը, Հրանտ Նազարյանը:

Հայագիտության մեր նվիրյալի գործունեության մեջ առանձին տեղ է զբաղեցնում հայ արվեստին նվիրված՝ նրա կազմակերպած ու մասնակցություն բերած միջոցառումների տևական շարքն իր միջազգային ընդգրկումներով, որի ոչ լրիվ ցանկից այստեղ հիշենք մի քանի տասնյակի չափ գիտաժողովները, բազմաթիվ դասախոսություններն Իտալիայում և Սփյուռքի այլ կենտրոններում՝ ԱՄՆ-ում, Կանադայում, Եգիպտոսում, Թուրքիայում, Ֆրանսիայում, Սիրիայում, Լատինական Ամերիկայի մի շարք երկրներում և այլուր: 1992 թվականից Լևոն Զեքիյանն անդամակցում է գիտությունների, արվեստների և գրականության վենետիկյան հաստատությանը: 1993 թվականից նա Վենետիկի լատին պատրիարքության թեմի հոգևորական գործիչների շար-

քերում է:

Հայրենիքը ևս բարձր է գնահատել հայագիտության այս անդադրում մշակի ծանրաբեռն վաստակը: 1994 թվականից ի վեր նա Հայաստանի Հանրապետության Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի պատվավոր անդամ է: Ամենուրեք Լևոն Զեքիյանը հայ ազգային մշակույթի և գիտության քարոզիչն ու մունենտիկն է, ազգային բարձր իմացականության դրսևորումն ու ազնվագույն կրողը: Ի թիվս այլ գործոնների, նրա հետազոտական և գործնական փայլուն ձիրքը հենվում է նաև իր բազմալեզվագիտական կարելիությունների վրա. բացի մայրենի լեզվից (հին և արդի՝ երկձյուղ), նա տիրապետում է իտալերեն, ֆրանսերեն, անգլերեն, գերմաներեն, լատիներեն, թուրքերեն, դասական հունարեն և տարրական եբրայերեն լեզուներին: Նկատի առնելով նրա ամբողջական գործունեության մարդասիրական արժեքը բոլոր բնագավառներում, Հռոմի Ֆրանցիսկոս պապը Լևոն Զեքիյանին շնորհել է եպիսկոպոսության աստիճան՝ ճանաչելով նրան Կ. Պոլսի հայ կաթողիկե արքեպիսկոպոսական աթոռի Առաքելական կառավարիչ:

Լևոն Զեքիյանի գործունեությունն ընդգրկում է նրա գիտամանկավարժական, հայագիտական ու աստվածաբանական-իմաստասիրական ուղղությունների բովանդակությունն ու դրանց միասնությունը: Իր մտավոր կարողությունները ի հայտ են եկել անկասելի աշխատունակությամբ: Նրա տպագիր ար-

տադրության չափելի քանակը կազմում է 14 մենագրություն և շուրջ 200 հոդված և այս ամենը միայն մոտավոր պատկերացում են տալիս նրա բազմակողմանի հետաքրքրությունների մասին:

Նկատի ունենք նաև նրա հայագիտական-կազմակերպչական աշխատանքների անվերջ ընթացքը, հատկապես Հայ շարժանկարի փառատոնը (Վենետիկ, 1883), Հայ արվեստի միջազգային գիտաժողովը (Իտալիա, 1988), «Հայերը Իտալիոյ մէջ» ցուցահանդեսը (Վենետիկ, 1990), հայ տպագրության 500-ամյակին նվիրված ցուցահանդեսը՝ «Հայաստան՝ քաղաքակրթության դրոշմներ» խորագրով (Իտալիա, 2011) և այլն:

Լևոն Զեքիյանի աշխատություններից կարելի է հիշատակել արվեստագիտական-վերլուծական բնույթի գործերը, ինչպես «Հայ թատրոնի առաջին քայլերը և հայ վերածննդի առաջին շարժումը», «Համամիութենական տրամախոսություն մը ԺԲ դարուն», «Օգոստինյան ներգոյապաշտությունը» (իտալերեն), «Հումանիզմ. ներհուսացային բովանդակություններ ու պատմական արմատներ» (թուրքերեն), «Տրամաությունը արժեքի և պատահականության միջև», «Մշակութային երևութաբանությունից դեպի



արժեաբանական վերահիմնավորում», «Հայաստան և հայերը. հերձատած ոստան և «հոգևոր հայրենիք» վերապրումի մարտահրավերը» (իտալերեն), «Ինքնության խճանկար», «Հայաստան» և այլն: Եթե համառոտենք Լևոն Զեքիյանի գիտական արգասիքի բնութագիրն ու իր աշխատությունների իմաստավորումը, պետք է նկատի առնենք նրա հետազոտությունների մի պատկառելի շերտը, որն ընդգրկում է բուն հայագիտական հիմնահարցեր՝ ազգային արվեստ, պատմություն, լեզու, գրականություն, դրանց տեղն ու նշանակությունը հայության հարատևման ընթացքում, որի գլխավոր հայտանիշներից մեկը մեր հորելյարը համարում է նրա ինքնության վերահաստատումը՝ պատմական փորձությունների շարունակական ընթացքում: Երջանկահիշատակ ակադեմիկոս Վլադիմիր Բարխուդարյանը, ով ի մոտո գիտեր և անվրեպ ճանաչում էր Լևոն Զեքիյանին՝ բարձր գնահատելով նրա ակնածանքը հայոց պետականության նկատմամբ, միաժամանակ նկատում էր, որ «Հայ ժողովրդի



Ընդունելություն Հռոմի Ֆրանցիսկոս պապի մոտ

պատմական անցյալի իրողություններով պրոֆ. Լ. Զեքիյանը հիմնավոր մերժում է գրականության մեջ արժարժվող այն տեսակետները, թե «ազգ» հասկացությունը ենթադրում է պետականության առկայություն... Նա իրավացիորեն գտնում է, որ հայ ժողովուրդը պետական կարգավիճակ չունենալով, կրնորոշվի, գոնե V դարից սկսած, պատմամշակութային իր ստեղծած արժեքներով, դրա գիտակցությամբ և ժողովրդի ճակատագրի հանդեպ հասարակության մտահոգությամբ և նվիրվածությամբ»:

Լևոն Զեքիյանի գիտական նախասիրությունների մասին խոսելիս հարկ է ուշադրություն դարձնել հետևյալին. վաղ երիտասարդական տարիներից առնչվելով Իտալիայի և իտալական գիտության և արվեստի հետ, Լևոն Զեքիյանը լուրջ ներդրում ունի հայ-իտալական հարաբերությունների հնամենի անդաստանում, սիրով և ջերմությամբ՝ իր հերթին և անձամբ հարստացնելով այդ հոգևոր կապերը: Նրա մի շարք

աշխատություններ նվիրված են Իտալիայի հայկական գաղթավայրերին (Հռոմ, Վենետիկ, Լիվորնո) և հայ-իտալական պատմամշակութային ու տնտեսական հարաբերություններին, ինչպես «Միջին դարու Իտալիո հայ գաղութները և հայ-իտալական մշակութային կապերը», «Հայերը Վենետիկի մեջ», «Խոջա Սաֆար՝ Շահ Աբասի դեսպան Վենետիկի մեջ»: Այս և այլ ուսումնասիրությունները հայ-իտալական աղերսների վերաբերյալ, գիտաժողովներում և այլուր ներկայացրած իր ելույթներում Լևոն Զեքիյանը հաղթահարել է գուտ պատմականի սահմանները և միշտ կամ գրեթե միշտ անդրադարձել հայկական սփյուռքին, նրա արդի իրականությանն ու ազգապահպանության մտահոգիչ խնդիրներին: Այս թեմայի բացառիկ կարևորության մասին կարելի է հավելել, որ սփյուռքը կենդանի օրգանիզմ է իր շնչառության յուրահատուկ առանձնահատկություններով և սրա հետ միասին անհատականության դրսևորումներով մշտապես

կապված մայր հայրենիքի հետ՝ անկախ քաղաքական նախասիրություններից ու անհատական պատկերացումներից:

Հայրենիք-սփյուռք կապերի միասնականության և ամբողջականության հանգրվաններից մեկը Լևոն Զեքիյանը համարում է լեզվական հաղորդակցության խնդիրը: Նա լայն հայեցվածքով է դիտարկում ազգային մտքի զարգացման ընթացքն իր խոհական-իմաստասիրական բնույթի գործերում և այս համատեքստում էլ բնութագրում է Մխիթարյան միաբանության տեղն ու նշանակությունը մեր ժողովրդի պատմության մեջ: Մխիթարյանների գործունեությունը և նրանց անչափելի մեծ ներդրումները հայ իմացականության անընդհատ զարգացումներում՝ նա համարում է ազգային մշակույթի վերածնունդն ու կենսունակության կարևոր հիմք և նախապայման: Իր «Մխիթարյան միաբանության նպատակը հայ մշակույթին և հայագիտությանը» հոդվածում նա հիմնավորում է Մխիթարյանների հսկայական ներդրում-



Արամ Ա. կաթողիկոսը և  
Լ. Զեքիյանը (ձախից)



Աշխարհահռչակ լուսանկարիչ Արա  
Գյուլերի հետ



ները ազգային ոգու շարժման անհրաժեշտության տեսանկյունից և այն համադրում հայ եկեղեցու ուղղափառության առաջնից կարողունակությամբ: Ազգային ինքնության արտահայտման այս զուգահեռ ընթացքը Զեքիյան-իմաստասերը համարում է ազգային ինքնագիտակցության դրսևորման ձև և միաժամանակ, այս հակասականությամբ պայմանավորված ոգու գոյատևման վիճակ: Իմաստասիրական մտածումը, կարծում է նա, հարկ է ըմբռնել նախ իր բուն՝ «սեղմ իմաստով, իբր գիտականօրէն մշակուած տեսաբանութիւն մը, որու ձգտումն է իրականութեան խորագոյն բացատրութեան մը որոնումը բոլոր մասնակի հորիզոններէն անդին, իր բացարձակ ընդհանրութեան մէջ»: Մեջբերելով այս տողերը հորելյարի «Հայ մշակոյթ և իմաստասիրական մտածում» հոդվածից, ցանկացանք ցույց տալ, որ հայ մտքի և մշակութային վերաբերյալ իր բնութագրական դատումները հենվում են դասական և նոր ժամանակ-

ների իմաստասիրական մտքի վրա և մասնավորեցվում ազգային-պատմական ընթացքի ու մտածողության հանգրվաններում՝ սկսած պատմահայր Խորենացուց մինչև Դավիթ Անհաղթ, Նարեկացի և մինչև մեր ժամանակները: Այս վեջինների շրջագծում նա հատկապես արժեվորում է Մխիթարյան միաբանության լուրջ վաստակը նաև գրաբարի լեզվական զարգացումների, գրաբարից մինչև արդի գրական հայերենի գնահատումների ու մշակման ասպարեզում, ի դեմս այնպիսի երախտավորների, որպիսիք են ինքը՝ միաբանության հիմնադիր Մխիթար Սեբաստացին, Մ. Չամչյանը, Ա.Այտընյանը, Ղ. Ինձիճյանը, Մ. Գարագաշյանը և ուրիշներ:

Հորելյարի ուսումնասիրությունները, սկսած իր հետազոտական ընթացքի վաղորդայնից առ այսօր, մշտապես աչքի են ընկել իրենց արդիականությամբ, ասել կուզի՝ միշտ պահանջված՝ հայ հանրության կողմից: Եվ այս իմաստով կարելի է հիշել տակավին

90-ականին մեր մտավորականության համար օրակարգային դարձած լեզվական միասնության, համազգային լեզվի խնդիրը: Չխորանալով մանրամասների մեջ, այստեղ նշենք միայն, որ նա շատ ուշագրավ վերհանումներ է արել հատկապես հնչյունաբանության բնագավառում՝ միշտ ելնելով լեզվական միության գաղափարից, այս գործընթացում դասական լեզվի (գրաբար) մտածված միջամտությունը հաշվի առնելով և երկու գրական լեզուների անհաղթահարելի տարբերությունները (ինչպես, օրինակ, տառադարձության իրողությունը) պահպանելու մոտեցմամբ:

Լևոն Զեքիյանին, որպես անհատականության, կարելի է բնութագրել նաև զուտ իր մարդկային կեցվածքով՝ բացառիկ անբասիր վերաբերմունքով ու մարդասիրական լայնախոհությամբ՝ իր ազգի, միջավայրի ու անհատների նկատմամբ: Նրա գործունեության գնահատականն այս իմաստով նրան վերադարձվող գնահատականն է՝ հիացմունքի և ջերմության



Արքեպիսկոպոս Լ. Զեքիյանը (կենտրոնում) Մարդինի Ասորի Կաթոլիկական եկեղեցում



անստգյուտ պաշարով առ վաստակաշատ գործիչը, հայ մարդը և մտածողը: Ժամանակին, 20 տարի առաջ, Հայ բարեգործական ընդհանուր միության աստենապետ Երվանդ Ազատյանը գնահատանքի ու մեծարման իր հանրագումարն էր արտահայտում հորեյարի մասին. «Ալիշաններու հզոր միտքով, ազգային ջերմեռանդութեամբ և խուզարկու միտքով, Հայր Զեքիյան այսօրուան նիւթապաշտ աշխարհին մէջ կը շարունակէ ստեղծագործել ու պահպանել հայ մշակոյթը, հայ պատմութիւնը և հայ տեսիլքը՝ մխիթարեան սրբազան աւանդութեամբ: Հայր Լևոն հոգևոր է՝ իր պաշտամունքին մէջ և աշխարհական է՝ իր գործնականութեան մէջ»:

Այսօր էլ Լևոն Զեքիյանը իր ազգին և հայագիտությանն է շնայլորեն մատուցում Աստծո կողմից բազմապատկված իր շնորհներն ու միաժամանակ, բոլորիս ակնկալիքները, որովհետև տակավին շատ բան է անելու և մեկի, և մյուսի համար:

Ջերմորեն շնորհավորում եմ հորեյարի ծննդյան տարեդարձը, բարի ընթացք և շարունակություն Ձեր անկանգ երթին, սիրելի հորեյար:







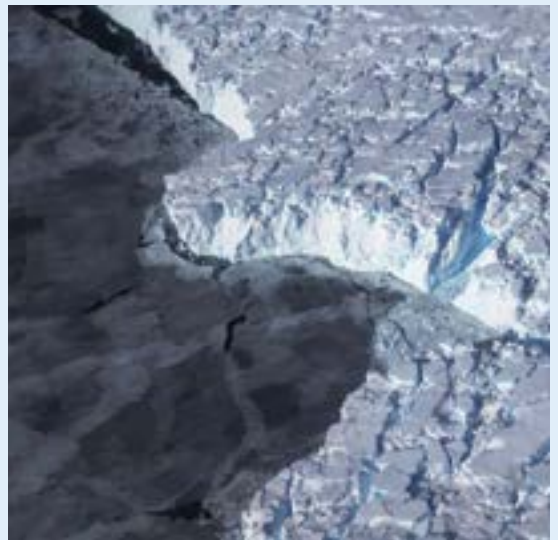
## ՂԱՆՂՂՂ ԲՎՔՎԽԻՉ

Ավելի քան կես դար առաջ հայտնաբերված բաբախիչներն ուժեղ մագնիսական դաշտ ունեցող նեյտրոնային աստղեր են, որոնք կանոնավոր կերպով, որոշակի պարբերությամբ արձակում են ռադիոճառագայթման բռնկումներ: Բռնկումների միջև ընդմիջումները, որոնք բացատրվում են իր առանցքի շուրջ բաբախիչի պտույտով, տևում են քառորդ վայրկյանից մինչև 2 վայրկյան, բայց հայտնի է մեկ օբյեկտ, որը բռնկվում է յուրաքանչյուր 23 վայրկյանը մեկ: Աշխարհի խոշորագույն հարավաֆրիկյան «MeerKAT» ռադիոաստղադիտակով կատարված դիտարկումները հնարավորություն են տվել Առագաստների համաստեղությունում հայտնաբերելու բաբախիչ, որի բռնկման պարբերությունը 75,9 վայրկյան է: Յուրաքանչյուր բռնկման տևողությունը 300 միլիվայրկյան է, և ինչպես մյուս բաբախիչների դեպքում, այդ ցուցանիշները պահպանվում են այնպիսի ճշգրտությամբ, որ դրանց միջոցով կարելի է ստուգել ատոմային ժամացույցը: Աստղագետների կարծիքով, տվյալ նեյտրոնային աստղը մոտեցել է իր «մահվանը»՝ մարելուն, և այս գտածոն կստիպի վերանայել այդ տիպի աստղերի մեխանիզմների և ճակատագրի վերաբերյալ ընդունված տեսակետները:

«Наука и жизнь», 2022, N 7

## ԻՆՉՊԵՍ Է ՄՈՒՐԸ ՉՎՅՏՆՎԵԼ ՎՆՏԱՐԿՏԻՂՎՅՈՒՄ

2016 թ. Անտարկտիդայի սառույցներից XIII–XIV դարերին համապատասխանող խորությունից հորատված պունակներում հայտնաբերվել են մրի հետքեր: Մի քանի տարի համարում էին, որ դրանք նմուշներ հավաքելու ընթացքում թույլ տված անփութության արդյունք են, կողմնակի աղտոտումներ, առավել ևս, որ մուրը հանդիպում էր ոչ թե ամբողջ մայր ցամաքի տարածքում, այլ դեպի Նոր Զելանդիա և Տասմանիա նայող ափերին: Վերջերս պատմաբանները հուշել են սառցադաշտաբաններին, որ հենց այդ ժամանակ՝ շուրջ 700 տարի առաջ Նոր Զելանդիա եկած մաորիները գյուղատնտեսության համար տարածքներ ազատելու նպատակով սկսել են հրդեհել տեղական անտառները: Քամին սառցե մայրցամաք է հասցրել ծովին ու մուրը: Այսպիսով, արդեն այդ ժամանակ մարդու գործունեությունը թողել է երկրաբանական հետքեր:



## ԹՈՂՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԳՄԵՐԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ

1799 թ. ժամանելով Հարավային Ամերիկա՝ գերմանացի բնագետ Ալեքսանդր ֆոն Հումբոլդտը զարմացավ, տեսնելով արևադարձային աշխարհի գույների բազմազանությունը: «Տեսեք ծաղիկները, նայեք թռչուններին: Այստեղ անգամ գետի խեցգետիններն են կապույտ և դեղին», - գրում էր նա բարեկամներին: Այդ ժամանակվանից համարվում է, որ արևադարձային օրգանիզմներն առանձնանում են վառ և բազմազան գունազարդմամբ, թեև թվային վստահելի տվյալներ չկային: Բրիտանացի կենսաբանները որոշել են ստուգել այդ կանոնը ձնձողուկների ընտանիքի օրինակով: Աշխարհում գոյություն ունի դրանց շուրջ 5400 տեսակ, որը կազմում է թռչունների բոլոր տեսակների գրեթե 60 %:



«Наука и жизнь», 2022, NN 7-8.

Թռչնաբաններն ուսումնասիրել են 4527 տեսակի 24000 լուսանկար: Պարզվել է, որ, իրոք, որքան մոտ ենք հասարակածին, այնքան ավելի բազմազան է թռչունների երանգավորումը: Հասարակածային շրջանների բնակիչներն ունեն 90-100 գույն և երանգ՝ այդ թվում անդրամանուշակագույն, որն, ի տարբերություն մարդու, թռչունները տեսնում են: Իսկ 60<sup>0</sup> լայնությունում (մոտավորապես Պետերբուրգ-Մագադան) հայտնաբերվել է փետուրների ընդամենը 70 գույն: Հետազոտության հեղինակներն այս երևույթի բացատրություն չեն առաջարկում, բայց կենսաբանների շրջանում կարծիք կա, որ վառ երանգավորումն օգնում է թռչուններին գտնել իրար արևադարձային անտառի կիսախավարում: Կամ որ սննդով ավելի հարուստ արևադարձային գոտիները թույլ են տալիս թռչուններին արտաքին տեսքի վրա ավելի շատ էներգիա ծախսել:

## ՄՈՂԵԼՎՈՐՎՈՒՄ Է ՓՈԹՈՐԻԿ

Ֆլորիդայի միջազգային համալսարանում աշխատող հզոր օդամղիչը փոթորիկների ժամանակ շինությունների ամրությունը ստուգելու համար կարող է մինչև 300 կմ/ժ արագությամբ քամի առաջացնել: Մեր օրերում նման արագությամբ գերուժեղ քամիներ բազմիցս են գրանցվել: Օրինակ՝ վերջին տարիներին Ատլանտիկայով անցել են Իռմա (2017) և Դորիան (2019) փոթորիկները, որոնք սլացել են ավելի քան 290 կմ/ժ արագությամբ: Դրանք չէին տեղավորվում փոթորիկների սովորական սանդղակի սահմաններում, որի առավելագույնը 6 բալլն է, ուստի օդերևութաբանները ոչ պաշտոնապես դրանց շնորհիվ են յոթ բալլանոց կարգավիճակ: Այդ սարքի միջոցով, որի հզորությունը մոտակա տարիներին մտադիր են ավելի մեծացնել, ստուգվում է՝ արդյոք շինությունները գերփոթորիկների ժամանակ կմնան կանգուն:



# ԱՐԴՅՈՔ ՓՎՅԼԱԾՈՒՆ ԱԼՄԱՍՏՆԵՐԻ ՄՈԼՈՐՄԿ Է

Ամերիկացի մոլորակաբան Քևին Քենոնի կարծիքով, Փայլածուի (Մերկուրի) անընդհատ ռմբակոծումը երկնաքարերով նրա կեղևի գրեթե երրորդ մասը վերածել է ալմաստների հանքաշերտի: Համակարգչային մոդելավորումը ցույց է տվել, որ 4,5 միլիարդ տարում (Փայլածուի տարիքը) ածխածին պարունակող կեղևի վերին շերտը երկրաքարերի հարվածների ներքո կարող էր մասնակիորեն վերածվել ալմաստների: Երկրի վրա ալմաստներն առաջացել են մանտիայի խոր շերտերում մշտական հսկայական ճնշման տակ, իսկ Փայլածուի վրա ճնշումը եղել է կարճատև, բայց շատ հզոր, զանգվածային և կրկնվել է բազմիցս: Քենոնի հաշվարկներով՝ ալմաստների պաշարը Փայլածուի վրա կարող է գերազանցել 16 կվադրիլիոն ( $10^{15}$ ) տոննան: Վարկածը կարելի է ստուգել 2025 թ., երբ ճապոնա-եվրոպական «BepiColombo» տիեզերական սարքավորումը, որը հեռարձակվել է 2018 թ., մոտենա այդ ամենաթեժ մոլորակին: Եթե այնտեղ կան ալմաստներ, ապա դրանք տեսանելի կլինեն ենթակարմիր տիրույթում:



# Ո՛Վ Է ԽՎՈՒՄ ԻՆՁ ԳԵՏ



Արհեստական բանականությունն արդեն անհատին կարող է ձանաչել լուսանկարից, ձայնից և ձեռագրից, իսկ վերջերս սկսել է «դեմքով» ձանաչել նաև արջերին: Տորոնտոյի համալսարանի համակարգչային մասնագետները ստեղծել են ծրագիր, որը ձանաչում է շախմատիստի ոճը: Այն մշակելու համար նրանք օգտագործել են շախմատի խաղերին նվիրված կայքը և ընտրել են այն խաղացողներին, որոնք մասնակցել են առնվազն 1000 «մարտի» և գրանցել են յուրաքանչյուրի խաղի մինչև 32 քայլ: Արդյունքում այդ տվյալները պարունակող նեյրոնային ցանցը յուրացրել է խաղացողների ոճը և ստուգողական գիտափորձի ընթացքում 86 % դեպքերում անվրեպ բացահայտել քայլերի հեղինակներին: Ծրագրի հեղինակները մտադիր չեն այն հրապարակել, քանի որ դա կարող է նեղացնել այն շախմատիստներին, որոնք ցանկանում են մնալ անանուն:





## ԳԱՅԱՆԵ ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ պատմության ինստիտուտի կրպակի գիտաշխատող

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** Խորհրդային Հայաստանի առօրեականության պատմության հարցեր

# ՏՈՆԵՐԸ ԵՎ ՇՔԵՐԹՆԵՐԸ ԽՈՐՀՐԴԱՅԻՆ ՉԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՌՕՐՅԱԿ ԿՅԱՆՔՈՒՄ

XX դարում պատմական գիտության առարկայի և խնդիրների վերախմաստավորման ճանապարհին ի հայտ եկավ նոր պատմագիտական ուղղություն՝ առօրեականության պատմությունը, որի նկատմամբ հետաքրքրությունը ձևավորվեց հատկապես 1960–1970–ական թվականներին և պահպանվում

է մինչև օրս: Առօրեականության պատմության հետազոտության արդյունքում պարզ անհատը դադարեց պատմական իրադարձությունների ներգործության սուկ օբյեկտ լինելուց: Հետազոտողները սկսում են կարևորել մարդկանց կյանքի, արտաքին իրադարձություններին նրանց հարմարվե-

լու, այդ իրադարձությունների նկատմամբ նրանց հուզական արձագանքների ուսումնասիրությունը:

Հայտնի է, որ Հայաստանի պատմության խորհրդային ժամանակաշրջանը հանրության ոչ միանշանակ վերաբերմունքի և գնահատականների է արժանանում: Սակայն մի կողմ



թողնելով գաղափարական մոտեցումները՝ հանրության որոշ մասը բերկրանքով է հիշում խորհրդային տոները և զանգվածային տոնախմբությունները: Դրանք կազմում էին խորհրդային (այդ թվում՝ խորհրդահայ) երկրի առօրյա կյանքի անբաժան մասը:

Խորհրդային տոների ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս լայն պատկերացում կազմել բնակչության կյանքի և կենցաղի մասին: Այդուհանդերձ, տոներն առավել կարևորվում են հոգեբանական տեսանկյունից, քանի որ նրանց միջոցով խորհրդային քաղաքացին կարողանում էր հասկանալ իրեն կամա թե ակամա մատուցված նոր սոցիալիստական մտածելակերպը: Խորհրդային ամբողջատիրական համակարգում տոներին տրվում էր առաջնային և կարևորագույն տեղ: Դրանք կազմում էին իրականացվող գաղափարական աշխատանքի առանցքային մասը և սոցիալիստական նոր կենցաղի ձևավորման կարևորագույն գործոններ էին: Մյուս կողմից, տոների և տոնախմբությունների կազմակերպումը քաղաքացուն հնարավորություն էր տալիս «շեղվելու» միապաղաղ

կյանքից, ունենալու հավելյալ ոչ աշխատանքային օրեր, կազմակերպելու շքերթներ, հավաքներ և այլն:

Պետական տոները տարբեր ձևերով նշելը ինքնանպատակ չէր: Դրանք գործիքներ էին, որոնց միջոցով խորհրդային քաղաքացուն տրվում էր «նոր և ձիշտ աշխարհընկալում»: Քաղաքացին պետք է գիտակցեր, որ ինքն այլևս մի մեծ կոլեկտիվի անդամ է: Ուստի այս համատեքստում չկային առաջնային և երկրորդային տոներ. յուրաքանչյուրը ծառայում էր որոշակի նպատակի:

**Մայիսի 1:** Այս տոնը կազմում է աշխատավորների իրավունքների պաշտպանության և իրավահավասար սկզբունքներով աշխատանքի կազմակերպման հետ: Մինչհեղափոխական Ռուսաստանում այն առաջին անգամ նշվել է 1890 թ. և կրում էր «Աշխատավորների միջազգային համերաշխության օր» անվանումը: Դրան հետևել են Պետերբուրգում աշխատավորների՝ անօրինական կազմակերպված մայիսնկյան շքերթները (մայրվկաները), որոնք արդեն 1897 թ. կրում էին քաղաքական բնույթ: 1917 թ. հոկտեմբերյան հեղափոխությունից





Մայիամեկյան տոնակատարություն, Լենինի անվան հրապարակ Երևան, 1.05.1959 թ.

հետո մայիսի 1-ը սկսվեց տոնվել պետական մակարդակով: Աստիճանաբար այն ձեռք բերեց նոր իմաստ: Եթե նախկինում տոնը հակադրվում էր աշխատանքին, ապա այժմ հենց ինքը աշխատանքն էր համարվում տոն: Եթե նախկինում աշխատավոր զանգվածները ստիպված էին աշխատել հարուստ կապիտալիստների ձնշման

տակ, ապա այժմ մարդկանց համար «աշխատելը տոն էր»: Մայիամեկյան շքերթներն աստիճանաբար վերածվեցին մեծ տոնի: Տոնը մարդկանցից յուրաքանչյուրի համար ուներ յուրահատուկ իմաստ. ոմանց համար թանկ հիշողություններն էին՝ կապված իրադարձությունների և մարդկանց հետ, ուրիշների համար՝ ընտանեկան և ընկերական միջավայրում կազմակերպվող ուրախ խնջույքներն էին, զբոսանքն այգիներում, պարերը և երգերը, իսկ ոմանց համար՝ զանգվածային երթերը, աղմկոտ շքերթները: Աշխատավոր բազմություններին մայիսմեկը

տալիս էր առանձնահատուկ ոգևորություն, լավատեսություն, հավատ սեփական ուժերի նկատմամբ, լցնում էներգիայով և հասարակությանը օգտակար լինելու ցանկությամբ: Նրանք վստահ էին, որ ընդհանուր աշխատանքը՝ ի շահ երկրի, իրական օգուտ և բարեկեցություն կբերեր իրենցից յուրաքանչյուրին: Ցանկացած ջանք արդյունք է տալիս, երբ արվում է միասին, իսկ ծանոթ կարգախոսը՝ «Խաղաղություն, աշխատանք, մայիս», ուներ առանձնահատուկ իմաստ. բոլորին ուժ ու պայծառ հույսեր էր ներշնչում:

Տոնը հաճելի էր հատկապես երեխաների համար և ուղղված



Գ. Սունդուկյանի անվան թափրոնի դերասականական խմբի շքերթը, Երևան, 1.05.1953 թ.



Աշակերտական խմբի շքերթը, Լենինական, 1.05.1961 թ.



Մայիսմեկյան շքերթ, Լենինի անվան հրապարակ, Երևան, 1.05.1960 թ.



Մայիսմեկյան շքերթ, Լենինի անվան հրապարակ, Երևան, 1.05.1969 թ.



էր աճող սերնդի դաստիարակմանը: Այն երեխային տալիս էր «երջանիկ ապագա» տեսնելու զգացողություն: Այսինքն՝ երեխաները, դպրոցականները, ուսանողները պետք է զգային, որ իրենք ապրում են պայծառ ապագա ունեցող պետությունում: Այդ առումով մեծ դերակատարություն ունեին կազմակերպվող գեղեցիկ երթերը՝ փուչիկներով, դրոշակներով, ծաղիկներով և այլն: Ստեղծված տեսողական գրավչությունն ազդում էր երեխաների հոգեբանության վրա: Այդուհանդերձ, երեխաների համար առավել մեծ ուրախություն էր այդ օրը պաղպաղակ ուտելը, կարուսել նստելը, ինչպես նաև նոր հագուստ ունենալու և Երևան գրոսանքի գնալու բավականությունը: Այդ ամենը սոցիալ-տնտեսական սուղ պայմաններում ապրող գյուղացու համար բավական դժվար էր: Ուստի երեխաների ու նրանց ծնողների համար մայիսի 1-ը լավագույն օրն էր քաղաք գնալու և կուտակած գումարով ժամանակ անցկացնելու համար: Այսինքն՝ տեղի էր ունենում քաղաքի ու գյուղի

մերձեցում, որի շնորհիվ զարգանում էր հայկական գյուղը՝ առօրյա ներմուծելով քաղաքային կենցաղը:

**Մայիսի 9-ը:** Ո՛չ մի տոն այնքան չէր կարևորում մարդկային գործոնը պետության և երկրի ձակատագրի մեջ, որքան Հաղթանակի օրը:

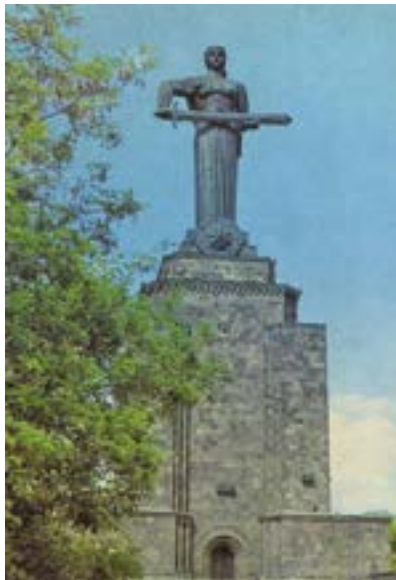
1945 թ. հաղթական մայիսից հետո տոնն անփոփոխ նշվել է ևս երկու տարի՝ 1946 և 1947 թթ.: ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի նախագահության 1947 թ. դեկտեմբերի 23-ի հրամանով տոնական օրացույցում սահմանվեց նոր կարգ, որի համաձայն, ֆաշիստական Գերմանիայի նկատ-

մամբ հաղթանակի օրը՝ մայիսի 9-ը, դարձավ աշխատանքային, իսկ հունվարի մեկը՝ ամանորը, ոչ աշխատանքային: Հաղթանակյան պատերազմում տարած հաղթանակի 20-ամյակի նախօրեին՝ ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի նախագահության 1965 թ. ապրիլի 26-ի հրամանով մայիսի 9-ը կրկին դարձավ ոչ աշխատանքային: Այնուհետև սկսվեցին կազմակերպվել տոնական շքերթներ, շրջաններում և գյուղերում վետերանների մեծարման երեկոներ, որոնց ընթացքում հանձնվում էին նաև հուշանվերներ: Ավելի շատ սկսեցին նկարահանվել պատե-





րագ-  
մի այս  
կամ այն  
հերոսական  
դրվագը ներ-  
կայացնող և հայ-  
րենասիրական ոգի  
ներշնչող ֆիլմեր: Ավան-  
դության դարձան երեխանե-  
րի՝ վետերաններին նվիրվող  
ծաղիկները, որը նոր սերնդի  
յուրահատուկ շնորհակալու-  
թյան ձև էր հայրենիքի պաշտ-  
պաններին: Դպրոցներում  
սկսեցին կազմակերպվել հան-  
դիպումներ, որտեղ վետերան-  
ները ներկայացնում էին իրենց  
անցած մարտական ուղին և  
պատմում, թե ինչպես են երկի-  
րը փրկել մեծագույն չարիքից՝  
ֆաշիզմից: Կազմակերպվում  
էին նաև օլիմպիադաներ, միջո-  
ցառումներ, մրցույթներ: Նպա-  
տակը մեկն էր. նոր սերնդին  
փոխանցել հայրենասիրական  
այն ոգին, որն օգնեց հաղթել



պատերազմում: Ուստի որքան  
էլ առաջ քաշվեք մեկ ընդհա-  
նուր, միասնական հայրենիքի՝  
Խորհրդային Միության հա-  
մար պայքարի գաղափարը,  
այնուամենայնիվ, այդ դասե-  
րը խորհրդահայ նոր սերնդին  
տվեցին հայրենասիրության  
այն չափաբաժինը, որը, կար-  
ծում ենք, հետագայում օգնեց  
նրանց Արցախյան պատերազմի  
տարիներին:



Պիոներական շքերթ, Լենինի անվան հրապարակ, Երևան, 7.11.1978 թ.

**Նոյեմբերի 7-ը՝** Խորհրդա-  
յին Միության կարմիր օրացույ-  
ցի ամենակարևոր տոնը, ուներ  
ամբողջապես գաղափարա-  
կան բովանդակություն: Մար-  
դիկ դուրս էին գալիս երթերի՝  
հեղափոխության առաջնորդ  
Վ. Լենինի պաստառներով,  
«Կեցցե Խորհրդային Միութ-  
յունը», «Կեցցե կոմունիզմը»,  
«Կեցցե հեղափոխությունը» լո-  
զունգներով: Այն ցուցադրում  
էր հաղթանակած երկրի ուժն  
ու կարողությունը: Այն նաև  
կուսակցական մարմինների  
համար յուրօրինակ հաշվետ-  
վություն էր՝ իրենց աշխատան-  
քում առաջընթաց գրանցելու  
առումով: Այդ է պատճառը,  
որ տոնին պատրաստվում էին  
ամենայն մանրամասնությամբ  
և բժախնդությամբ: Այդ օրը  
Խորհրդային Հայաստանի բոլոր  
քաղաքներում և շրջաններում  
կազմակերպվում էին հեղափո-  
խությանը նվիրված զեկուցում-  
ներ և դասախոսություններ, որ-  
տեղ աշխատավորներին ցույց  
էին տրվում հեղափոխության  
ձեռքբերումները, որոնք երկրի  
համար ապահովում էին ան-  
նկարագրելի զարգացում, մշա-  
կության զարթոնք, ազատ և  
երջանիկ կյանք: Բացի այդ՝ զե-  
կուցումներում խոսվում էր լե-  
նինյան և ստալինյան ազգային  
քաղաքականության մասին, որը  
հաջողությամբ իրականացվում  
էր Խորհրդային Հայաստանում:  
Երևանի Լենինի անվան (այժմ՝  
Հանրապետության) հրապա-  
րակում, ինչպես նաև հանրա-  
պետության շրջաններում կազ-  
մակերպվում էին շքերթներ, որի  
ժամանակ աշխատավորական  
կուլեկտիվները, ուսուցչական  
կազմը, ուսանողները, աշա-





կերտները դուրս էին գալիս շքերթի՝ վեր պարզած Հոկտեմբերյան հեղափոխության առաջնորդի նկարները:

**Նոյեմբերի 29-ը** Խորհրդային Հայաստանի տոնական օրացույցում առանձնակի տոն էր, քանի որ այդ օրը նշվում էր Հայաստանի խորհրդայնացման տարեդարձը: Խորհրդահայ տոնը կարևորվում էր հատկապես հանդիսավոր նիստերով: Մայրաքաղաքում նիստերը հիմնականում տեղի էին ունենում Ալ. Մպետիարյանի անվան օպերայի և բալետի պետական ակադեմիական թատրոնի և «Դինամո» սպորտային ընկերության (այժմ՝ Վ. Սարգսյանի անվան հանրապետական մարզադաշտ) դահլիճներում: Այնտեղ կուսակցական և պետական պաշտոնյաները հանդես էին գալիս զեկուցումներով՝ արձանագրելով տարբեր բնագավառներում Խորհրդային Հայաստանի ձեռք բերած հաջողությունները: Շնորհավորական ուղերձներ

էին ստացվում «եղբայրական հանրապետություններից»: Ձեռնարկություններում և գիտական հաստատություններում տեղի էին ունենում հանդիսավոր հավաքներ և ժողովներ:

**Փետրվարի 23-ը** 1923 թվականից պաշտոնապես համարվել է Կարմիր բանակի, իսկ 1949 թվականից դարձել Խորհրդային բանակի և ռազմածովային ուժերի տոնի օր: 1970-ական թվականներին տոնի նկատմամբ հասարակության վերաբերմունքը փոխվում է. տոնը ընկալվում է որպես բոլոր տղամարդկանց օր: Շնորհավորում էին բոլոր տղամարդկանց՝ անկախ նրանից, ծառայել են Խորհրդային բանակում, թե՛ ոչ: Ուստի աստիճանաբար ձևավորվեց այդ օրը հատկապես կանանց կողմից տղամարդկանց նվերներ տալու ավանդույթը:

Ի համադրություն այս տոնի՝ ամբողջ Խորհրդային Միությունում մեծ շուքով նշվում էր **Մարտի 8-ը**՝ կանանց միջազգային օրը: Տոնի ծագումը կապվում է գերմանացի հեղափոխական Կլարա Ցետկինի անվան հետ, որը 1910 թ. սոցիալիստ կանանց միջազգային կոնֆերանսում առաջարկեց մարտի 8-ը նշել որպես աշխատավոր կանանց միջազգային օր: 1917 թ. հոկտեմբերյան հեղափոխությունից հետո այն մտավ տոնացույց: Ինչպես և Խորհրդային ցանկացած տոն, մարտի 8-ը ևս ուներ իր գաղափարական հիմքերը: Այս դեպքում կոմունիզմի կառուցման առաջնագիծ էր մղվում Խորհրդային կինը, որն ուներ տղամարդկանց հետ հավասար իրավունքներ: Հետպատերազմյան շրջանում մարտի 8-ը դար-



ձավ շինարար, տիեզերագնաց, վետերան, գրող, պատգամավոր կանանց տոնը: Կինը հայտնվեց հասարակական կյանքի բոլոր ոլորտներում: Այդ օրը առանձնահատուկ կերպով գնահատվում էր կնոջ կանացիությունը և գեղեցկությունը, կանայք սպասված ուշադրության էին արժանանում: Կազմակերպվում էին տոնական խնջույքներ, ընտանեկան հավաքներ: Որդիներն իրենց մայրերին, ամուսիններն իրենց կանանց նվիրում էին բացիկներ, ծաղիկներ, օձանելիք: Այդ օրը շատ դեպքերում նույնիսկ ամուսինները կատարում էին «կանացի պարտականություններ»՝ սուրճ էին եփում, ուտելիք պատրաստում՝ դրանով շնորհավորելով և ուրախացնելով իրենց կանանց: Նույնիսկ հայկական ավանդապաշտ ընտանիքներում, որտեղ գերիշխում էր հայրիշխանական մտածողությունը, մարտի 8-ը «փոքրիկ կենցաղային հեղափոխություն» մտցրեց:

**Ամանորը**, մինչ այժմ էլ բոլորի սիրելի տոնը, բոլշևիկները վերցրեցին նախորդ՝ «բուրժուական» հասարակարգից և հարմարեցրեցին իրենց գաղափարախոսությանը՝ տալով նոր իմաստ և բովանդակություն: Դեռևս 1917 թ. հոկտեմբերյան հեղափոխությունից հետո, Նոր տարին կապելով Սուրբ ծննդյան և քրիստոնեական գաղափարախոսության հետ, Խորհրդային Ռուսաստանի իշխանություններն արգելեցին նշել այն: Թեև տոնը փաստացի արգելված էր, սակայն դա ամրագրված չէր որևէ դեկրետով: Խորհրդային Հայաստանում, սակայն, այն մտավ պետական տոնացույց՝ Հայաստանի հեղկոմի 1921 թ. հունվարի 18-ի դեկրետով: Այսինքն, կրոնական տարրեր պարունակող տոներից պահպանվեց միայն Նոր տարին, որը ժողովրդի սիրելի տոներից մեկը դարձավ: Սակայն աշխատավորներն իրավունք չունեին այն վերածելու գվարձանքի: Այդ իրավիճակը շարունակվեց մինչև 1935 թ. նոյեմբերի 17-ը, երբ ԽՍԿԿ Կենտկոմի առաջին քարտուղար Ի. Ստալինը Ստախանովականների համամիութենական առաջին ժողովի ժամանակ արտասանեց իր հայտնի նախադասությունը՝ «Жить стало лучше, товарищи. Жить стало веселее»: 1935 թ. դեկտեմբերի 28-ին հետևեց «Պրավդա» թերթում ՀամԿ(բ)Կ ԿԿ քարտուղար, ԿԿ կազմբյուրոյի անդամ Պ. Պոստիշևի հրատարակած «Եկեք նոր տարին լավ տոնածառ կազմակերպենք երեխաների համար» հոդվածը, որը 1936 թ. արտատպվեց «Խորհրդային Հայաստան» թերթում: Նշված հրա-

պարակումից անմիջապես հետո «Խորհրդային Հայաստան» թերթում հայտնվում են հոդվածներ, որտեղ պատկերված էր, թե ինչպես էր երկիրը պատրաստվում այդ մեծ իրադարձությանը՝ տոնական ցնծությամբ և խնդությամբ: Մանկապարտեզներում աշխատակիցները պատրաստվում էին Նոր տարվա առթիվ կազմակերպվելիք հանդեսին՝ երեխաներին մանդարին, չամիչ, կոնֆետ, մարմելադ, թխվածք և մրգեր բաժանելու համար: Փողոցներում և շուկաներում սկսեցին վաճառել եղևնիներ, դպրոցներում, մանկապարտեզներում տեղադրվում էին գեղեցիկ զարդարված եղևնիներ: Եղևնու հետ աստիճանաբար տոնական առօրյա մտավ Ձմեռ պապը՝ իր ուղեկցող թռուռուհու՝ Չյունանուշի հետ մեկտեղ: Այս կերպարին նույնպես տրվեց գաղափարական բովանդակություն: Սկզբունքն այն էր, որ Նոր տարվան Ձմեռ պապը մտնում էր Խորհրդային Միության բոլոր տները և երջանկություն էր պարգևում մանուկներին: Սա խորհրդանշում էր սոցիալական արդարության սկզբունքը, որը գոյություն չունեի «անիծված բուրժուական հասարակարգում»: Եթե մինչպատերազմյան շրջանում տոնն ընկալվում էր հիմնականում որպես երեխաներին ուրախություն և ժպիտ պարգևելու օր, ապա հետպատերազմյան տարիներին Նոր տարին վերածվեց ավանդական տոնակատարության՝ համաժողովրդական տոնի:

**Սեպտեմբերի 1-ը** ԽՍՀՄ-ում նշվել է մեծ հանդիսավորությամբ որպես Գիտելիքի օր: Մինչև XX դարի 30-ական թվա-

կանները ԽՍՀՄ-ում ուսումնական տարվա սկիզբը պատոնապես հաստատված չէր: Բոլոր ուսումնական հաստատություններում ուսումնական տարվա կանոնավոր մեկնարկը մտցվեց 1935 թ. սեպտեմբերի 3-ին, Ժողովրդական կոմիսարների խորհրդի ՀԱՄԿ(բ)Կ կենտկոմի «Ուսումնական աշխատանքի կազմակերպման և ներքին կանոնակարգի մասին» որոշմամբ: ԽՍՀՄ բոլոր դպրոցներում դասերի սկիզբ սահմանվեց սեպտեմբերի 1-ը: Պաշտոնապես որպես «ազգային տոն՝ Գիտելիքի օր», սեպտեմբերի 1-ը սահմանվել է ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի նախագահության 1984 թ. հունիսի 15-ի հրամանով: Այն լրացնում էր ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի նախագահության 1980 թ. հոկտեմբերի 1-ի «Տոների և հիշարժան օրերի մասին» հրամանը:

Ինչպես ԽՍՀՄ ցանկացած հանրապետությունում, Խորհրդային Հայաստանում ևս սեպտեմբերի 1-ը շատ հանդիսավոր էր նշվում: Կազմակերպվում էին միջոցառումներ, որոնց ժամանակ ասմունքում էին բարձրասարանցիները: Դպրոցականները հանդիսավոր քայլերթով ողջունում էին տնօրենին և ուսուցիչներին: Այդ տարիներին բարձրասարանցիները դիմավորում էին առաջին դասարանցիներին ու ուղեկցում դասարան: Բոլորը կրում էին վզկապներ, ու առանց վզկապի թույլ չէր տրվում, որ որևէ մեկը մտնի դպրոց: Պիոներական վզկապը խորհրդային դպրոցական կյանքի անբաժանելի մասն էր: Հպարտությամբ կրելով այն՝ աշակերտը պատասխանատու-



Տեսարաններ «Էրերունի-Երևան 2750» փոնակապարտությունից, Երևան, 1968 թ., հոկտեմբեր

վություն էր կրում իր երկրի ու ժողովրդի առաջ:

Խորհրդային Միության տարածքում տոնվում էին նաև մասնագիտական տոներ, որոնք համախմբվելու և կատարված մասնագիտական աշխատանքի նշանակությունն ու կարևորությունը շեշտելու նպատակ էին հետապնդում: Հատկապես մեծ շուքով նշվում էր **ապրիլի 12-ը՝ Տիեզերագնացի օրը**: 1961 թ. այդ օրը Յուրի Գագարինը «Վոստոկ-1» տիեզերանավով առաջին անգամ մեկ պտույտ է կատարել երկրագնդի շուրջը՝ դնելով տիեզերական թռիչքների սկիզբը: ԽՍՀՄ Գերագույն խորհրդի նախագահության 1962 թվականի ապրիլի 9-ի հրամանով, ի պատիվ տիեզերք առաջին թռիչքի, Տիեզերագնացության օրը հաստատվել է տոն:

Խորհրդային հանրապետություններում, հատկապես 1960-ական թվականների վերջից սկսվեցին տոնվել նաև ազգային պատմությունն ու մշա-



կույթը կարևորող ու ընդգծող տոներ: Դրանցից հատկապես առանձնանում է «Էրերունի-Երևան»-ի հիմնադրման 2750-ամյակի տոնակատարությունը, որն առաջին անգամ տոնվել է մեծ շուքով Խորհրդային Հայաստանում 1968 թ. հոկտեմբերին: Դրանից հետո այդ տոնակատարությունը դարձավ ամենամյա՝ խնամքով մշակված բեմադրությամբ և սցենարով:

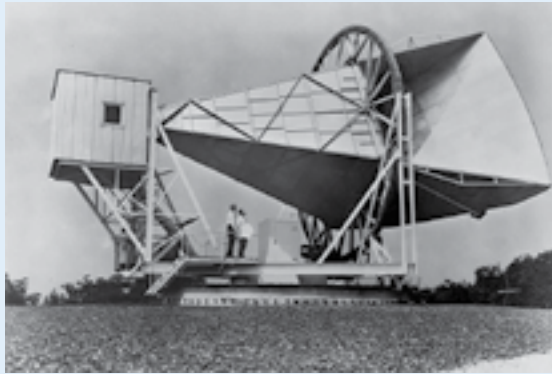
Այսպիսով՝ այն գաղափարա-

կան գործառույթը, որը կատարում էին տոները Խորհրդային Միությունում, ծառայում էր իր նպատակին: Տոները ներխուժում էին ոչ միայն մարդկանց առօրյա, այլև հոգեբանության մեջ՝ խոր ազդեցություն թողնելով նրանց վրա: Մարդիկ հավատում էին, որ իրենք կարևորի մաս են կազմում: Գաղափարական դաստիարակությունից զատ, կարող ենք փաստել, որ տոները խորհրդանշում էին ոչ միայն խորհրդահայ բնակչության առօրյան, այլև պարունակում էին ազգային դաստիարակության տարրեր: Հստակ է և այն, որ տոները զարգացրեցին հայկական գյուղը՝ գյուղական իրականություն ներմուծելով քաղաքային կենցաղի տարրեր:

*Հողվածը պատրաստվել է ՀՀ ԿԳՄՍՆ Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ 21T-6A274 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:*



Երբ 1964 թ. ամերիկացի ռադիոաստղագետներ Ռոբերտ Ուիլսոնը և Անտոն Գենզիասը ռադիոաստղադիտակի միջոցով որսացին թույլ, բայց անընդհատ հնչող ազդանշան, նրանք նախ և առաջ ենթադրեցին, որ դա ինչ-որ խանգարում է: Օրինակ՝ մոտակա Նյու-Յորքից կամ մթնոլորտում միջուկային փորձարկումներից: Սկսեցին ուշադիր ստուգել ռադիոաստղադիտակի հսկայական լայնվածքով արեհավաքը և հայտնաբերեցին դրանում աղավնու բույն: Աղավնիներին բռնեցին, իսկ արեհավաքը մաքրեցին, բայց ազդանշանը չանհետացավ: Երկարատև հետազոտություններից և վեճերից հետո աստղագետներն եկան եզրակացության, որ այդ ռադիոաղմուկն այն Մեծ պայ-



թունի արձագանքներն են, որից շուրջ 13,75 միլիարդ տարի առաջ ծնվեց մեր տիեզերքը: 1978 թ. Ուիլսոնը և Գենզիասն այդ հայտնագործության համար ստացման Նոբելյան մրցանակ ֆիզիկայի բնագավառում, և Ուիլսոնը հաճախակի կատակում էր, որ դրա համար շնորհակալ է աղավնիներին: ԱՄՆ-ի Ավիացիայի և տիեզերագնացության Սմիթսոնյան թանգարանում այժմ ցուցադրվում է աղավնիների ծուղակը, որն օգտագործել են աստղագետները:



«Наука и жизнь», 2022, N 9.



Մարդկության թվաքանակն աճում է, և բոլորին կերակրելու համար 2050 թ. կպահանջվի ավելի քան կիսով չափ ավելացնել մթերքի արտադրությունը: Բայց դրա համար կպահանջվի 20 %-ով ավելի էներգիա, տարածքներ և ջուր: Գյուղատնտեսությունն արդեն օգտագործում է ամբողջ աշխարհի քաղցրահամ ջրի շուրջ 70 %-ը: Հետևաբար՝ մինչև 2050 թ. կօգտագործի դրա 90 %-ը, և միայն 10 %-ը կմնա բոլոր այլ կարիքների համար՝ ներառյալ էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը:



Քենթրիջում 60 կամավորների մասնակցությամբ կատարված հետազոտությունը ցույց է տվել, որ շատերի մոտ սովի զգացողությունն ուղեկցվում է գրգռվածության աճով: Ենթադրվում է, որ սա կապված է արյան մեջ գլյուկոզայի մակարդակի անկման հետ:



Եվրոպայի 25 երկրների 749 քաղաքներում կատարված քա-

ղաքային աղմուկի վերլուծությունը ցույց է տվել, որ փողոցի շարժումների ձայներից առաջացած վտանգավոր մակարդակից տուժում է առնվազն 60 մլն մարդ:



Թութակները կարող են վերանալ: Դրանց տեսակների 29 %-ը լիակատար անհետացման վտանգի տակ է, 58 %-ի թվաքանակը խիստ նվազել է: Գեղեցիկ և խելացի թռչուններին բռնում են որսագողերը՝ Եվրոպայի և Հյուսիսային Ամերիկայի երկրներում վաճառելու համար: Որսալուծ մեկ տարի անց շուրջ 90 %-ը սատկում է՝ տատապելով անսովոր սննդից, ազատության և ազգակիցների հետ շփումների բացակայությունից:



2021 թվականից Իտալիայում արգելված է մորթի ստանալու նպատակով կենդանիներ բուծելը:



2020–2021 ուսումնական տարում կորոնավիրուսի պատճառով բազմաթիվ երկրների դպրոցների առկա ուսուցման գործընթացի ընդհատումը Մեծ Բրիտանիայում հանգեցրել է տարրական դպրոցի աշակերտների հետ ընկնելուն՝ մաթեմատիկայի ծրագրով գրեթե 2 ամսով և ընթերցանության ծրագրով՝ 1 ամսով: ԱՄՆ-ում նման հետ ընկնելը երկարաձգել է 8–19 շաբաթով: Հարավ-Աֆրիկյան հանրապետությունում դպրոցների աշխատանքի 22 շաբաթվա ընդհատման արդյունքում երեխաները յուրացրել են սովորական ծրագրի ընդամենը քառորդ մասը:



Իսպանական բժշկական վիճակագրության համաձայն, եթե դուք բնակվում եք կանաչ տարածություններից 300 մ-ից ոչ հեռու, աղմկոտ փողոցի բնակիչների համեմատությամբ ձեր կաթվածի վտանգը 16 %-ով ցածր է:



Կառլոս Մեծի՝ 787 թ. հիմնած գերմանական Բրեմեն քաղաքը պաշտպանության կարիք ուներ վիկինգների ասպատակություններից: Արքայի հրամանով քաղաքը շրջապատեցին պատով և պաշտպանական ամրապատնեշով. ասպատակությունները դադարեցին: Շուտով ձեռներեց ջրաղացյանները նախկին պաշտպանական գծի երկայնքով տեղադրեցին իրենց ջրաղացները, որպեսզի դրանց աղմուկը չխանգարի քաղաքացիներին: Այդ ջրաղացներից ոչ մեկը չի պահպանվել մինչև մեր օրերը, բայց ի հիշատակ հին քաղաքի՝ 1815 թ. Նիդեռլանդներից հրավիրված վարպետները կառուցեցին մի ջրաղաց: Այդ ժամանակվանից այն շատ անգամ է վերանորոգվել և թարմացվել, այնպես որ այսօրվա ջրաղացը վերաբերում է 1838 թ., և այն հացահատիկ է աղացել մինչև 1947 թ.: Հիմա էլ այն շաբաթական երեք օր աշխատում է մի քանի ժամ ի ուրախություն զբոսաշրջիկների, իհարկե, եթե քամի կա:





### ԱՐԱՄ ՊԱՊՈՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի տնօրեն, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** արոմային ֆիզիկա, լազերային սպեկտրադիֆուզիա, քվանտային օպտիկա



### ԼՈՒՍԻՆԵ ԾԱՌՈՒԿՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտական քարտուղար, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** օպտիկա, ֆոտոնիկա, լազերային ֆիզիկա, հոլոգրաֆիա

## ԱԿԱԴԵՄԻԿՈՍ ՄԻՔԱՅԵԼ ՏԵՐ-ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆԻ ԳՈՐԾԸ ՇՎԱՐՈՒՄԵՆԱԿԱՆ Է.

### ԳԳ ՊԱՍ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԳԵՏԱԳՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏՆ ԱՅՍՈՐ

Այս տարվա նոյեմբերի 11-ին լրացավ ակադեմիկոս Միքայել Լևոնի Տեր-Միքայելյանի կազմակերպիչ, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի հիմնադիր տնօրեն, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Միքայել Լևոնի Տեր-Միքայելյանի ծննդյան 100-ամյակը<sup>1</sup>: Բազմազան է Մ. Լ. Տեր-Միքայելյանի ներդրումը գիտական, գիտակրթական և գիտակազմակերպչական ոլորտներում, սակայն նրա ամենամեծ նվաճումը, կարելի է ասել՝ կյանքի գործը, Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի հիմնադրումն ու կայացումն էր: Ինստիտուտ, որին նա նվիրեց իր կյանքի գրեթե 40 տարին՝ կառուցելով այն ամուր հիմքը, որն ապահովեց իր ստեղծած գիտական օջախի կայուն զարգացումը:



100

ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Միքայել Լևոնի Տեր-Միքայելյանի (1923 – 2004)

<sup>1</sup> Մ. Լ. Տեր-Միքայելյանի կենսագրության, անցած գիտական ճանապարհի և նվաճումների մասին նյութը հրատարակվել է «Գիտության աշխարհում» հանդեսում 2013 թ. (N1, էջ 30-37):

1960-ականներին աշխարհում բուռն զարգացում էր ապրում գիտության նոր ուղղությունը՝ լազերային ֆիզիկան: Գիտակցելով այդ ուղղության կարևորությունն ու հեռանկարայնությունը՝ Մ. Տեր-Միքայելյանը 1965 թ. հիմնեց Գիտությունների ակադեմիայի և ԵՊՀ միացյալ ճառագայթային լաբորատորիան, որի հիման վրա էլ 1968 թ. ՀԽՍՀ ԳԱ համակարգում հիմնադրվեց Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտը (ՖՀԻ): Ներգրավվեցին երիտասարդ, խոստումնալից մասնագետներ և անմիջապես լայն ճակատով ծավալվեցին աշխատանքներ՝ ներառելով լազերների տեսությունը, լազերային ճառագայթման փոխազդեցությունը միջավայրի հետ, ոչ գծային օպտիկան, լազերային հեռահաղորդակցությունը, ինչպես նաև լազերային նյութերի (մասնավորապես՝ բյուրեղների) և լազերների ստեղծումը: Շատ արագ ինստիտուտը ճանաչվեց ոչ միայն ԽՍՀՄ-ում, այլև արտերկրում:

Լինելով լայն մտահորիզոնով գիտնական՝ Մ. Տեր-Միքայելյանը մշտապես հետևում էր համաշխարհային գիտության զարգացումներին և նոր, հեռանկարային ուղղությունների ի հայտ գալուն պես կազմակերպում էր քննարկումներ՝ դիտարկելով ՖՀԻ-ում աշխատանքների ձեռնարկումն այդ ուղղություններով: Դրա վառ օրինակներից է 1986 թ. հայտնաբերված բարձր-ջերմաստիճանային գերհաղորդականությունը: Առաջին գիտական հոդվածի տպագրությունից ընդամենը մի քանի ամիս անց



*Մ. Տեր-Միքայելյանի հուշարարարակը ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի 2-րդ մասնաշենքի պարիս*

ինստիտուտում ձևավորվեց նոր լաբորատորիա, և սինթեզվեցին նոր գերհաղորդիչների առաջին նմուշները:

Ձգտումը դեպի նորն ու հեռանկարայինը դարձավ ուղեցույց իր աշակերտների համար՝ հետագայում ամրագրվելով ինստիտուտի ռազմավարության մեջ. ՖՀԻ գիտական ուղղությունները պետք է լինեն արդիական՝ համաշխարհային մակարդակով և համահունչ Հայաստանի Հանրապետության առաջնահերթություններին: Բնականաբար, նոր խնդիրներ ձեռնարկելիս հաշվի է առնվում նաև առկա կադրային ներուժը, նախկինում ձեռքբերված գիտելիքներն ու հմտությունները, գիտական սարքավորումների հասանելիությունը և ներկա ենթակառուցվածքը:

Մ. Տեր-Միքայելյանից հետո որոշ չափով փոփոխվեց ինստիտուտի գիտական թեմատիկան, սակայն պահպանվեցին երկու հիմնական գիտական ուղղությունները՝ լազերային ֆիզիկան և նյութաբանությունը:

ՖՀԻ ավանդական խնդիրներին զուգահեռ՝ ձեռնարկվեցին հետազոտություններ մի շարք նոր ենթաուղղություններով՝ գերբարձր լուծունակության ատոմային սպեկտրադիտում, ֆոտոնիկա և կենսաֆոտոնիկա, ֆունկցիոնալ թաղանթային կառուցվածքներ, սցինտիլյացիոն<sup>2</sup> բյուրեղներ, նանոֆիզիկա և այլն, որոնք հիմնարար հետաքրքրությունից բացի, ունեն նաև կիրառման մեծ ներուժ: Այդ բոլոր ենթաուղղություններով ինստիտուտին հաջողվեց գտնել ուրույն ուղիներ և գրավել չզբաղեցրած «խորշեր», որոնք ապահովեցին ՖՀԻ մրցակցային դիրքը միջազգային գիտության մեջ:

Ստորև հակիրճ ներկայացված են ՖՀԻ-ում վերջին տարիներին կատարված որոշ աշխատանքներ համաշխարհային գիտության արդիական թեմաներով:

<sup>2</sup> Սցինտիլյացիա՝ իոնացնող ճառագայթումների ազդեցությամբ կարճատև լուսային բռնկում կայծկլտում, առկայծում

## Ատոմական գոլորշու փոխազդեցությունը լույսի հետ օպտիկական նանոբջիջներում

Արդեն շուրջ 15 տարի է, ինչ ՖՀԻ Լազերային սպեկտրադիտման լաբորատորիայում պատրաստվում են աշխարհում եզակի, նանոմետրական<sup>3</sup> հաստության (30 – 1000 նմ) բջիջներ, որոնցում լազերային ճառագայթման փոխազդեցությունն ատոմական միջավայրի հետ դրսևորում է արտասովոր առանձնահատկություններ: Պատրաստված նանոմետրական հաստության, ալկալիական մետաղների գոլորշիներ պարունակող բջիջներում հետազոտվել են այնպիսի հիմնարար երևույթներ, ինչպիսիք են Դիլեյի սպեկտրային նեղացման կոհերենտ երևույթը, կոոպերատիվ «ատոմ-ատոմ» լորենց-լորենցյան և «ատոմ-մակերևույթ» վանդերվաալյան փոխազդեցությունները, էլեկտրամագնիսականորեն հարուցված թափանցիկության երևույթը, գերնուրբ կառուցվածքի Պաշեն-Բակի երևույթը և այլն, որոնք գրեթե հնարավոր չէ հետազոտել ավանդական սանտիմետրական բջիջներում: Նանոբջիջներում խիստ նվազում է սպեկտրային գծերի՝ ատոմների ջերմային շարժումով պայմանավորված դոպլերյան լայնացումը՝ հնարավորություն ընձեռելով բացահայտելու ան-

ցումների քողարկված «գերնուրբ կառուցվածքը» և ձևավորելու գերնեղ ռեզոնանսներ:

ՖՀԻ-ում մշակված և ամբողջությամբ շափուղայից պատրաստված նանոբջիջները կարող են աշխատել մինչև 500°C ջերմաստիճանում՝ ապահովելով ատոմային ազդանշանը վստահաբար գրանցելու և չափելու համար մետաղական գոլորշու բավարար խտություն: Առ այսօր այլ երկրներում չի հաջողվել պատրաստել նման բջիջներ: 2019 թ. Մեծ Բրիտանիայի Դարհեմի համալսարանում, հայտնի գիտնական Չառլզ Ադամսի խմբում հաջողվել է մշակել նման ապակե նանոբջիջ, որը սակայն աշխատում է մինչև 150 °C ջերմաստիճանում:

Ռուբիդիում, ցեզիում և կալիում պարունակող օպտիկական նանոբջիջները հեռանկարային են զգայուն և չափման մեծ տիրույթով օպտիկական մագնիսաչափների ստեղծման համար: Վերջին տարիներին տարբեր ռեզոնանսային մագնիսաօպտիկական երևույթների հիման վրա մշակվել են տարբեր բնութագրերով մագնիսաչափների գործնական սխեմաներ, դրանցից մի մասն իրականացվել է որպես լաբորատոր նմուշներ: Դրանց էական առավելությունն այլ հայտնի եղանակների նկատմամբ, մասնավորապես, կապված է «ատոմ-լույս» փոխազդեցության փոքր տարածական տիրույթի հետ, որի շնորհիվ հնարավոր է դառնում կատարել անհամասեռ մագնիսական դաշտի չափումներ՝ մեծ տարածական լուծունակությամբ:

Լաբորատորիայի վերջին



Ատոմային սպեկտրադիտման լաբորատորիայի առաջավոր գիտաշխատող Արմեն Սարգսյանը չափումներ կատարելիս

աշխատանքները նվիրված են «մագնիսականորեն հարուցված» ատոմային անցումների հետազոտմանը. անցումներ, որոնք արգելված են մագնիսական դաշտի բացակայությամբ, սակայն դառնում են թույլատրված մագնիսական դաշտի լարվածության որոշակի միջակայքում: Նման անցումների հայտնաբերումն ու ուսումնասիրումը նույնպես հնարավոր դարձավ շնորհիվ նանոմետրական հաստության բջիջների:

Ատոմային սպեկտրադիտման լաբորատորիան սերտ գիտական կապեր է հաստատել Մեծ Բրիտանիայի, Շվեյցարիայի, Ֆրանսիայի, Գերմանիայի, ԱՄՆ-ի, Ռուսաստանի, Լատվիայի, Իսրայելի գիտական կենտրոնների հետ: Տպագրվել են հարյուրից ավելի գիտական հոդվածներ Physical Review Letters, Physical Review A, Optics Letters, Physics

<sup>3</sup> 1 նանոմետր (1 նմ) = 10<sup>-9</sup> մ



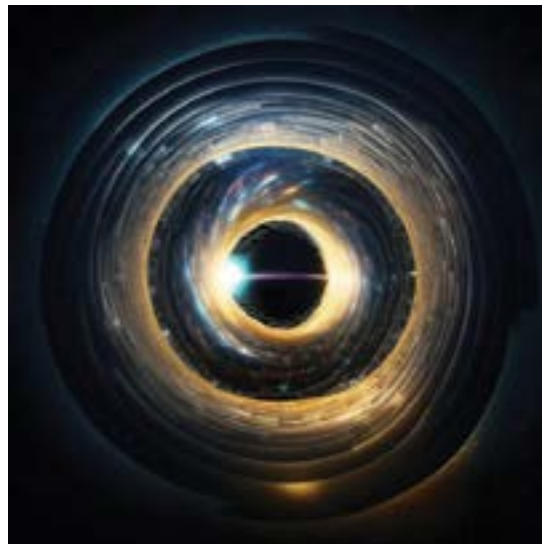
Letters A, Europhysics Letters և այլ առաջատար հանդեսներում, սակայն նանտմետրական հաստության բջիջները դեռ շարունակում են մնալ գիտական հանրության ուշադրության կենտրոնում:

## Քվանտային տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ

Ինստիտուտի Տեսական ֆիզիկայի լաբորատորիայում վերջին տարիներին հիմնարար արդյունքներ են ստացվել քվանտային տեխնոլոգիաների բնագավառում՝ նվիրված արագագործ և արդյունավետ քվանտային ցանցերի (ՔՑ) մշակմանը, որոնց կիրառությունը թույլ կտա ստեղծել հաշվողական մեծ հզորություններ՝ համեմատած դասական համակարգիչների կարողությունների հետ և ապահովել քվանտային ինտերնետում հաղորդակցական կապի բացարձակ անվտանգություն:

ՔՑ իրականացման գլխավոր խոչընդոտը քվանտային պրոցեսների հավանականային բնույթն է: Քվանտային երևույթների միջոցով տեղեկության հաղորդումը ՔՑ նյութական հանգույցների (ատոմներ, իոններ, քվանտային կետեր և այլն) միջև տեղի է ունենում միայն բազմաթիվ փորձերից հետո՝ որպես արդյունք վատնելով շատ ավելի ժամանակ, քան հանգույցների քվանտային հիշողության տևողությունն է: Այս խնդրի

լուծման առավել արդյունավետ ճանապարհը տեղեկության դետերմինիստական<sup>4</sup> ուժեղարարների ստեղծումն է՝ հիմնված հեռավոր ատոմների միջև քվանտային խճճվածության վրա: Երկրորդ խոշոր հարցը ֆոտոնների կորուստների և դեկոհերենտության ճնշումն է՝ ցանցի հանգույցներում քվանտային հիշողության կյանքի տևողությունը էապես մեծացնելու և քվանտային ուղիներում կորուստների և դեկոհերենտության պատճառով



ռով ֆոտոնների վերադրված վիճակների տրոհումը ճնշելու համար: Հետևաբար՝ պահանջ է առաջանում մշակելու այս երևույթների նկատմամբ կայուն ֆոտոնային իմպուլսների աղբյուրներ, որոնց արագագործությունը համատեղելի է քվանտային հիշողության կյանքի տևողության հետ: Եվ, վերջապես, քանի որ հեռահաղորդակցական մանրաթելա-

յին ալիքատարներն առավել թափանցիկ են ենթակարմիր (մոտ 1,5 միկրոմետր ալիքի երկարությամբ) լույսի համար, իսկ ՔՑ հանգույցներում քվանտային հիշողության տարրերն ուժեղ փոխազդում են տեսանելի լույսի հետ, ապա անհրաժեշտ է նաև ֆոտոնների հաճախությունն անկորուստ փոխակերպել ենթակարմիրից դեպի տեսանելի տիրույթ և հակառակը՝ լույսի և նյութի վիճակները մեկը մյուսին արդյունավետ կերպով փոխարկելու համար:

ՖՀԻ-ում իրականացվող հետազոտությունների գլխավոր արդյունքն այս խնդիրների լուծման համար սկզբունքորեն նոր մեխանիզմի մշակումն է, որն ապահովում է գերարագ մասշտաբային քվանտային ցանցերի, այդ թվում քվանտային ինտերնետի, իրականացման դետերմինիստական գործընթաց: Այն ներառում է՝ ա) ցանցի հեռահար հանգույցների միջև բազմաչափ խճճվածության դետերմինիստական

գեներացում և դրա բաշխում ալիքատարներում ֆոտոնների կորստի և դեկոհերենտության նկատմամբ կայուն բազմաֆոտոն ալիքային փաթեթների միջոցով, բ) տրված թվով ֆոտոնների՝ ըստ ժամանակի կողավորված և, հետևաբար, մեծ հեռավորություններում կայուն վիճակների դետերմինիստական գեներացում «մեկ ատոմ – օպտիկական խոռոչ» համակարգից; գ) ճառագայթված ֆոտոնների հաճախությամբ

<sup>4</sup> Դետերմինիստական՝ նախապես որոշված, կանխատեսելի



յան փոխակերպում՝ քվանտային տեղեկույթի կոհերենս և անկորուստ փոխանցմամբ: Վերջինս լուծում է ոչ միայն մանրաթելերում տեսանելի և հեռահաղորդակցական ֆոտոնների հակադարձելի ձևափոխման հարցը, այլ նաև այն կարևոր խնդիրը, որ ապագայի քվանտային ինտերնետում, որը հիբրիդային ցանց է՝ բաղկացած տարբեր ռեզոնանսային հաճախություններով գործող նյութական հանգույցներից, ֆոտոնների հաճախությունը համապատասխան կերպով պետք է ձևափոխվի՝ տարբերվող հանգույցների միջև տեղեկույթն առանց կորուստների հաղորդելու համար:

Հիբրիդային քվանտային ցանցերի համար նշանակալի կարևորություն ունի Տեսական ֆիզիկայի լաբորատորիայում մշակված միաֆոտոն խճճվածության մեթոդը, որն էապես հեշտացնում է քվանտային տեղեկույթի հաղորդումը հեռավոր հանգույցների միջև տարբեր ալիքի երկարությամբ միաֆոտոն իմպուլսների միջոցով: Մշակված է նաև հիբրիդային ցանցերում քվանտային տեղեկատվական պրոցեսների վերահսկման մեխանիզմ՝ հիմնված տարբեր հաճախություններով երկու անկախ ֆոտոնների Հոնգ-Օու-Մանդելի ինտերֆերենցի երևույթի վրա:

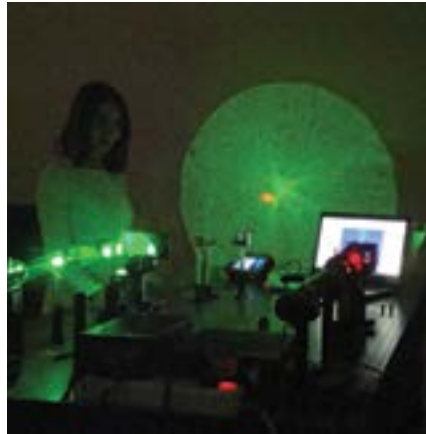
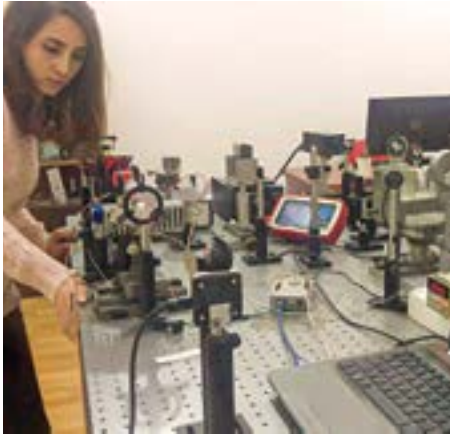
## Նյութում լազերով մակածված ֆոտոնային կառուցվածքներ

ՖՀԻ Ֆոտոնիկայի լաբորատորիայի վերջին տասնամյակի հետազոտությունները նվիրված են ֆոտոռեֆրակտիվ նյութերում լազերային եղանակներով երկչափ (2D) և եռաչափ (3D) միկրո- և նանոմետրական ռեֆրակտիվ կառուցվածքների (ֆոտոնային ցանցերի) ձևավորման նոր մեթոդների և տեխնոլոգիաների մշակմանը՝ հիմնված հոլոգրաֆիական տեխնիկայի վրա: Այս հետազոտությունների հետաքրքրությունը և կարևորությունը կապված են նոր սերնդի օպտիկական սարքերի նախագծման հետ՝ օպտիկական տեղեկատվության պահպանման և վերարտադրման, ալիքատարային ուղիների ձևավորման և դրանցով տեղեկույթի հասցեագրված ուղղորդման համար: Շատ հեռանկարային են նաև լազերային ճառագայթմամբ հարուցված էլեկտրական դաշտերի միջոցով միկրո- և նանոմասնիկների միկրոտեղաշարժման ու գերման հնարավորությունները ֆոտոռեֆրակտիվ բյուրեղների մակերևույթին (ֆոտովոլտայիկ լավիտներ): Այս եղանակով հնարավոր է իրականացնել միկրոմասնիկների տեղափոխում և տեղայնացում՝ օպտիկական մանրադիտակներով դրանց հետագագա ուսումնասիրության համար: Սա հատկապես հեռանկարային է կենսաբանական օբյեկտների

հետազոտման համար: Նշված աշխատանքներն իրականացվել են Միջազգային գիտատեխնիկական կենտրոնի երկու նախագծերի՝ A-1517 (2008–2012) և A-2130 (2016–2019), ինչպես նաև մի շարք ներպետական ծրագրերի շրջանակներում, որոնք հնարավորություն տվեցին ստեղծելու ֆոտոնիկայի ժամանակակից լաբորատորիա և համապատասխան փորձարարական բազա:

Լաբորատորիայի հետազոտություններում լայնորեն օգտագործվում են յուրահատուկ չդիֆրակտվող լազերային փնջեր, որոնք մի շարք առավելություններ ունեն ֆոտոռեֆրակտիվ բյուրեղներում բարձր ցայտունությամբ միկրոմետրական ռեֆրակտիվ կառուցվածքների ձևավորման համար: Մասնավորապես, օգտագործվում են բեսելյան լուսային փնջեր՝ լայնական կտրվածքում ուժգնության՝ համակենտրոն օղակներով բաշխմամբ: Որպես ֆոտոռեֆրակտիվ միջավայրեր օգտագործվում են պինդմարմնային բյուրեղներ՝ լիթիումի նիոբատ և ստրոնցիում բարիումի նիոբատ, ինչպես նաև հեղուկ բյուրեղներ:

Նշենք ֆոտոնիկայի լաբորատորիայում ստացված մի քանի հետաքրքիր և հեռանկարային արդյունքեր: Լիթիումի նիոբատի բյուրեղում իրականացվել են լույսի ուղղորդման ալիքատարային համակարգեր, որոնք հնարավորություն են տալիս ստանալու նեղ լուսային թելիկի (սոլիտոնի) ղեկավարվող կորագիծ տարածում: Ստրոնցիում բարիումի նիոբատի բյուրեղում բարձր կարգի չդիֆրակտվող



Գիտափորձի իրականացում ֆոտոնիկայի լաբորատորիայում

փնջերի ազդեցությամբ ձևավորվել է քառաբևեռ (քվադրուպոլային) ուղղորդող համակարգ, որն ապահովում է լույսի տրոհումը և հետագա տարածումը չորս տարբեր ուղղություններով: Սա սկզբունքորեն հնարավորություն է տալիս լուսային փնջում պարունակվող կոդավորված տեղեկատվությունը հասցեագրված տեղափոխելու մի քանի ուղղություններով: Բեսելյան կանգուն ալիքի կիրառումը հնարավորություն է տվել ֆոտոռեֆրակտիվ բյուրեղում ձևավորելու եռաչափ կառուցվածք, որն առանցքային ուղղությամբ ունի ենթամիկրոմետրական պարբերություն: Այս արդյունքը թույլ է տալիս էապես մեծացնել կոդավորված տեղեկատվության գրանցման ծավալը:

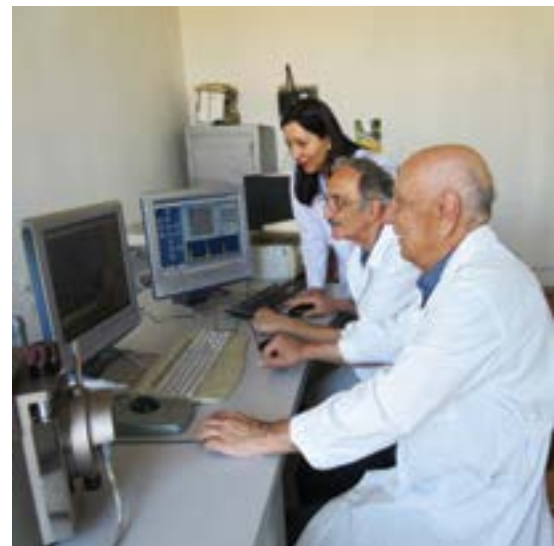
Առավել հետաքրքիր և հեռանկարային է վերջին տարիներին ֆոտովոլտայիկ լավիտի մշակումը: Այս սարքը հիմնված է լիթիումի նիոբատի 10 մմ × 10 մմ × 1,5 մմ չափերով բյուրեղում և նրա մակերևութին չդիֆրակտվող բեսելյան փնջերով ձևավորված մեծ գրադիենտ ունեցող ֆոտովոլ-

տայիկ էլեկտրական դաշտերի յուրահատուկ բաշխման վրա: Բյուրեղում գրառվում է 2-3 մմ տրամագծով միկրոմետրական կառուցվածք, ըստ որում լուսամակածված էլեկտրական դաշտերը պահպանվում են մինչև մեկ տարի, և սարքն աշխատում է ինքնավար ռեժիմում որպես լաբորատորիա՝ չիպում (Lab-on-a-Chip): Սարքը փորձարկվել է ինչպես դիէլեկտրական և մետաղական միկրոմասնիկների, այնպես էլ կենսաբանական օբյեկտի՝ ԴՆԹ-ի, գերման համար՝ ներառելով սարքի կիրառման ոլորտում նաև կենսաբանությունը և բժշկությունը:

Ֆոտոնիկայի լաբորատորիան լայն միջազգային համագործակցություն է հաստատել արտասահմանյան համալսարանների և գիտական կենտրոնների հետ (ԱՄՆ, Կանադա, Ճապոնիա, Ֆրանսիա, Իտալիա, Բելգիա, Մեծ Բրիտանիա, Լեհաստան, ՌԴ, Բելառուս և այլն): Ստացված բոլոր արդյունքները հրապարակված են բարձր ազդեցության գործակիցներով միջազգային գիտական ամսագրերում:

## Թաղանթային կառուցվածքների բարձր տեխնոլոգիական կիրառությունների համար

Ինստիտուտի նյութագիտության լաբորատորիայի վերջին տարիների հետազոտություններն առավել կենտրոնացված են գերհաղորդիչ, կիսահաղորդիչ և ջերմաէլեկտրական նյութերի ծավալային նմուշների և բարակ թաղանթների ստացման, բնութագրման ու հետազոտման վրա: Մասնավորապես, ուսումնասիրվում է տարբեր խառնուկների ազդեցությունը նյութերի հատկությունների վրա, հետազոտվում են այդ նյութերի հիման վրա տարբեր ֆունկցիոնալ նշանակության սարքերի և համակարգերի ստեղծման հնարավորությունները:





Նյութագիտության լաբորատորիայում

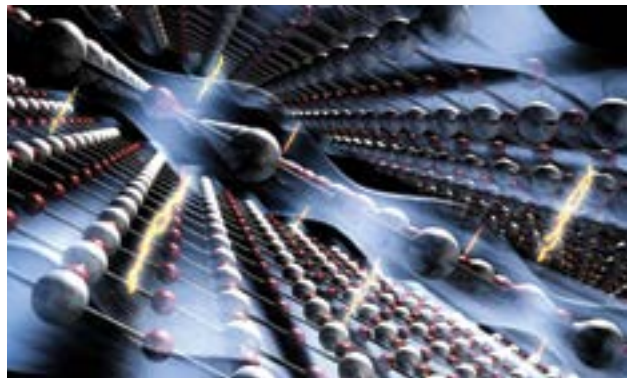
Այդ սարքերի թվում են մեկ ֆոտոն գրանցելու ունակ դետեկտորները, որոնք կիրառվում են ժամանակակից գիտության և տեխնիկայի բազմաթիվ բնագավառներում՝ սպեկտրադիտում, կենսաֆիզիկա, բարձր էներգիաների ֆիզիկա, աստղագիտություն, ֆոտոնիկա, քվանտային տեխնոլոգիաներ, հեռահաղորդման համակարգեր, տիեզերական կապ, անվտանգություն, բժշկական սարքաշինություն և այլն: Լաբորատորիայի աշխատակիցները հետազոտել են ջերմաէլեկտրական միաֆոտոն դետեկտորի (ՋՄՖԴ) աշխատանքի առանձնահատկությունները: Համակարգչային մոդելավորման եղանակով ուսումնասիրվել են 0,8 էՎ-ից մինչև 1100 էՎ<sup>5</sup> էներգիայով ֆոտոնների կլանումը ՋՄՖԴ-ի զգայուն տարրում: Դիտարկվել են զգայուն տարրի միաշերտ և բազմաշերտ կառուցվածքներ: Մոդելավորման արդյունքները ցույց են տվել, որ ՋՄՖԴ-ի հաշվարկի արագությունը կարող է հասնել տասնյակ գիգահերցեր-

րի, դետեկտման արդյունավետությունը՝ 98 %-ի, էներգետիկ լուծաչափը լինել ոչ պակաս 1 %-ից: Ցույց է տրվել նաև, որ ՋՄՖԴ-ն կարող է որոշել միաժամանակ կամ փոքր ժամանակային հապաղումով կլանված ֆոտոնների քանակը:

Նյութագիտության լաբորատորիայում մշակված էլեկտրոնային տարրերից են նաև հեռանկարային էներգախնայող հիշողության տարրերը՝ մեմրիստորները (memristor), որոնք բաղկացած են ցինկի օքսիդի՝ դոնորային և ակցեպտորային հավելումներով կիսահաղորդչային n-ZnO1%Li, p-ZnO10%Li և կրկնակի p-ZnO10%Li/n-ZnO1%Li շերտերից՝ տեղադրված ստորին [LaB<sub>6</sub>, Pt և FTO (fluorine-doped tin oxide)] և վերին (Al, Au և Ag) հպակների միջև, ինչպես նաև հիդրօքսիդային խմբերով վերափոխված լանթանի օքսիդի վրա: Ուսումնասիրվել են այս կառուցվածքներում դիմադրական փոխարկման և էլեկտրոնների փոխանցման մեխանիզմները: Շեղման թույլ դաշտերի (<1 Վ/սմ) դեպքում ստեղծված կառուցվածքները դրսևորում են ինչպես միաբևեռ, այնպես էլ երկբևեռ հիշողություններ՝ անջատված («0») և միացված («1») վիճակների դիմադրությունների  $R_{off}/R_{on} \sim 10^3$  հարաբերակցությամբ, որն ապահովում է տրամաբանական «0»-ի և «1»-ի հուսալի տարբերակում: Որոշվել

են տեղեկատվության պահպանման ժամանակը, դիմադրության փոփոխման տիրույթը, դիմադրական փոխարկման հոսանքը և վերագրանցման ցիկլերի քանակը: Հիշողության տարրեր են մշակվել նաև խեցեղեն տակդիրներին փոշենստեցված լանթանի օքսիդ պարունակող (Al/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-OH/n-Si և Al/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-OH/p-Si) բարակ թաղանթների հենքի վրա: Դրանցում առաջին անգամ գրանցվել է բացասական դիֆերենցիալ պրոտոնային հաղորդականություն:

Հետաքրքիր են Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> տոպոլոգիական մեկուսիչի միաբյուրեղային նանոթիթեղների հաղորդունակության ուսումնասիրությունների արդյունքները: Շուրջ 4Կ ջերմաստիճանում գերբարակ Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> նանոթիթեղում տեղի է ունենում դիմադրության կտրուկ անկում, որը գերհաղորդականության դրսևորում է: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ գերհաղորդականության ի հայտ գալու համար անհրաժեշտ պայման է անկարգավորության բարենպաստ աստիճանի առկայությունը: Այս նանոթիթեղներում նկատվում է «գերհաղորդիչ-մեկուսիչ» անցում, որը կարելի է կարգավորել մագնիսական դաշտի միջոցով:

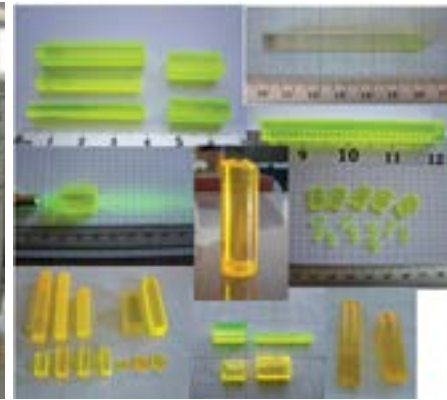


<sup>5</sup> 1 էՎ (էլեկտրոն-Վոլտ) = 1,6×10<sup>-19</sup> Ջոուլ

## Բյուրեղների բնութագրերի կառավարում խառնուկների հավելումով

Բնական թանկարժեք բյուրեղները հազվադեպ են օգտագործվում գիտական և տեխնոլոգիական կիրառություններում: Ժամանակակից տեխնոլոգիաները պահանջում են այնպիսի ֆունկցիոնալ բնութագրեր, որոնք հնարավոր է ստանալ միայն նպատակատուղված կերպով ղեկավարելով բյուրեղների բաղադրությունն ու կառուցվածքը: Իսկ դա հնարավոր է միայն արհեստականորեն: Արհեստական բյուրեղների ֆունկցիոնալացման ամենաարդյունավետ եղանակներից է դրանց հարստացումը հատուկ խառնուկներով: Սակայն սա բարդ տեխնոլոգիական խնդիր է: Նույնիսկ ամենաթափանցիկ և աչքի համար մաքուր արհեստական բյուրեղները միկրոնակարդակում պարունակում են մեծ քանակությամբ տարաբնույթ արատներ, որոնք վատթարացնում են սարքավորումներում կիրառվող բյուրեղների ֆունկցիոնալ բնութագրերը:

Խորհրդային տարիներին ՖՀԻ-ում մշակվել և աճեցվել են բազմաբնույթ լազերային բյուրեղներ՝ ակտիվ, փոխակերպող, մոդուլող: Ներկայումս ինստիտուտում հիմնականում մշակվում և աճեցվում են սցինտիլյացիոն բյուրեղներ: Վերջին տարիներին Սցինտիլյացիոն



*Սցինտիլյացիոն նյութերի լաբորատորիայի բյուրեղների աճեցման սարքավորումը և աճեցված սցինտիլյացիոն բյուրեղների նմուշներ*

նյութերի լաբորատորիայի հիմնական նվաճումները վերաբերվում են բարձր ջերմաստիճաններում (շուրջ 2000 °C) հալույթից աճեցվող այդ բյուրեղներում կառուցվածքային արատների կազմավորման մեխանիզմների հետազոտմանը և դրա հիման վրա սցինտիլյացիայի ֆունկցիոնալ բնութագրերի ապահովման մեթոդների մշակմանը:

Բարձր էներգիաների ֆիզիկայի, միջուկային բժշկության, անվտանգության համակարգերի կառավարման և այլ բնագավառներում հաջորդ սերնդի սարքավորումներում անհրաժեշտ են արագագործ, ճառագայթակայուն և բարձր լուսատելքով սցինտիլյատորներ: Բարձր էներգիաների ֆիզիկայում ամենակարևոր պահանջը բարձր ճառագայթային կայունությունն է՝ ուժեղ ճառագայթային դաշտերում կայուն աշխատանքի համար, ինչպես նաև արագագործությունը՝ բախումների բարձր հաճախության պայմաններում առանձին առկայծումների տարանջատման համար: Բժշկության և անվտանգության կառավար-

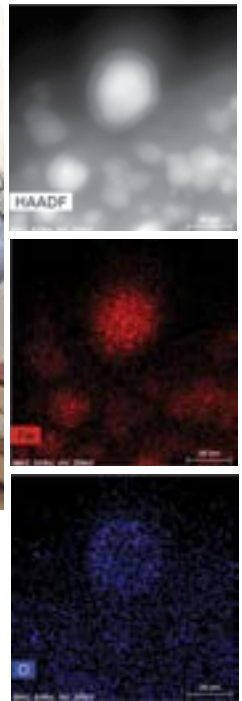
ման համակարգերում անհրաժեշտ են բարձր լուսատելք և արագագործություն՝ բժշկական զննումների կամ անվտանգության ստուգումների դեպքում ճառագայթահարման ժամանակի կրճատման համար:

Վերջին տարիներին լաբորատորիայում իրականացված տասնյակ տեսակի նոնաքարերի լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքում հաստատվել է, որ դրանց մեջ որոշակի խառնուկների (հիմնական նյութի իոններից չափերով և արժեքականությամբ տարբերվող) ներմուծումը կարող է բերել ոչ միայն ճառագայթող իոնների արժեքականության օգտակար փոփոխության, այլ նաև մի շարք դեպքերում կրճատել ճառագայթային կայունությունը նվազեցնող անցանկալի արատների քանակը: Բացահայտվել են այդ երևույթների մեխանիզմները: Հետազոտությունների արդյունքները հրատարակվել են միջազգային հեղինակավոր գիտական պարբերականներում, և դրանց վրա կան արտերկրի գիտնականների բազմաթիվ հղումներ:

# Ածխածնային նանոկոմպոզիտների բարձրտեխնոլոգիական կիրառությունների համար

Նանոտեխնոլոգիաների բուռն զարգացումն անմասն չթողեց ՖՀԻ գիտնականներին: Պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայում ձեռնարկվեցին աշխատանքներ ածխածնային և մետաղ-ածխածնային նանոմասնիկների և նանոկոմպոզիտների ստեղծման ուղղությամբ: Մշակվեց սինթեզի նոր եղանակ՝ հիմնված օրգանական և մետաղ-օրգանական նյութերի պինդֆազային պիրոլիզի<sup>6</sup> վրա, այդ եղանակով սինթեզվեցին տարբեր կառուցվածքով ածխածնային և մետաղ-ածխածնային նանոմասնիկներ՝ գնդիկներ, գնդաձև լորտներ, թելեր, թիթեղներ, խողովակներ, ինչպես նաև բարդ կառուցվածքով նանոկոմպոզիտներ:

Ստացված նանոնյութերի կիրառության շրջանակները ներառում են ինչպես տեխնոլոգիական (գերկոնդենսատորներ, գերարդյունավետ ֆիլտրեր, ենթակարմիր և միկրոալիքային ճառագայթման կլանիչներ, նյութերի ամրությունը մեծացնող հավելումներ և այլ), այնպես էլ կենսաբժշկական (քաղցկեղի բուժում՝ մագնիսական



*Ձախից՝ չափումների գործընթացը Պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայում, աջից՝ սինթեզված «միջուկ-թաղանթ» նանոկոմպոզիտների՝ բարձր լուծունակության էլեկտրոնային մանրադիֆրանս պատկերներ*

գերտաքացման եղանակով, թերանոստիկա<sup>7</sup>, ֆոտոդինամիկական թերապիա, դեղերի հասցեագրված առաքում) ոլորտները: Լաբորատորիայում այդ ուղղություններով իրականացվել են մի շարք ներպետական և միջազգային նախագծեր: Մասնավորապես՝ ՖՀԻ կորոդինացրել է վերջերս հաջողությամբ ավարտված ԵՄ «Հորիզոն-2020» ծրագրի նախագիծը, որտեղ ներգրավված էին նաև Գերմանիայի, Հունաստանի և Լյուքսեմբուրգի համալսարաններ և ընկերություններ: Շնորհիվ այդ ծրագրերի և իրականացված մի շարք պայմանագրային աշխատանքների՝ լաբորատորիան վերագիծվել է նանոնյութերի սինթեզման, բնութագրման և հետազոտման նորագույն սար-

քավորումներով, որն իր հերթին հնարավորություն է ընձեռել ընդարձակելու գիտական և գիտատեխնոլոգիական մշակումների շրջանակները:

Վերջին տարիներին Պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիան զբաղվում է երկաթի վրա հիմնված «միջուկ-թաղանթ» ճարտարապետությամբ, մասնավորապես՝ ածխածնային թաղանթով պատված Fe-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ֆունկցիոնալ մագնիսական նանոմասնիկների նախագծմամբ և պատրաստմամբ: Իրականացվում են համալիր կառուցվածքային, մագնիսական և մագնիսական տաքացման հետազոտություններ: Մագնիսական տաքացման արդյունավետությունը վերահսկվում է՝ փոփոխելով ինչպես նանոմասնիկների չափերը, այնպես էլ «միջուկ-թաղանթ» բաղադրության հարաբերակցությունը:

<sup>6</sup> Պիրոլիզ՝ նյութերի քայքայում բարձր ջերմաստիճանների ազդեցությամբ

<sup>7</sup> Թերանոստիկա՝ դեղամիջոցների ստեղծման նոր մոտեցում՝ հիմնված ախտորոշման և բուժման գործառույթների մեկտեղման վրա

## «Լազերային ֆիզիկա» ամենամյա միջազգային գիտաժողովներ

Գիտակցելով գիտության մեջ արդի զարգացումներին տեղյակ լինելու և առաջատար գիտական հաստատությունների հետ համագործակցելու կարևորությունը, Մ. Տեր-Միքայելյանը դեռևս խորհրդային տարիներին նախաձեռնել էր ՖՀԻ-ում լազերային ֆիզիկայի ուղղությամբ ամենամյա գիտաժողովներ կազմակերպելու աշխատանքը: Տարիների փորձը ցույց տվեց այդ նախաձեռնության արդյունավետությունը: Շնորհիվ աշխարհի առաջատար գիտական կենտրոնների գիտնականների մասնակցության, անկաշկանդ ու ոչ ձևական քննարկումների՝ հաջողվեց էսպես ընդլայնել և խորացնել ՖՀԻ ներպետական և, հատկապես, միջազգային համագործակցությունը: Գիտաժողովի ընթացքում հաստատված գիտական կապերը հիմք դարձան մի շարք միջազգային նախագծերի՝ ճանաչում բերելով ինստիտուտում ձևավորված լազերային ֆիզիկայի գիտական դպրոցին: Դպրոց, որի ակունքներում Մ. Տեր-Միքայելյանն է:

2023 թ. ՀՀ ԳԱԱ ՖՀԻ-ում տեղի ունեցած հերթական «Լազերային ֆիզիկա» միջազգային գիտաժողովը, ինչպես նաև այս տարի ինստիտուտի

համակազմակերպած երեք այլ գիտական միջոցառումներ՝ «Օպտիկան և կիրառությունները» 11-րդ միջազգային սիմպոզիումը, «Օպտիկայի և ֆոտոնիկայի սահմանները» 7-րդ միջազգային դպրոցը և «Ֆիզիկան ու մենք» 4-րդ ամառային ծամբարը, նվիրված էին Մ. Տեր-Միքայելյանի ծննդյան 100-ամյակին:

Իսկական գիտնականի հիշատակը վառ է, քանի դեռ շարունակվում է նրա կյանքի գործը: ՖՀԻ-ում սերունդներ են փոխվում, բայց Մ. Տեր-Միքայելյանի ստեղծած գիտական օջախում ձևավորված ընկերական և բարյացկամ



գիտական մթնոլորտը, ինչպես նաև ձգտումը դեպի նորն ու կարևորը մնում են անփոփոխ:



Մ. Լ. Տեր-Միքայելյանի ծննդյան 100-ամյակին և ՀՀ ԳԱԱ 80-ամյակին նվիրված «Լազերային ֆիզիկա – 2023» միջազգային գիտաժողովը: Վերևում՝ ՀՀ ԳԱԱ արտասահմանյան անդամ Վարդկես Ապկարյանի (ԱՄՆ) զեկուցումը: Ներքևում՝ գիտաժողովի մասնակիցները:

# ԾԻՇՏ ՆՍՏԵԼՈՒ ԽՆՂԻՐԸ\*

Մանկուց, եթե ոչ տանը, ապա առաջին դասարանում մեզ բոլորիս խրատել են. «Ուղիղ նստիր, կուզը դուրս մի գցիր, մեջքդ ուղիղ պահիր»: Այժմ, ինչպես գրում է անգլիական «New Scientist» հանդեսը, շատ մասնագետներ կասկածի տակ են դնում այս կանխարրույթը և խորհուրդ են տալիս նստել այնպես, ինչպես հարմար է մարդուն:

Ճիշտ նստելու խնդիրը հատկապես արդիական դարձավ, կապված կորոնավիրուսի պատճառով զանգվածային մեկուսացման հետ: Տանը մենք կամ նստած ենք (հիմնականում համակարգչի կամ հեռուստացույցի առջև), կամ պառկած ենք բազմոցին: Պառկել բոլորս կարողանում ենք, իսկ նստել: Քաթարի էմիրության սպորտային և օրթոպեդիկ բժշկության հոսպիտալում 100 առողջ մարդկանց դիտարկումը ցույց է տվել, որ նրանք բոլորը սովորական վիճակում մի փոքր կորացած են նստում՝ սա հարմար դիրք է: Բայց հարցին, թե ինչպես է պետք նստել առողջությունը չվնասելու համար, բոլորը պատասխանել են՝ ուղղված մեջքով և ձգված: Այս խորհուրդը նշվում է նաև համացանցի բժշկական կայքերում:

Վարորդները, հատկապես արհեստավարժները, որոնք ամեն օր երկար ժամանակ



են անցկացնում ճանապարհին, հաճախակի տառապում են գոտկամասի շրջանի ցավերից: Բայց վերլուծելով 653 աշխատություն այն մասին, թե ինչպես ճիշտ նստել ղեկի մոտ, Մելբուռնի համալսարանի աշխատակիցները եկել են եզրակացության, որ չկա հուսալի ապացույց, որ վարորդների այդ ցավերն ինչ-որ կերպ կախված են ղեկի մոտ նստելու դիրքից՝ արդյոք վարորդն ուղիղ է նստած, թե՛ մի փոքր կորացած: Իսկ Հարավային Կալիֆոռնիայի համալսարանում, համեմատելով ուսի շրջանում ցավեր ունեցող մի քանի տասնյակ մարդու այդ ցավերից չբողբողների հետ, պարզել են, որ երկու խմբերում էլ տարբերություն չկա նրանց սովորական դիրքերի միջև, այն է, թե ինչպես են պահում ուսերը: Ավստրալիայի Կերտինի համալսարանում Կարեն Ռիչարդսը հինգ տարի ուսումնասիրել է տարբեր դիրքերով՝ ուղիղ մեջքով, թեթևակի կորացած և գլուխն առաջ թեքած, ուղիղ մեջքով և գլուխն առաջ թեքած, թեթևակի կորացած մեջքով նստած 686 դեռահասների վիճակը: Այս բոլոր դիրքերը վերահսկվում էին մարմնին ամրացված տվիչների օգնությամբ: Հինգ տարի անց այդ նույն երիտասարդներին հարցրել են, թե նրանք արդյոք ունեցել են մեջքի ցավ, որը շարունակվել է երեք և ավելի ամիս: Տղաների դեպքում նստելու սովորական դիրքի և ողնաշարի հետ հետագա խնդիրների միջև կապ չի բացահայտվել: Ինչ վերաբերում է աղջիկներին, ապա մեջքի ցավ նշել էին նրանք, ովքեր նստելուց աշխատել են պահպանել ուղիղ դիրք: Ռիչարդսի կարծիքով, այդպիսի դիրքն առաջացնում է թեկուզ



«Наука и жизнь», 2022, N 8.



թույլ, բայց երկարատև ճնշում մկանների վրա, որն էլ ցավերի պատճառն է:

Հինգ տարին երկար ժամանակ չէ, իսկ ինչպե՞ս են ազդում գերադասելի դիրքերն ավելի երկար ժամանակում: Տարիքի հետ մենք, որպես կանոն, ավելի քիչ ենք շարժվում, նույն դիրքն ավելի երկար ենք պահպանում: Ավստրալիա-

յի նշված համալսարանի աշխատակից Լեոն Սթրեյկերի կարծիքով, եթե դուք երկար ժամանակ կիսակորացած վիճակում եք, օրինակ՝ համակարգչի առաջնստած, ապա ողնաշարի այդ ձևն աստիճանաբար սովորական է դառնում: Եվ ժամանակի ընթացքում մշտական սեղմվածության հետևանքով թոքերի աշխատանքային ծավալը կվոքրանա, նախագգուշացնում է վեճի Կացմանը Կալիֆոռնիայի համալսարանից: 65-ից բարձր տարիքի մարդկանց 40 %-ի ողնաշարի կրծքի հատվածի կորությունն արդեն մշտական է: Շատ թերապևտների կարծիքով, դրան կարելի է նախօրոք հակազդել շարժունությունն ավելացնելու միջոցով. գերադասելի է զբոսանքը մաքուր օդին:



Չի կարելի անտեսել նաև հոգեբանական գործոնները: Նոր Զելանդիայի Օքլենդի համալսարանի հոգեբանների դիտարկումները ցույց են տալիս, որ

ընկճախտով տառապող մարդկանց շրջանում կորացած դիրքն ավելի տարածված է, քան այդպիսի խնդիրներ չունեցող նրանց հասակակիցների շրջանում: Այս դիտարկումը հոգեբանները հաստատել են գիտափորձի միջոցով՝ ընկճախտից չտառապողներին խնդրել են ողնաշարը թեթևակի կորացնող «հանդերձանք», որն արագ վատացրել էր նրանց տրամադրությունը և անգամ բարձրացրել էր արյան ճնշումը, ինչպես դա լինում է ընկճախտի ժամանակ:





## ՆԱՐԵԿ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ ԻԿՐԱՆԵՏ կենտրոն միջազգային կազմակերպության տնօրեն

Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝ բարձր էներգիաների աստղաֆիզիկա և տեսական աստղաֆիզիկա



# ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԳԶՈՐԱԳՈՒՅՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ ՏԻԵԶԵՐՔՈՒՄ. ԲԼԱԶԱՐՆԵՐ

Տիեզերքում էներգիայի տարբեր դասերի աղբյուրներից ամենահզորը և ամենահետաքրքիրը բլազարներն են: Դրանք ավելի մեծ խմբի՝ ակտիվ գալակտիկական միջուկների ենթադաս են և բնութագրվում են ճառագայթման մեծ ուժգնությամբ: Բլազարները նման են տիեզերական մեծ լապտերների, որոնք ճառագայթում են ցանկացած երկարությամբ էլեկտրամագնիսական ալիքներ, և դրանց հետազոտումը կարող է մեծապես օգնել տիեզերքն ու նրա կառուցվածքը հասկանալուն:

Շատ գալակտիկաների կենտրոններում կան սև խոռոչներ<sup>1</sup>, որոնք ակտիվ են և կլանում են մոտակա ամեն ինչ, արտանետելով մեծ էներգիաներ: Այդպիսի օբյեկտներին տրվել է ակտիվ գալակտիկական միջուկով գալակտիկաներ (ԱԳՄ) անվանումը: Բլազարները ԱԳՄ-ների հատուկ ենթադաս են, որոնք բնութագրվում են փոփոխական ճառագայթմամբ և որոնց ճառագայ-

թումը հասնում է մինչև գերբարձր էներգիաների գամմա-տիրույթ (100 ԳԷՎ<sup>2</sup> և ավելի մեծ էներգիաներ):

Բլազարների ճառագայթման սնուցման աղբյուրը սև խոռոչն է, որի զանգվածը կարող է միլիոնավոր և նույնիսկ միլիարդավոր անգամ գերազանցել Արեգակի զանգվածը: Նյութը, պարուրաձև պտտվելով սև խոռոչի շուրջ, ձևավորում է աճանստվածքային (ակրեցիոն) սկավառակ, որի ներսում շփման շնորհիվ առաջացած հսկայական ջերմությունն էլ հենց առաջացնում է բլազարի պայծառ ճառագայթու-

<sup>1</sup> Սև խոռոչ՝ տիեզերական օբյեկտ, որն առաջանում է զանգվածեղ տիեզերական մարմինների գրավիտացիոն սեղմման արդյունքում: Սև խոռոչի ճառագայթումը «արգելափակված» է գրավիտացիայով: Սև խոռոչը կարելի է հայտնաբերել նրա ձգողությամբ կամ նրա վրա ընկնող գազի ճառագայթումով:

<sup>2</sup> Միկրոֆիզիկայում օգտագործվում է էներգիայի չափման էՎ (էլեկտրոնվոլտ) միավորը և պատիկ միավորներ՝ կէՎ (կիլոէլեկտրոնվոլտ՝ հազար էՎ, ՄէՎ (մեգաէլեկտրոնվոլտ՝ միլիոն (10<sup>6</sup>) էՎ, ԳէՎ (գիգաէլեկտրոնվոլտ՝ միլիարդ (10<sup>9</sup>) էՎ, ՏէՎ (տերաէլեկտրոնվոլտ՝ հազար միլիարդ (10<sup>12</sup>) էՎ և այլն:



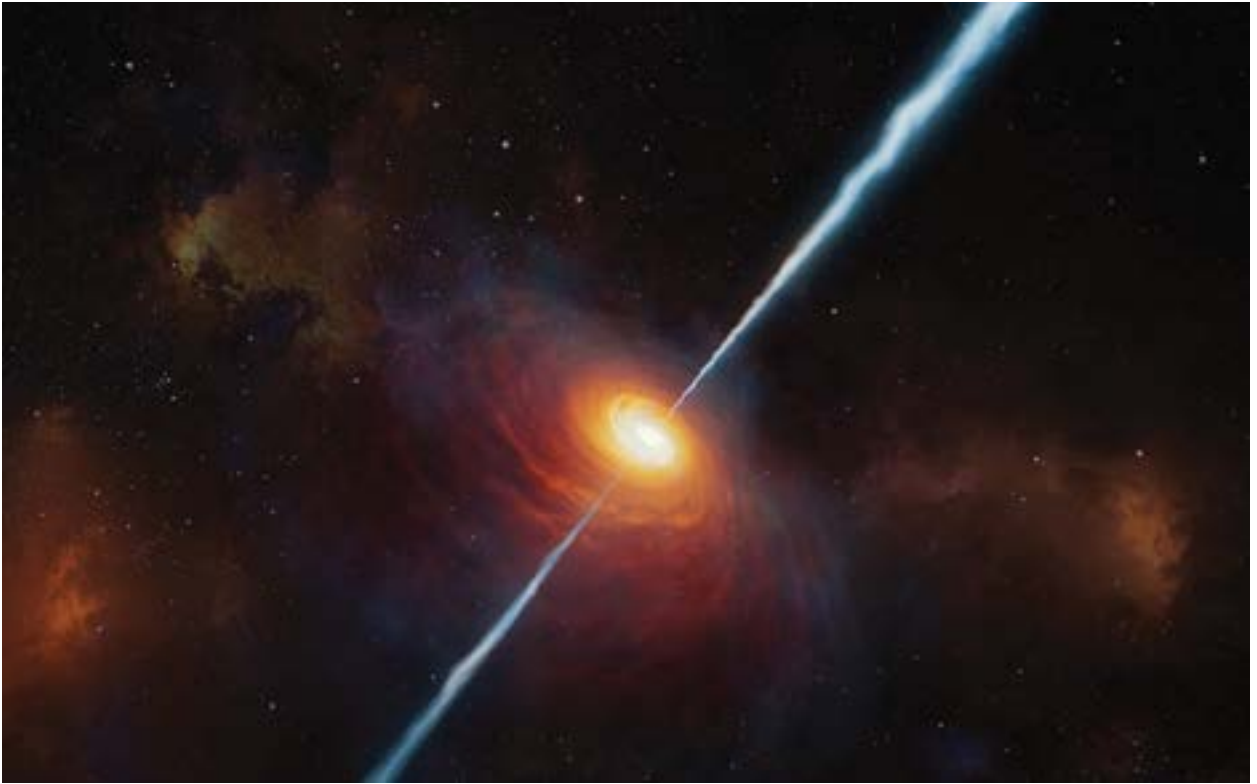
մը: Աճանստվածքային սկավառակի հարթությանն ուղղահայաց ուղղությամբ ձևավորվում է մասնիկների ուղղորդված շարժում՝ շիթ, որի մեջ պլազման<sup>3</sup>

շարժվում է ռելյատիվիստական արագություններով: Որոշ դեպքերում այդ շիթերի գծային չափերը հասնում են կիլոպարսեկների<sup>4</sup> կամ նույնիսկ մեգա-

պարսեկների: Երբ այդ շիթերից մեկն ուղղված է դեպի Երկիր, ԱԳՄ-ը դառնում է հատկապես պայծառ և այն դասվում է որպես բլազար: Նկ. 1-ում սխեմանորեն պատկերված է բլազար. երևում են աճանստվածքային սկավառակը և մասնիկների շիթերը:

<sup>3</sup> Պլազմա՝ իոնացված գազ, որում դրական և բացասական լիցքերի խտությունները հավասար են (քվադրիչեզոքություն): Տիեզերքում նյութի գոյության հիմնական ձևն է:

<sup>4</sup> Պարսեկ (պկ)՝ երկարության աստղագիտական միավոր, 1պկ=3,26 լուսատարի=3,084×10<sup>13</sup>կմ, 1 լուսատարի =9,46×10<sup>12</sup> (9,46 տրիլիոն) կմ



Նկ. 1. Բլազարի սխեմային պարկերը

## Բլազարների ճառագայթման էներգիան

Բլազարների հզոր ճառագայթումը հիմնականում առաջանում է ռելյատիվիստական շիթերից, որոնցում պլազման շարժվում է լույսի արագությամբ: Պլազման կազմող լիցքավորված մասնիկները, բախվելով և փոխազդելով, առաջացնում են ուժգին ճառագայթում էլեկտրամագնիսական սպեկտրի գրեթե ամբողջ տիրույթում: Այդ ճառագայթումը ձգվում է մինչև գերբարձր էներգիաների գամմա - տիրույթ, որտեղ ֆոտոնների էներգիան ավելի

քան միլիարդ անգամ ավելի մեծ է, քան տեսանելի լույսի ֆոտոնի էներգիան: Ավելին, բլազարների շիթերից բխող ճառագայթումն ուժեղացվում է Դոպլերի երևույթի<sup>5</sup> շնորհիվ, քանի որ դրանցում պլազման դեպի դիտորդ է շարժվում գրեթե լույսի արագությամբ, ուստի հարաբերականության տեսության երևույթները կարևոր են դառնում: Այսինքն՝ շիթի ճառագայթումն ավելի պայծառ է, քան երբ այն դիտարկվում է այլ անկյան տակ:

<sup>5</sup> Դոպլերի երևույթ՝ տատանումների աղբյուրի և ընդունիչի՝ իրար նկատմամբ շարժման հետևանքով տատանումների հաճախության (ալիքի երկարության) փոփոխություն: Եթե տատանումների աղբյուրը մոտենում է ընդունիչին, վերջինս գրանցում է հաճախության մեծացում, հակառակ դեպքում (հեռանալիս)՝ փոքրացում:

## Բլազարների ճառագայթումը բազմալիքային տիրույթում

Բլազարներին բնորոշ առանձնահատկություններից մեկը նրանց ճառագայթումն է ամբողջ էլեկտրամագնիսական սպեկտրում՝ ռադիոտիրույթից մինչև բարձր էներգիաների գամմա - տիրույթ: Շիթ չունեցող գալակտիկաների ճառագայթումը կարող է հասնել մինչև ռենտենյան (X-ray) տիրույթ, իսկ բլազարներինը՝ ավելի լայն ռադիոտիրույթից մինչև բարձր էներգիաների գամմա-տիրույթ: Այդ բազմալիքային ճառագայթման գրանցումը համապարփակ պատկեր

րացում է տալիս բլազարներում և շրջակայքում տեղի ունեցող պրոցեսների մասին: Օրինակ՝ ռադիոտիրոյթում դիտումները պատկերացում են տալիս շիթի լայնածավալ կառուցվածքի մասին, մինչդեռ ռենտգենյան և գամմա-տիրոյթներում դիտարկումները հնարավորություն են տալիս ուսումնասիրելու մեծ էներգիաներով պրոցեսներ, որոնց ճառագայթման տիրոյթն ավելի մոտ է սև խոռոչին: Այս ճառագայթումը լայն սպեկտրում առաջանում է տարբեր ֆիզիկական պրոցեսներից՝ սկսած սինքրոտրոնային ճառագայթումից, որն առաջանում է մագնիսական դաշտում էլեկտրոնների փոխազդեցությունից, մինչև կոմպտոնյան հակադարձ ցրում<sup>6</sup>: Տարբեր ալիքային տիրոյթներում բլազարների դիտումների տվյալների համադրմամբ հնարավոր է ստանալ այս դինամիկ աղբյուրների ավելի ամբողջական պատկերներ:

## Բլազարները որպես նեյտրինոների ճառագայթման աղբյուր

Վերջերս բլազարների ուսումնասիրություններում կատարված ամենահետաքրքիր

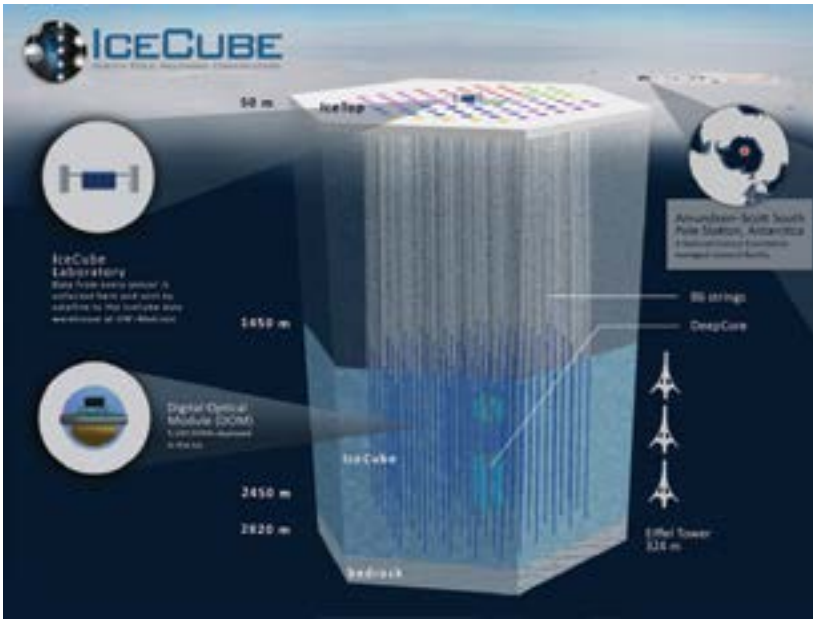
<sup>6</sup> Կոմպտոնյան ցրում՝ էլեկտրոնների վրա ցրվելիս կարճալիքային էլեկտրամագնիսական (ռենտգենյան կամ գամմա) ճառագայթման ալիքի երկարության մեծացում: Կոմպտոնյան հակադարձ ցրում՝ մեծ էներգիաներով էլեկտրոնների վրա ցրվելիս էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ալիքի երկարության փոքրացում:



*IceCube լարորայտորիա*

հայտնագործություններից մեկը բլազարների առաքած մեծ էներգիաներով նեյտրինոների գրանցումն է: Նեյտրինոները տարրական մասնիկներ են՝ գրեթե զրոյական զանգվածով և առանց էլեկտրական լիցքի: Այս հատկությունների շնորհիվ նեյտրինոները հազվադեպ են փոխազդում այլ մասնիկների հետ, ուստի կարող են անցնել հսկայական տիեզերական տարածություններ և գրանցվել նույնիսկ մեծ հեռավորությամբ աղբյուրներից: 2018թ. մեծ էներգիաներով նեյտրինոների աստղաֆիզիկայում զգալի առաջընթաց տեղի ունեցավ, երբ պարզվեց, որ Աստարկտիդայում IceCube աստղադիտակով գրանցված մեծ էներգիայով նեյտրինոյի ուղղությունը համընկնում է TXS 0506+056 բլազարի ուղղության հետ: IceCube նեյտրինային աստղադիտակը, որը պարզապես հայտնի է որպես IceCube, բարձր էներգիաների աստղաֆիզիկայի ամենա-

նորարարական և հավակնոտ նախագծերից մեկի իրականացումն է: Աստարկտիդայի անադարտ սառույցների խորքում զետեղված այս դետեկտորի խնդիրը տիեզերքի ամենադժվար հայտնաբերվող մասնիկների՝ նեյտրինոների գրանցումն է: Աստարկտիդան կարող է թվալ ոչ սովորական վայր նորագույն աստղադիտարանի համար: Այնուամենայնիվ, հսկայական մաքուր սառցաշերտերը կատարյալ միջավայր են նեյտրինոների գրանցման համար: Հարավային բևեռի հեռավոր դիրքն ապահովում է այլ աղբյուրների նվազագույն ազդեցություն՝ ուստի և հստակ ֆոն, որի վրա կարող են առանձնանալ նեյտրինոների հազվագյուտ փոխազդեցությունները: IceCube-ը զբաղեցնում է մեկ խորանարդ կիլոմետր ծավալ, բաղկացած է 86 ստրինգներից՝ լարերից, որոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է բասկետբոլի գնդակի



Նկ. 2. IceCube դիտարկի սխեմային պատկերը

չափի 60 օպտիկական զգայակներ: Նկ. 2-ում սխեմայնորեն ներկայացված է IceCube դիտարկը և նրա հիմնական կառուցվածքը:

Նեյտրինոներին հաճախ անվանում են «ուրվական մասնիկներ», քանի որ դրանք, ինչպես նշվել է, աներևակայելիորեն թույլ են փոխազդում նյութի հետ և կարող են առանց կլան-

վելու անցնել հսկայական տարածություններ: Ահա թե ինչու է նեյտրինո գրանցելն այդքան դժվար, և ինչու է անհրաժեշտ IceCube հսկայական դետեկտորը: Երբ մեծ էներգիայով նեյտրինոն, փոխազդելով ատոմի միջուկի հետ, առաջացնում է լիցքավորված երկրորդային մասնիկներ, որոնք շարժվում են ավելի արագ, քան լույսը սա-



Նկ. 3. Սխեմայնորեն պատկերված են բլազարի բազմամեսենջերային դիտումները

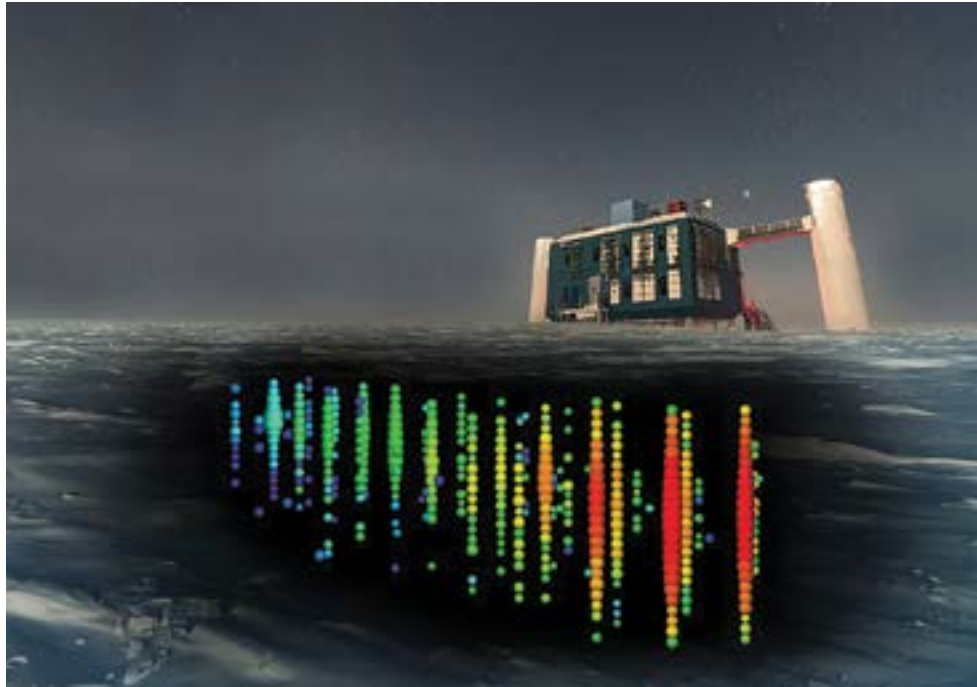
ռույցում, դիտվում է կապույտ ճառագայթում, որը հայտնի է որպես չերենկովյան ճառագայթում: IceCube-ի օպտիկական զգայակները նախատեսված են գրանցելու այդ ճառագայթումը, որն այնուհետև կարող են վերլուծել՝ որոշելու համար նեյտրինոյի ուղղությունը և էներգիան:

IceCube դիտարկը նախատեսված է մեծ էներգիաներով նեյտրինոների գրացման համար, որոնք, ենթադրաբար, առաջանում են տիեզերքի ամենապայծառ աղբյուրներից, ինչպիսիք են բլազարները, գամմա-բոնկումները և գերնոր աստղերի մնացորդները: 2018թ. IceCube-ն առանցքային դեր խաղաց աստղաֆիզիկայում նոր բազմամեսենջերային<sup>7</sup> աստղաֆիզիկայի ուղղության ձևավորման գործում: 2017 թ. սեպտեմբերի 22-ին IceCube-ը գրանցեց IceCube-170922A մեծ էներգիայով նեյտրինոյի ազդանշան, որն առաջանում էր մեր գալակտիկային չպատկանող աղբյուրից: Օգտագործելով IceCube-ի տրամադրած կոորդինատները՝ բազմաթիվ դիտորդներ իրենց աստղադիտակներն ուղղեցին դեպի երկնքի այն հատվածը, որտեղից եկել էր գրանցված նեյտրինոյի ազդանշանը՝ փնտրելով հնարավոր ճառագայթման աղբյուրներ: Fermi LAT արբանյակային դիտակով դիտումները ցույց տվեցին, որ այդ ուղղության վրա է TXS 0506+056 բլազարը, որը մեզնից հեռու

<sup>7</sup> Երբ աստղաֆիզիկական աղբյուրները ուսումնասիրվում են՝ գրանցելով նեյտրինոներ, ֆոտոններ, տիեզերական ճառագայթներ կամ գրավիտացիոն ալիքներ:

է շուրջ 4 միլիարդ լուսատարի: Ավելին, TXS 0506+056-ի հետագա ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ այն ակտիվ կամ «բռնկման» վիճակում է: Այդ վիճակում բլազարները սովորականից ավելի պայծառ են ճառագայթում: Սա լրացուցիչ ապացույցն էր այն բանի, որ գրանցված նեյտրինոյի աղբյուրն այդ բլազարն է: Այս պնդումը մեծապես հիմնավորվեց MAGIC (Major Atmospheric Gamma Imaging Cherenkov Telescopes) դիտակով կատարված դիտումների շնորհիվ: MAGIC-ը երկու մթնոլորտային չերենկովյան աստղադիտակների համակարգ է՝ տեղադրված Կանարյան կղզիների Roque de los Muchachos աստղադիտարանում և նախատեսված է 30 ԳէՎ-ից 100 ՏէՎ էներգիական տիրույթի ֆոտոններ գրանցելու համար: MAGIC դիտակների համակարգը շահագործում է միջազգային համագործակցությունը, որի լիիրավ անդամներից է ՀՀ ԳԱԱ ԻԿՐԱՆԵՏ կենտրոն միջազգային կազմակերպությունը: MAGIC դիտակների համակարգով դիտումները ցույց տվեցին, որ TXS 0506+056-ը գերբարձր էներգիաների գամմա-տիրույթում ակտիվ ճառագայթման վիճակում է, որը լրացուցիչ հիմնավորում էր այն ենթադրությունը, որ գրանցված նեյտրինոներն ամենայն հավանականությամբ արձակում է TXS 0506+056 բլազարը:

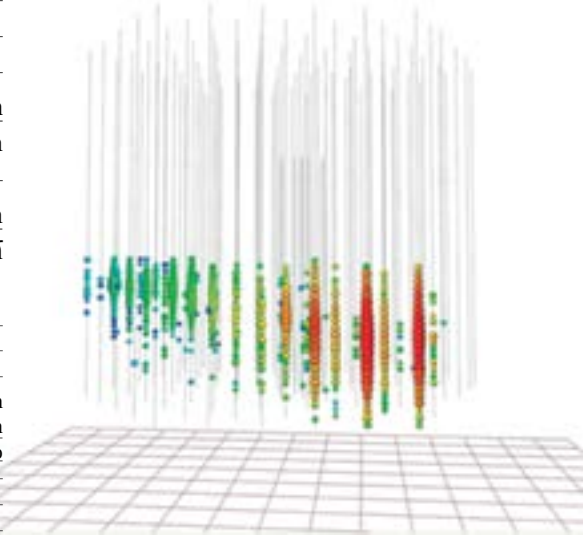
Նեյտրինոների գրանցմամբ և բլազարների հետ դրանց նույնականացմամբ սկզբնավորված գիտական նոր ուղղությունը՝ բազմամենեռերային աստղա-

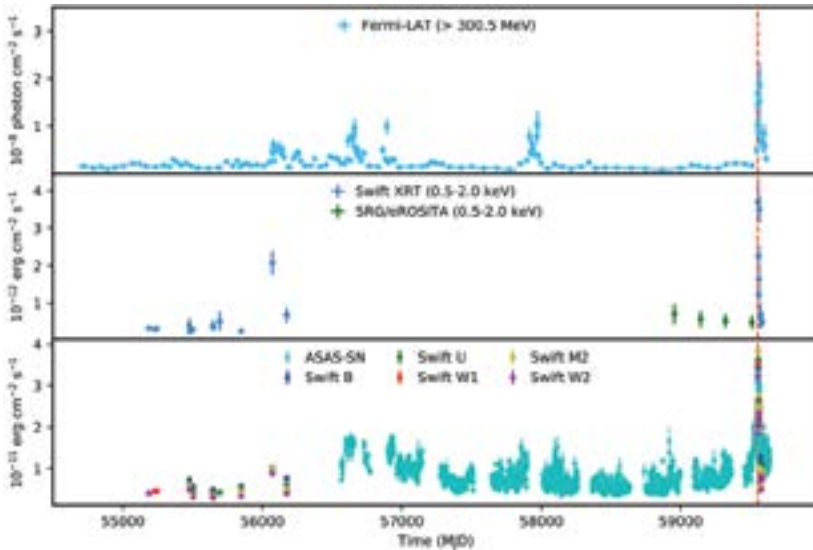


ֆիզիկան, ընձեռեց տիեզերքն ուսումնասիրելու նոր հնարավորություններ: Այժմ տիեզերական աղբյուրները հնարավոր է հետազոտել՝ գրանցելով ոչ միայն ֆոտոններ, այլ նաև՝ նեյտրինոներ (նկ. 3): Այս ոլորտում հետազոտություններ իրականացնելու նպատակով ՀՀ ԳԱԱ ԻԿՐԱՆԵՏ կենտրոն միջազգային կազմակերպության աշխատակիցները պատրաստել են ժամանակից կախված թվային կոդ՝ SOPRANO, որը նախատեսված է բլազարների շիթերում տեղի ունեցող լեպտոն-հադրոնային<sup>8</sup> պրոցեսները մոդելավորելու համար: Կողում

ներառված են բոլոր տարրական մասնիկների փոխազդեցության պրոցեսները, և այն հնարավորություն է տալիս ժամանակի կամայական պահին հաշվելու ճառագայթման էներգիայի սպեկտրային բաշխումը: Մասնիկների էներգիական

<sup>8</sup> Լեպտոնները տարրական մասնիկներ են, որոնք չեն մասնակցում միջուկային փոխազդեցություններին և ունեն փոքր կամ գրոյի հավասար զանգված: Հադրոնները տարրական մասնիկներ են, որոնք մասնակցում են միջուկային փոխազդեցություններին: Բացի պրոտոնից, բոլոր հադրոնները տրոհվում են:





Նկ. 4. PKS 0735+178 աղբյուրի մեծ էներգիաների գամմա-, ռենտգենյան, օպտիկական և անդրամանուշակագույն փրոյոյթներում ճառագայթման հոսքի փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում: Կարմիր գույնով պատկերված են նեյտրինոների գրանցման ժամանակները:

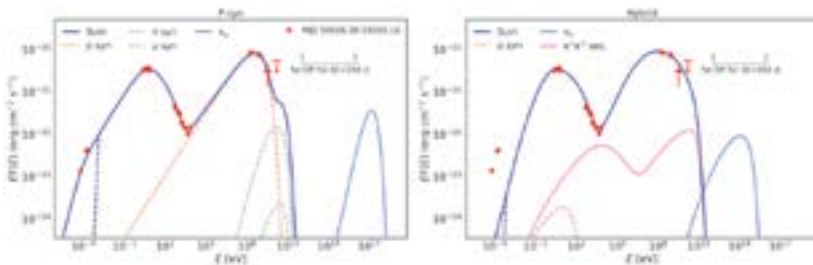
բաշխման փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում հաշվարկվում է՝ լուծելով ժամանակից կախված կինետիկ հավասարումները, հաշվի առնելով ընդհանուր համակարգի էներգիայի, ինչպես նաև մասնիկների քանակի պահպանումը: Ծրագրում օգտագործվել է ըստ ժամանակի ինտեգրման անուղակի մեթոդ՝ հաշվի առնելով նշված մասնիկների փոխազդեցության պրոցեսների տարբեր

ժամանակները և մասնիկների ու ֆոտոնային էներգիաների մեծ տիրույթ: Կողը հնարավորություն է տալիս էլեկտրոնների և պրոտոնների տարբեր բաշխումների համար ստանալու ֆոտոնների և նեյտրինոների սպեկտրները կամայական պահի՝ հաշվի առնելով առաջնային և երկրորդային մասնիկների փոխազդեցությունները:

SOPRANO կողմ ունի լայն կիրառություն և կարող է օգտա-

գործվել տարբեր ռելյատիվիստական արտանետումներում տեղի ունեցող պրոցեսները մոդելավորելու համար: Օրինակ՝ մեր խումբն այն օգտագործել է PKS 0735+178 բլազարի ուղղությունից գրանցված նեյտրինոների առաջացման մեխանիզմները բացատրելու համար: 2021թ. դեկտեմբերի սկզբին IceCube, Baikal, Baksan և KM3NeT նեյտրոնային դիտակները գրանցեցին տարբեր էներգիաներով նեյտրինոներ, որոնք առաջանում էին նշված բլազարի ուղղությունից: Հետաքրքիր է նշել, որ այդ աղբյուրը շատ ակտիվ ճառագայթման վիճակում է օպտիկական, անդրամանուշակագույն, ռենտգենյան և մեծ էներգիաների գամմա-տիրույթներում: Նկ. 4-ում պատկերված է նշված տիրույթներում ճառագայթման հոսքի փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում: Ինչպես կարելի է տեսնել, նեյտրինոների ճառագայթման ժամանակ (նշված է կարմիր գույնով) բոլոր տիրույթներում PKS 0735+178-ը եղել է ակտիվ վիճակում: Այս ակտիվությունը մեկ անգամ ևս ցույց է տալիս, որ գրանցված նեյտրինոները մեծ հավանականությամբ առաքում է PKS 0735+178 բլազարը:

Վերլուծելով տարբեր տիրույթներում գրանցված տվյալները՝ իրականացվել է նաև տվյալների տեսական մոդելավորում: Նկ. 5-ում պատկերված է PKS 0735+178 աղբյուրի էներգիայի սպեկտրային բաշխման մոդելավորումը տարբեր մոդելների դեպքում: Չախ կողմում պատկերված մոդելի համար ենթադրվել է, որ աղբ-



Նկ. 5. PKS 0735+178 աղբյուրի էներգիայի սպեկտրային բաշխման մոդելավորումը: Մուգ և բաց կապույտ կորերը համապատասխանաբար ցույց են տալիս ֆոտոնների և նեյտրինոների սպեկտրները:



յուրի ճառագայթումը փոքր էներգիաների (մինչև ռենտգենյան) տիրույթում առաջանում է էլեկտրոնների սինքրոտրոնային ճառագայթումից, իսկ մեծ էներգիաների տիրույթում այն պայմանավորված է պրոտոնների սինքրոտրոնային ճառագայթումով: Աջ կողմում պատկերված մոդելի շրջանակում փոքր և մեծ էներգիաներով ճառագայթումներն առաջանում են էլեկտրոնների՝ համապատասխանաբար սինքրոտրոնային ճառագայթումից և կոմպտոնյան հակադարձ ցրումից, իսկ պրոտոնների քանակը որոշվում է ռենտգենյան տիրույթի տվյալներով: Երկու դեպքում էլ հաշվարկվել է հնարավոր նեյտրինոների ճառագայթման սպեկտրը, որը նկ. 5-ում ցույց է տրված բաց կապույտ գույնով:

Բլազարների արձակած նեյտրինոների գրանցումը կրկին ակտիվացրեց գիտական հանրության հետաքրքրությունը բլազարների նկատմամբ, և չնայած բազմամեսենջերային դիտումները նոր պատկերացում են տալիս բլազարների մասին, դրանք մնում են տիեզերքի ամենագրավիչ և առեղծվածային աղբյուրների դասերից մեկը: Բլազարների դինամիկ փոփոխական բնույթը՝ գուգորդված առեղծվածային էներգիաների հետ, հնարավորություն է տալիս դրանք դիտարկելու և օգտագործելու որպես կատարյալ լաբորատորիաներ՝ ծայրահեղ պայմաններում տարբեր ֆիզիկական պրոցեսների փորձարկման համար:



Ուսումնասիրելով մարդու ծագումնաբանությանը նվիրված 11635 հոդված, որոնք հրատարակվել են ԱՄՆ-ում 1949–2018 թթ., ամերիկացի ծագումնաբանները հայտնաբերել են, որ այդ հոդվածներում «ռասա» եզրույթի օգտագործման հաճախությունը նշված ժամանակամիջոցում նվազել է 22 %-ից մինչև 5 %: Շատերի կողմից «ռասիստական» համարվող եզրույթը փոխարինվել է «էթնոս», «ընդհանուր ծագում» և այլ բառերով:



Երբ 1973 թ. Դանիայում կրճատվել էր հավկիթների վաճառքը, վաճառողները գտել էին ելք այդ իրավիճակից: Չվերի վրա սկսել էին քսել ցելսին խառնված փետուրներ, ծեղեր: Սա ավելի լավ էր ազդել «էկոլոգիական» թոչնաբուծության կողմնակիցների վրա, քան ցանկացած գովազդ:



Թեև օդի ախտոտվածության ամենաբարձր մակարդակով հայտնի մայրաքաղաքների ցանկում Պեկինը առաջին մեկուկես տասնյակում է և այստեղ կլիման հեռու է արևադարձային լինելուց, Չինաստանի Ժողովրդավարական Հանրապետության մայրաքաղաքում առկա է թոչունների 518 տեսակ: Սա ավելի շատ է, քան աշխար-

«Наука и жизнь», 2022, N 7.

հի ցանկացած այլ խոշոր քաղաքում, բացի արևադարձային Բրազիլիա քաղաքից:



Գերմանիայում ֆիզիկական աշխատանք կատարող մարդիկ ապրում են միջինում 4 տարի պակաս, քան գրասենյակների ծառայողները: Գերմանացի աղքատների շրջանում (2019 թ. աղքատության շեմ էր համարվում ամսական 1074 եվրոյից պակաս աշխատավարձը) քրոնիկ հիվանդությունները գլուխ են բարձրացնում 14 տարի ավելի վաղ, քան միջին դասի շրջանում:



Այժմ մարդկության կեսից ավելին (7,94 մլրդ-ից՝ 4,62 մլրդ մարդ) համացանցն օգտագործում է որպես միջոց սոցիալական շփումների համար: Սոցցանցերում ավելի շատ ժամանակ են անցկացնում Նիգերիայի բնակիչները՝ օրական 247 րոպե, ամենից քիչ՝ ճապոնացիները՝ օրական 51 րոպե:



Գերմանական «Geo» գիտահանրամատչելի հանդեսն անցել է մակուլատուրայի վերամշակումից ստացած թղթի, որի արդյունքում հանդեսի թողարկման հետ կապված CO<sub>2</sub>-ի արտանետումները կրճատվել են 54 %-ով:

# ՆՈՐԵԼՅԱՆ ՄՐՅԱՆԱԿ 2023



Պիեռ Ագոստին



Ֆերենց Կրաուզ



Անն Լ' Յոլիլիե

**Ֆիզիկայի** բնագավառում Նորելյան մրցանակ շնորհվել է ֆրանսիական ծագմամբ ամերիկացի **Պիեռ Ագոստինին**, հունգարաավստրիացի գիտ-

նական **Ֆերենց Կրաուզին** և ֆրանսիացի հետազոտող **Անն Լ' Յոլիլիեին** «այն փորձարարական մեթոդների համար, որոնք առաջացնում են ատոտվայրկե-

նային (ատոտվայրկյանը վայրկյանի քվինտիլիոներորդ մասն է- խմբ.) լուսային ինպուլսներ՝ նյութի մեջ էլեկտրոնների շարժումն ուսումնասիրելու համար»:



Մունզի Բավենդի



Լուիս Բրյուս



Ալեքսեյ Եկլունդ

**Քիմիայի** բնագավառում Նորելյան մրցանակ շնորհվել է ամերիկացիներ **Մունզի Բավենդին** և **Լուիս Բրյուսին**, ինչպես նաև ռուսաստանցի **Ալեքսեյ Եկլունդին** «քվանտային կետերի՝ նանոմասնիկների, որոնք այնքան փոքր են, որ դրանց հատկությունները որոշվում են դրանց չափերով, հայտնաբերման և սինթեզի համար»:



Կարավլին Կարիկյո



Դրյու Վայսման

**Ֆիզիոլոգիայի և բժշկության բնագավառում** Նոբելյան մրցանակ շնորհվել է հունագարացի **Կատավին Կարիկյոյին** և ամերիկացի **Դրյու Վայսմանին** «Նուկլեոտիդային հիմքերի փոփոխությունների համար, որոնք հնարավորություն են տվել մշակելու արդյունավետ մՌՆԹ (mRNA) պատվաստանյութեր COVID-19-ի դեմ»:



Կլավորիա Գորիին

**Տնտեսագիտության բնագավառում** Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր է դարձել ամերիկացի հետազոտող **Կլավորիա Գորիինը** «աշխատաշուկայում կանանց դերի մասին պատկերացումների բարելավման համար»:



Ջոն Ֆոստ

**Գրականության բնագավառում** Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր է դարձել նորվեգացի գրող և դրամատուրգ **Ջոն Ֆոստեն** «անասելին արտահայտող նորարարական պիեսների և արձակի համար»:



Նարգես Մոհամադի

**Խաղաղության** Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է իրանցի իրավապաշտպան և «Մարդու իրավունքների պաշտպաններ» իրավապաշտպան կենտրոնի փոխնախագահ **Նարգես Մոհամադիին** «Իրանում կանանց ճնշումների դեմ պայքարի, ինչպես նաև բոլորի համար մարդու իրավունքների ու ազատությունների խթանման համար»:



### ԳՈՌ ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի կիրառական հիդրոէկոլոգիայի լաբորատորիայի վարիչ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** հիդրոէկոլոգիա, ջրային կենսաբազմազանություն, ջրի որակ, լճաբանություն



### ԱՆԱՅԻՏ ՆՈՎՍԵՓՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի ավագ գիտաշխատող

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** հիդրոէկոլոգիա, լճաբանություն, ալգոլոգիա, ջրային կենսաբազմազանություն



### ԹԵՐՄԻՆԵ ԽԱԶԻԿՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի ավագ գիտաշխատող, ԳՊՀ դասախոս

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** հիդրոէկոլոգիա, ալգոլոգիա, լճաբանություն, կենսահնդիկացիա

## ՑԻԱՆՈՐԲՎԿՏԵՐԻՎՆԵՐ: ԼՃԵՐԻ ԾԱՂԿՄԱՆ ՈՐՈՇ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

**Ց**իանորբակտերիաները կամ կապտականաչ ջրիմուռները (Cyanophyta) երկրագնդի վրա ֆոտոսինթեզ իրականացնող ամենաաին օրգանիզմներն

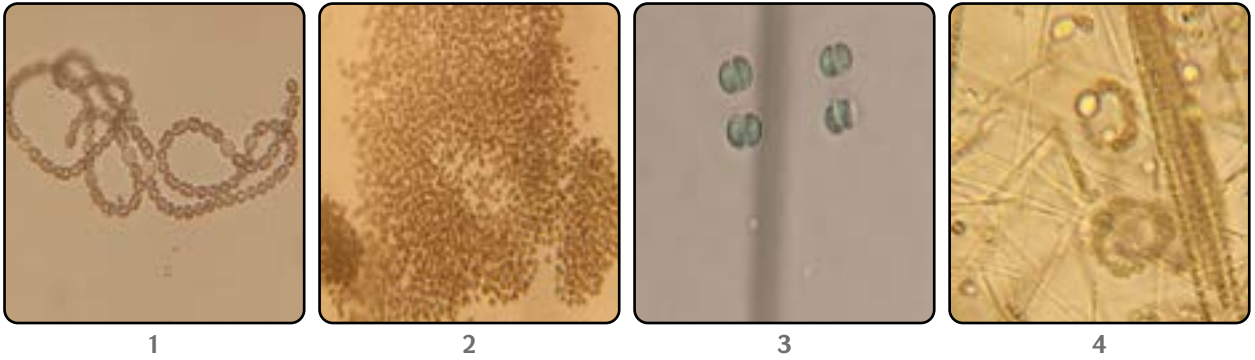
են, որոնց տարիքը շուրջ 2,5 մլրդ տարի է: Բակտերիաների նման նախակորիզավորներ են (պրոկարիոտներ). չունեն հստակ տարբերակված կորիզ և թաղանթային մի շարք

օրգանոիդներ: Դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթուն տեղակայված է ցիտոպլազմայում և, ի տարբերություն կորիզավորների (էուկարիոտների), կորիզաթաղանթով սահմա-

նազատված չէ: Ցիանոբակտերիաները ջրիմուռներ են համարվում այն պատճառով, որ ունեն ֆոտոսինթետիկ գունանյութեր (քլորոֆիլի, կարոտինոիդների և ֆիկոբիլիպրոտեինների մոլեկուլներ), որոնց օգնությամբ կլանելով արեգակնային լույսը՝ անօրգանական նյութերից սինթեզում են օրգանական նյութ, արտազատում թթվածին, իրականացնում ֆոտոսինթեզ, որը բնորոշ է բոլոր ստորակարգ և բարձրակարգ բույսերին: Ջրային էկոհամակարգերում այս միկրոօրգանիզմները համարվում են ֆիտոպլանկտոնային համակեցության կազմը՝ ներկայանալով ինչպես միաբջիջ, այնպես էլ գաղութային և թելային ձևաբանական միավորներով (նկ. 1): Ֆիտոպլանկտոնը ձևավորվում է պլանկտոնում առկա միկրոջրիմուռների համակազմով՝ կանաչ, կապտականաչ, դիատոմային, դեղնականաչ, ոսկեգույն, դինոֆիտային և այլն: Դրանք ունակ չեն դիմագրավելու ջրի հոսանքին, ուստի զանազան հարմարանքների միջոցով կարծես «սավառնում» են ջրաշերտում: Ջրային էկոհամակարգերում սննդային շղթայի առաջնային օղակն են՝ պայմանավորելով մյուս ջրային օրգանիզմների զարգացումը:

Էվոլյուցիոն երկարատև գործընթացների արդյունքում երկրաքիմիական և կլիմայական գործոնների փոփոխությունների ազդեցությամբ ցիանոբակտերիաները ձեռք են բերել մի շարք ֆիզիոլոգիական,





Նկար 1. Գիանոբակտերիաների որոշ ներկայացուցիչներ (նկարված լուսային մանրադիտակով)<sup>1</sup>  
 1. Dolichospermum, 2. Microcystis, 3. Chroococcus, 4. Aphanizomenon

ձևաբանական և էկոլոգիական հարմարանքներ: Դրանք հարմարված են գոյատևելու անզամ կենսածին նյութերի անբավարարության պայմաններում: Այսպես, ցիանոբակտերիաները ֆիտոպլանկտոնի կազմում միակ խումբն են, որ ունակ են կլանելու մթնոլորտի գազային ազոտը՝ այն վերածելով ազոտի հեշտ յուրացվող ձևերի, միաժամանակ հաղթահարելով ազոտի պակասության պայմանները: Մթնոլորտային ազոտ ունակ են կլանելու ցիանոբակտերիաների միայն որոշ ցեղերի ներկայացուցիչներ, մեծամասամբ դրանք ունեն թելային թալոմ (ջրիմուռային մարմին), որտեղ ձևավորվում են հատուկ մասնագիտացված և տարբերակված բջիջներ՝ հետերոցիստներ (սկ. 2): Վերջիններիս օգնությամբ իրականացվում է մթնոլորտի մոլեկուլային ազոտի կլանման գործընթացը:

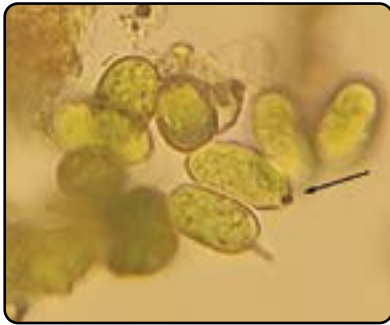
Մյուս կենսածին նյութը՝ ֆոսֆորը, ցիանոբակտերիաներն ունակ են կլանելու շատ ավելի մեծ քանակներով, քան դա անհրաժեշտ է բջջային աճի համար՝ կուտակելով այն և հետագայում օգտագործելով

ֆոսֆորի պակասի դեպքում: Այս ֆիզիոլոգիական հատկությունները հնարավորություն են տալիս վերջիններիս աճելու և բազմանալու ինչպես կենսածին նյութերով հարուստ, այնպես էլ աղքատ ջրային էկոհամակարգերում:

Ֆիտոպլանկտոնի կազմում ներառված մյուս միկրոօրգանիզմների (օրինակ՝ դիատոմային) համեմատությամբ ցիանոբակտերիաներն ունեն մրցակցային առավելություն նաև բարձր ջերմաստիճանային (25 °C-ից բարձր) պայմաններում առավել լավ զարգացման կարողունակության շնորհիվ: Բացի բազմացման արագ տեսլերից, այս օրգանիզմների մրցունակության մյուս կարևոր մեխանիզմը հատուկ մասնագիտացված բջիջների՝ ակինետների կամ սպորների ձևավորումն է, որոնք բնորոշ են թելանման ձևերին (սկ. 2): Դրանք հաստապատ, առավել խոշոր և ցիտոպլազմայում պաշարանյութեր պարունակող բջիջներ են, որոնք ընդունակ են երկար պահպանվել լճի հատակային նստվածքներում, ընդհուպ մինչև տասնյակ տարիներ:

Դրանց հիմնական գործառույթն անբարենպաստ պայմանների հաղթահարումն է: Բարենպաստ պայմանների առկայության դեպքում սկսվում է ակինետից ցիանոբակտերիայի զարգացման գործընթացը (սկ. 3): Ակինետի ներքին պարունակության տրոհման հետևանքով առաջանում են ցիանոբակտերիայի առաջին վեգետատիվ բջիջները, որոնք դուրս են գալիս ակինետի պատյանից՝ շարունակելով կիսման և նոր վեգետատիվ բջիջների առաջացման գործընթացը: Դրան զուգահեռ՝ ձևավորված բջիջներն աճում են, ընթանում են բջիջների ձևաբանաֆիզիոլոգիական փոփոխություններին միտված որոշ գործընթացներ, որոնց ժամանակ զարգանում են բջիջների գազային վակուոլները<sup>1</sup>, նպաստելով լողունակության հնարավորությունների ընդլայնմանը և ջրի հատակային շերտերից դեպի մակերևույթ ցիանոբակտերիային թելերի բարձրացմանը: Այստեղ էլ առավել նպաստավոր լուսավորության և ջերմաստիճանա-

<sup>1</sup> Վակուոլ՝ բջիջների ցիտոպլազմայում առկա խոռոչավոր օրգանիզմ



1



2



3

Նկար 2. Յիանոբակտերիաների մասնագիտացված բջիջները (նկարված լուսային մանրադիտակով)։ 1. ակիներներ, 2. հեպերոցիստ, 3. ակիներների աճը

յին պայմաններում բարձրանում է ֆոտոսինթեզի ուժգնությունը, և նախադրյալներ են ստեղծվում ցիանոբակտերիաների զարգացման բարձր ցուցանիշների ապահովման համար։ Այս գործընթացների ուժգնությունը պայմանավորված է նաև ջրում անհրաժեշտ չափաբաժիններով ազոտական, ֆոսֆորական միացությունների և այլ սննդարար նյութերի առկայությամբ, քանի որ թեև ֆոտոսինթեզն ապահովում է ցիանոբակտերիայի ածխածնային սննդառությունը (ածխաջրի սինթեզ), այնուամենայնիվ, վերը նշված նյութերը ծառայում են որպես կառուցվածքային անհրաժեշտ ելանյութեր՝ կարևոր օրգանական միացությունների սինթեզի համար։

Բուռն զարգացման հետևանքով ցիանոբակտերիաները կարող են պատել լճի ամբողջ մակերևույթը, սակայն ձևավորված կենսազանգվածի հետագա քայքայման արդյունքում սպառվում է թթվածինը, խթանվում են անաերոբ գործընթացներ, և փոխվում է ջրային էկոհամակարգի գազային ռեժիմը։

Կենսածին նյութերով հարուստ լճերում ցիանոբակտերիաների քանակական բուռն զարգացումը հանգեցնում է անցանկալի երևույթի՝ ջրի ծաղկման, որը հաճախ կարող է լինել նաև թունավոր՝ պայմանավորված ծաղկում առաջացնող ցիանոբակտերիայի տեսակով։ Ծաղկումները հանգեցնում են ջրի որակի և ջրային օրգանիզմների կենսապայմանների վատթարացման, ձկնային պաշարների խզման, վտանգվում է նաև մարդու առողջությունը։ Տարբեր ցեղերի պատկանող ցիանոբակտերիաների արտազատած թույները հինգ կամ յոթ ամինաթթվից բաղկացած ցիկլիկ պեպտիդներ են, որոնք կարող են ախտահարել մարդու, կաթնասունների մաշկը, աղետամոքսային ուղին, նյարդային հյուսվածքի տարբեր բաղադրիչներ, այդ թվում՝ սինապսները<sup>2</sup>։ Դրանք կարող են զանազան ախտաբանական երևույթների առաջացման պատճառ դառնալ, իսկ բարձր

<sup>2</sup> Սինապս՝ կառույց, որն ապահովում է նյարդային ազդակի փոխանցումը նեյրոնից նյարդավորվող նյարդային, մկանային, գեղձային բջջին կամ անոթին։

պարունակությունների դեպքում կարող են հանգեցնել նաև օրգանիզմների մահվան։ Կան բազմաթիվ օրինակներ, երբ տարբեր երկրներում ցիանոբակտերային թունավորումների արդյունքում արձանագրվել են խոշոր և մանր եղջերավոր կենդանիների, շների, ձիերի, ռնգեղջյուրների, ինչպես նաև թռչունների և ձկների զանգվածային անկման դեպքեր։ Ցիանոթույներն իրենց բացասական ազդեցությունն են թողնում նաև ջրային էկոհամակարգում առկա մյուս օրգանիզմների վրա։ Միջավայրում ամենատարածված ցիանոբակտերային թույներն են համարվում միկրոցիստինները, որոնք կարող են ներկայանալ շուրջ 70 կառուցվածքային տարատեսակներով։ Համաշխարհային առողջապահության կազմակերպությունը մարդու առողջության ռիսկերի գնահատման տեսանկյունից սահմանել է միկրոցիստինների առավել տարածված տեսակի՝ Միկրոցիստին LR-ի թույլատրելի օրական չափաբաժինը՝ 0,04 մկգ/կգ։ Տարբեր փորձակենդանիների վրա իրականացված մի շարք փորձարարական

աշխատանքների արդյունքում մասնակիորեն վերծանվել են օրգանիզմների վրա միկրոցիստինների ազդեցության հետևանքները՝ լյարդի հյուսվածքաախտաբանական փոփոխություններ, քրոնիկ բորբոքումներ, լյարդի ֆերմենտների ակտիվության փոփոխություններ, հեպատոցիտների (լյարդի բջիջներ) քայքայում, երիկամների վնասում, ինչպես նաև ուռուցքների աճի խթանում: Վերջինիս հետ կապված առկա են որոշ հետազոտական ապացույցներ, որոնք ձեռք են բերվել Չինաստանում համաճարակաբանական դիտարկումների ժամանակ, երբ ուսումնասիրվել են լյարդի քաղցկեղի դրսևորման հաճախականության և միկրոցիստինով կամ միկրոցիստին արտադրող ցիանոբակտերային ծաղկումներով աղտոտված աղբյուրներից առաջացած ջրի սպառման միջև արձանագրված կապերը:

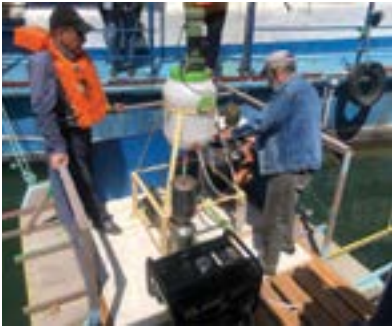
Ծաղկումները ջրային էկոհամակարգերում ճահճացմանն (էվտրոֆացման) ուղղված հիմնական դրսևորումներից են: Այլ կերպ ասած՝ ցիանոբակտերիային ծաղկումները կենսա-

բանական ահագանգ են էկոհամակարգի անբարենպաստ էկոլոգիական վիճակի (այսպես կոչված արտակարգ իրավիճակի) և մարդածին գործոնի չկշռադատված և հաճախ կոպիտ միջամտության մասին: Արդի ժամանակահատվածում ճահճացման գործընթացը լճային էկոհամակարգերի ամբողջականության և կայունության պահպանման տեսանկյունից համարվում է լրջագույն վտանգ, որն արդյունք է լճերի էկոլոգիական վիճակի վատթարացման: Վերջին հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ճահճացումը և կլիմայի փոփոխությունը կարող են նպաստել ցիանոբակտերիային վնասակար տեսակներով ջրի ծաղկման ուժգնացմանը և ընդլայնմանը: Այս համատեքստում պետք է նշել, որ կենսածին նյութերով գերհարստացման և ճահճացման առաջացման միջև առկա կապը բացահայտվել է ավելի քան մեկ դար առաջ: Վաղ ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ մեծ լճերում առաջնային արդունավետությունը մեծապես սահմանափակված

է եղել ֆոսֆորի մատակարարմամբ: Մի շարք դեպքերում քայլեր են ձեռնարկվել ֆոսֆորի ներթափանցումը լճային էկոհամակարգեր կրճատելու ուղղությամբ: Նմանատիպ միջոցառումների արդյունքում որոշ լճերում արձանագրվել են հաջողություններ, օրինակ՝ Վաշինգտոն (ԱՄՆ), Էրի (Կանադա-ԱՄՆ), Կոնստանցա (Գերմանիա-Շվեյցարիա) և Բալատոն (Հունգարիա) լճերում: Զրային էկոհամակարգեր ազոտի ներթափանցման կրճատման ուղղությամբ ևս տարատեսակ աշխատանքներ են կատարվել, որոնց արդյունքում դրական տեղաշարժեր են գրանցվել նաև ավելի փոքր լճերում, օրինակ՝ Շվեդիայի Թրումմեն լճում: Նշված լճերում ցիանոբակտերիաների զարգացման կանխման հետազոտական աշխատանքները և կառավարչական ջանքերը հիմնականում ուղղված են եղել մթնոլորտային ազոտ կլանող ցեղերով (ներառյալ՝ *Anabaena* (ներկայում՝ *Dolichospermum*), *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis* և *Nodularia*) ջրի ծաղկման նվազեցմանը, քանի որ







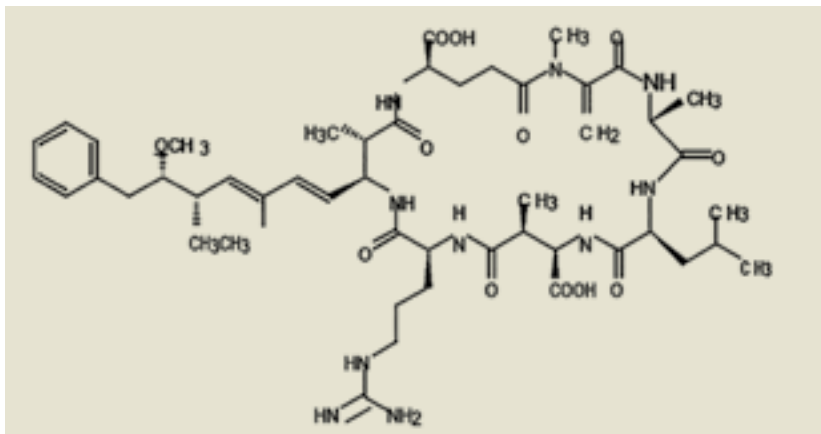
սրանք ենթադրաբար կարող էին կլանման ճանապարհով լրացնել ազոտի անհրաժեշտ քանակության պահանջարկը: Հաշվի առնելով այն փաստը, որ ազոտի ներհոսքի ծավալների կրճատման նկատմամբ վերահսկողությունը վճռորոշ չէ ցիանոբակտերիաների ծաղկման գործընթացների նվազեցման համար, պայքարի ռազմավարությունը տարվում էր ֆոսֆորի քանակների հսկողության ուղղությամբ: Այնուամենայնիվ, վերջին տասնամյակների ընթացքում թունավոր *Microcystis* և *Planktothrix* ու մթնոլորտային ազոտ չկլանող այլ ցեղերով ծաղկումն է դառնում ավելի տարածված և գերիշխող մի շարք մեծ լճերում: Օրինակ՝ Էրի լճի ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում 1960-ական թվականներից ի վեր գերակշռում են պոտենցիալ թունավոր ցիանոբակտերիաները, հատկապես՝ *Anabaena*, *Aphanizomenon*, իսկ վերջերս՝ կենտրոնական և արևմտյան ավազաններում՝ *Microcystis* ցեղերի ներկայացուցիչները: Ի սկզբանե ցիանոբակտերային ծաղկման ուժգնությունը և հաճախականությունը նվազել էր 1970-ական և 1980-ական թվականներին՝ ֆոսֆորով ծան-

րաբեռնվածության նվազեցման ժամանակ: 1990-ական թվականների կեսերին ցիանոբակտերիաները, որոնց խմբում գերակշռում էին մթնոլորտային ազոտ չկլանող *Microcystis*-ը և *Planktothrix*-ը, վերադարձան լիճ: Նմանապես, Օբեչոբի լճում (Ֆլորիդա, ԱՄՆ) 2005, 2010, 2016 և 2018 թվականներին լճի ամբողջ մակերևույթը ծաղկեց *Microcystis* ցեղի ներկայացուցիչներով:

Այս դեպքերն ընդգծում են կենսածին նյութերի նվազեցման ռազմավարությունները վերանայելու հրատապ անհրաժեշտությունը՝ ուշադրություն դարձնելով նաև ջրային էկոհամակարգեր ներթափանցող ազոտի քանակությանը, որը դերակատարում ունի ոչ միայն ցիանոբակտերիային ծաղկման, այլև թունարտադրության դեպքում: Այսպես, ամենատարածված ցիանոտոքսին Միկրոցիատին LR-ի ( $C_{49}H_{74}N_{10}O_{12}$ ) մեկ մոլեկուլը պարունակում է 10 ատոմ ազոտ, միաժամանակ՝ ֆոսֆորի ոչ մի ատոմ (նկ. 3): Հետաքրքիր է, որ միկրոցիատինի արտադրությունն ազո-

տի տարբեր ձևերի (ամոնիում, նիտրատ, միզանյութ) կոնցենտրացիայի բարձրացմանը զուգընթաց հակված է շատանալու:

Հասկանալի է, որ լճերի ծաղկման գործընթացներում կենսածին նյութերից որոշիչ դերակատարում ունեն ինչպես ֆոսֆորը, այնպես էլ ազոտը և ազոտի տարբեր ածանցյալներ: Դրանք լճեր կարող են ներթափանցել ջրահավաք ավազաններից գյուղատնտեսական, կենցաղային և այլ տարատեսակ արտանետումների միջոցով: Որոշ դեպքերում լճերի հատակային նստվածքներում և ջրահավաք ավազաններում առկա են մեծ քանակությամբ կենսածին նյութեր: Օրինակ, Օբեչոբի լճի ջրահավաք ավազանը պարունակում է ֆոսֆորի հսկայական պաշար, որն անձրևներից հետո աստիճանաբար անցնում է լիճ: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ նշված պաշարն այնքան մեծ է, որ ֆոսֆորի առկա բարձր քանակությունը կարող է պահպանվել ավելի քան 50 տարի, նույնիսկ եթե ներկայիս աղբյուրներից դրա ներհոսքը հասցվի զրոյի:



Նկար 3. Միկրոցիատին LR-ի կառուցվածքը



Նկար 4. Սևանա լճի ծաղկումը *Dolichospermum flos-aquae*-ով (15.07.2020 թ.)

Հարկ է նշել, որ ներկայումս ցիանոբակտերիաները զգալի դերակատարում ունեն նաև Սևանա լճում, այն դեպքում, երբ լիճն իր բնական ռեժիմի պայմաններում աչքի էր ընկնում ցածր սննդայնությամբ (օլիգոտրոֆություն), ջրի բարձր որակով, որի վառ դրսևորումներից մեկը ցիանոբակտերիաների ճահճացման ցուցանիշ *Anabaena* և *Aphanizomenon* ցեղերին պատկանող տեսակների բացակայությունն էր: Ընդհանուր առմամբ այս տեսակների անցումը ջրախորշերից՝ լիճ և հետագայում դրանց դերի մեծացումը ընդհուպ մինչև շարունակական ծաղկման երևույթների գրանցում, հետևանք էր մարդածին միջամտության: Լճի մակարդակի շուրջ մեկդարյա պատմություն ունեցող տատա-

նումները՝ փուլային իջեցումները մինչև 1990-ական թվականների սկիզբը, հանգեցրին լճաէկոհամակարգի կենսածին և ոչ կենսածին բաղադրիչների՝ հազարամյակներով հաստատված ռեժիմի փոփոխության, որն էլ բացասական գործընթացների պատճառ դարձավ: Լիճը ենթարկվեց ճահճացման, որը 1964-1975 թվականներին ուղեկցվում էր ճահճացման ցուցիչ հանդիսացող ցիանոբակտերիաներով (*Anabaena* և *Aphanizomenon*) ջրի ծաղկմամբ:

Ծաղկման առաջին դեպքն արձանագրվեց 1964 թ. և կրեց շարունակական բնույթ մինչև 1975 թ.' ահազանգելով լճի էկոլոգիական անբարենպաստ վիճակի մասին: Այս ամենը ստիպեց վերանայել Սևանա լճի նկատմամբ պետական ռազմա-

վարական մոտեցումը, քայլեր ձեռնարկվեցին ջրի մակարդակի բարձրացման և բնական ռեժիմի վերականգնման ուղղությամբ: Մինչդեռ 2006 թվականից ի վեր ջրի մակարդակի բարձրացման պայմաններում կրկին պարբերաբար գրանցվում են ինչպես տեղային, այնպես էլ համատարած ցիանոբակտերիային ծաղկումներ (նկ. 4):

Այսպիսով, հաշվի առնելով ցիանոբակտերիային ծաղկումներ գրանցած լճերի լայն աշխարհագրությունը, ծաղկումների հաճախականությունը, դրանց բացասական հետևանքները, հնարավոր ռիսկերը շրջակա միջավայրի և մարդու առողջության համար, ինչպես նաև լճերի ծաղկումների և ճահճացման հետևանքով ձևավորվող սոցիալ-տնտեսական խնդիրների հետևանքները և լուծման հրատապությունը՝ կարևորվում է տեղական իրավիճակային խնդիրներին համահունչ, ճիշտ ռազմավարական կառուցակարգերի և դրանցից բխող գործողությունների գործարկման անհրաժեշտությունը՝ միտված լրջագույն բնապահպանական հիմնախնդրի լուծմանը և հետևանքների հնարավոր մեղմացմանը:

*Հետազոտությունը մասամբ իրականացվել է ՀՀ ԿԳՄՍՆ գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ 20TTCG-1F002 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:*

## ՄԵՂՈՒՆԵՐԻ ԹՈՒՉՔԸ ՋՐԻ ՎՐԱՅՈՎ \*

Դեռևս 1962 թ. գերմանացի միջատաբանները ցույց են տվել, որ մեղուները, որոնք հայտնի են տեղանքում կողմնորոշվելու հրաշալի ունակությամբ, խճճվում են, երբ նպատակին հասնելու համար ստիպված են թռչել խաղաղ լճի վրայով: Գիտափորձերում մեղուները, որոնք վարժեցված էին օշարակով կերատաշտին հասնելու համար շուրջ 250 մ թռչել ջրի վրայով, գտնում էին այդ կերը: Բայց միայն այն դեպքում, երբ ջրի հայելին թեկուզ մի փոքր ալեկոծվում էր թեթև քամուց: Թռիչքները հաջող էին անցնում նաև անհողմ եղանակին, բայց այդ դեպքում հարկավոր էր ջրի վրա թռիչքի հետագծի երկայնքով տեղադրել մի քանի լողացող տախտակներ: Եթե և՛ քամի չկար, և՛ տախտակներն էին բացակայում, ապա մեղուները ցածրանում էին, մոտենում ջրին և, ի վերջո, սուզվում:

Այդ գիտափորձերը վերջերս կրկնել են ֆրանսիացի միջա-



տաբանները՝ դրանք անվտանգ դարձնելով մեղուների համար: Մեղուներին բաց էին թողնում 220 սմ երկարությամբ ուղղանկյուն թունելում, որի վերջում տեղադրված էր օշարակը: Թունելի հատակը և առաստաղը պատված էին հայելիներով, որոնք կարելի էր փակել փայտի նուրբ շերտով: Եթե հայելիները չէին երևում, մեղուները հաջողությամբ հասնում էին խայծին՝ պահպանելով թռիչքի գրեթե անփոփոխ բարձրություն: Թռիչքը նորմալ էր ընթանում նաև այն դեպքում, երբ հեռացնում էին փայտի վերին շերտը, և մեղուներին թվում էր, թե թունելի բացվածքն ավելի բարձր է

դարձել: Բայց եթե բացում էին թունելի ներքևի հայելիները, որի պատճառով թվում էր, թե հատակը երկու անգամ ավելի հեռու է, սկսվում էին «ավիավթարները»: Թռչելով շուրջ 40 սմ՝ միջատները ցած էին իջնում և բախվում հայելուն: Իսկ եթե բաց էին երկու հայելիները՝ թե՛ վերևիս, թե՛ ներքևիս, ապա ցած իջնելը և հատակին ընկնելն սկսվում էր 8 սմ թռչելուց հետո: Մեղուն իջնում է՝ փորձելով գտնել որոշ մանր կողմնորոշիչներ, որոնք չեն երևում բարձրությունից, իսկ քանի որ հայելուն այդպիսիք չկան, տեղի է ունենում վթար. բարեբախտաբար այս գիտափորձում միջատի համար այն մահացու չէ:

Գիտափորձի հեղինակները հիշեցնում են, որ բարձրության տեսողական կողմնորոշման այդպիսի կորուստ պատահում է նաև օդաչուների հետ, եթե տեղանքը կամ ջրային հարթ մակերևույթը ներքևում չունեն նկատելի գծեր, որոնք հնարավորություն կտային գնահատելու մինչև մակերևույթ հեռավորությունը: Բայց մեր օրերում անգամ փոքր ավիացիան, որպես կանոն, զիված է այս խնդիրը լուծող ռադիոտեղորոշիչներով:



# ԲՈՒԺԵԼ ԶԻ ԿԱՐԵԼԻ ՈՒՂՂԵԼ\*

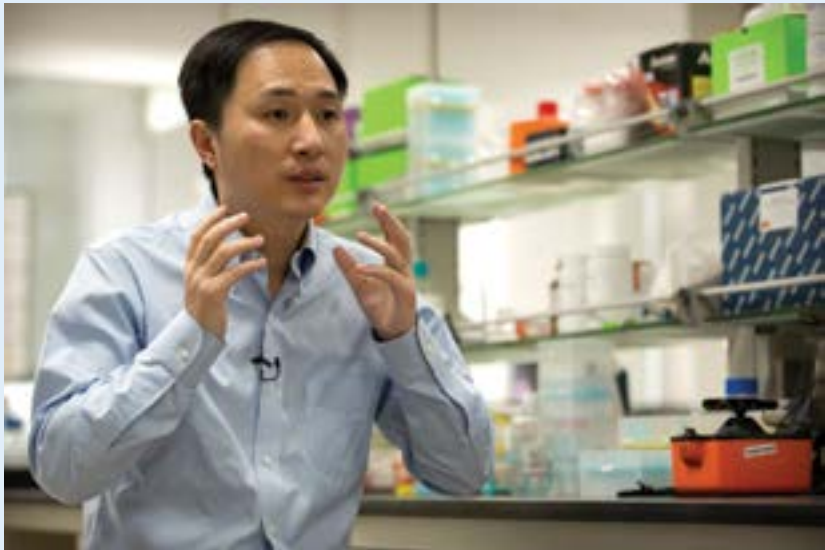


Պատմության մեջ գենետիկորեն ձևափոխված առաջին մարդկանց ստեղծած ծագումնաբանը՝ Յզյանկոյ Խեն արևմտյան մամուլում ստացել է չինական Ֆրանկենշտեյն մականունը, իսկ սեփական երկրում՝ եռամյա ազատազրկում: Սակայն ինչպես ցանկացած բարդ իրադրություն, այս պատմությունը կարող է դիտարկվել մի քանի կողմից:

«Наука и жизнь», 2022, NN 7-8.

2015 թ. Չինաստանի Ժողովրդական Հանրապետության գիտնականները հայտարարել էին մարդկային սաղմը գենետիկորեն վերափոխելու մասին. նրանք կարողացել էին «վերանորոգել» հենոգլոբինի վնասված այն գենը, որն առաջացնում է բետա-տալասեմիա՝ անբուժելի և ծանր ժառանգական հիվանդություն: Ներգործության պահին սաղմերը զարգացման ամենավաղ փուլերում էին և կազմված էին փոքրաթիվ բջիջներից, դրանց ոչ մի կերպ չէր կարելի անվանել լիարժեք մարդ: Գիտափորձից հետո սաղմերը մեռցվել էին, և աշխատանքը մեծ աղմուկ չէր առաջացրել: Մի քանի տարի անց այս նվաճումը հաջողվել էր կրկնել այլ երկրներում:

Սակայն շատ չանցած Չինաստանից եկան հերթական նորությունները, և այդ ժամանակ վիթխարի աղմուկ բարձրացավ: «Երկու չքնաղ փոքրիկ չինուհիներ՝ Լուլուն և Նանան, իրենց ձիչերով ներկայանում են աշխարհին, ձիչեր, որ նույնքան առողջ են, որքան մի քանի շաբաթական ցանկացած մանկիկները», - այսպիսի հայտարարությամբ Շենչժենի Չինաստանի Հարավային գիտատեխնոլոգիական համալսարանի (SVSTech) աշխատակից Ցզյանկույ Խեն 2018 թ. նոյեմբերի 25-ին շքանշաններ էր գործընկերներին: Անշուշտ, գաղտնիության նկատառումներից ելնելով փոքրիկների անունները փոխված էին: Բուն գիտափորձն էլ հիմնականում կատարվել է արտակարգ գաղտնիության պայմաններում Խեն և նրա գործընկերներն ի



սկզբանե ենթադրում էին, որ նրանց աշխատանքի արձագանքն առնվազն հակասական է լինելու:

Ձևականորեն խնդիրը կրում էր միանգամայն բարոյական բնույթ: Եկվորյակների հայրը ՄԻԱՎ-ով հիվանդ էր և անգամ չէր երագում երբևէ հայր դառնալու մասին: Ցզյանկույ Խեի թիմի հետազոտությունները երջանիկ ծնողին պարզեցին հույս՝ «սպրելու իմաստ, աշխատելու իմաստ, արժանապատիվ նպա-

տակ»: Չինացի կենսաբանները, որոնց շնորհիվ աշխարհ եկան Լուլուն և Նանան, ընդգծում էին, որ իրենց գաղափարը նույնպիսի նվեր է մարդկությանը, ինչպիսին արտամարմնային բեղմնավորման մեթոդիկան է, որի հեղինակը նպաստել է միլիոնավոր առողջ երեխաների ծնվելուն և 2010 թ. արժանացել է Նոբելյան մրցանակի: Սակայն Խեի աշխատանքը նրան հասցրեց ոչ թե փառքի գագաթի, այլ մեղադրյալի պոռոխին:

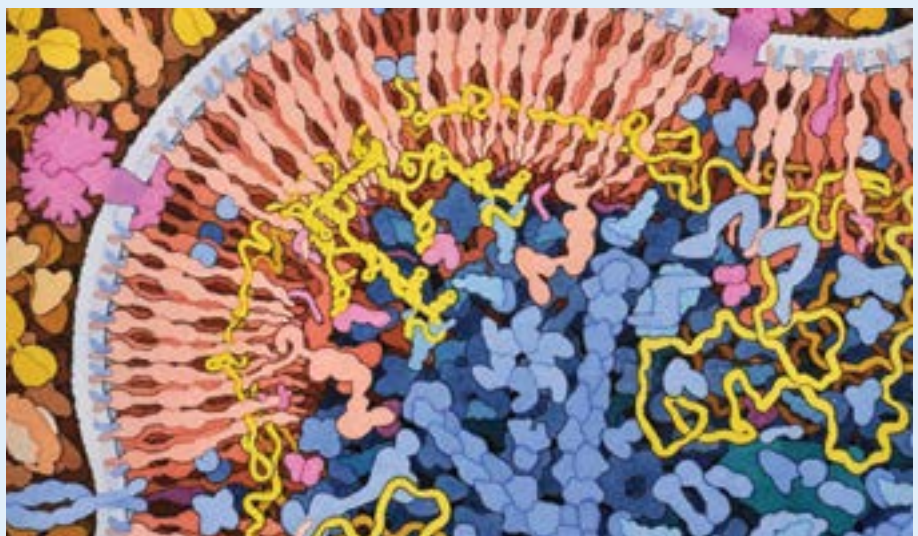


## ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԿՐՈՂ

Մարդու լիմֆոցիտների և որոշ այլ բջիջների մակերևույթին տեղավորված է CCR5 սպիտակուցը: Այս ընկալիչն օգնում է դրանց ազդանշաններ փոխանակել և գործել համաձայնեցված, օրինակ՝ աշխատեցնելով բորբոքման մեխանիզմները: Այն ծառայում է նաև որպես հիմնական բանալի, որի օգնությամբ ՄԻԱՎ-ը բջիջներ է թափանցում: Վիրուսը միանում է CCR5-ին, պարուրվում է թաղանթով և թափանցում ներս: CCR5 գենի խախտումներ ունեցող մարդիկ անընկալունակ են վարակի նկատմամբ: Համընդհանուր մասշտաբներով այդպիսիք շատ չեն՝ CCR5-Δ 32-ը տարածված է Հյուսիսային Եվրոպայի երկրների բնակիչների շրջանում (մասնավորապես, Նորվեգիայում այն գրանցված է բնակչության ավելի քան 16 %-ի շրջանում), իսկ Աֆրիկայի, Ասիայի և Հարավային Ամերիկայի շատ երկրներում այն գրեթե չի հանդիպում: Տեսականորեն CCR5-Δ 32-ը կարելի է ներմուծել նաև արհեստական ձանապարհով: ՄԻԱՎ-ի նկատմամբ կայուն տարբերակը կարելի է հեշտությամբ առանձնացնել դոնորի ԴՆԹ-ից կամ սինթեզել լաբորատորիայում: Խնդիրը լոկ այն է, որ հարկավոր է այն ներմուծել գենոմի պահանջվող հատվածում՝ չդիպչե-

լով որևէ այլ մասի: Մինչև վերջերս այդ խնդիրն անլուծելի էր. հարկավոր է գտնել ճիշտ հատված մարդու ԴՆԹ-ի 3 մլրդ նուկլեոտիդների կազմում, ապա ոսկերչական ձշգրտությամբ կատարել կտրվածք: Եթե ամեն բան ճիշտ է արված, ապա գործընթացը շարունակվում է ինքնուրույնաբար: Նկատելով վնասվածք՝ բջիջը գործի է գցում ԴՆԹ-ի «վերանորոգման» (ռեպարացիա) համակարգերը՝ տեղադրելով դատարկ հատվածում ցանկացած հարմար մաս: Օրինակ՝ այն, որ կառաջարկեն ծագումնաբանները՝ CCR5-Δ 32 մուտացիան կրող հատվածը: ԴՆԹ-ի խիստ որոշակի հատվածում կտրվածք ստանալու համար նախատեսված գործիքները հայտնվել են լաբորատորիաներում միայն 2010-ականների սկզբին, երբ գիտնականները հայտնաբերեցին մանրէների անսովոր իմունիտետը և այն օգտագործեցին իրենց կարիքների համար: Պարզվել էր, որ մանրէական բջիջները կարող

են կուտակել հատուկ «քարտարան», որտեղ հայտնվում են այն մանրէների ԴՆԹ-ի հատվածները, որոնց դրանք հանդիպել են կյանքի ընթացքում: Այդ «քարտերը» ստանում են CRISPR հատուկ տարբերանիչներ՝ ԴՆԹ-ի կրկնվող կարճ շղթաներ: Նշված հատվածների հիման վրա սինթեզվում են ԴՆԹ-ի նմուշներ, որոնք օգտագործում են Cas սպիտակուցներ: Դրանք ուղղորդիչ ԴՆԹ-ն համեմատում են հանդիպող ցանկացած ԴՆԹ-ի հետ, և եթե կա համընկում, անմիջապես կտրատում են ԴՆԹ-ն՝ չեզոքացնելով վիրուսային հնարավոր սպառնալիքը: CRISPR/Cas համակարգն ի վիճակի է ձշտորեն որոշել ԴՆԹ-ի պահանջվող հատվածը և զգուշությամբ կտրել այն: Մնում է ավելացնել ուղղորդիչ ԴՆԹ-ն, որպեսզի կտրվածքը հայտնվի ճիշտ տեղում, և որպես «կարկատան» ծառայող նոր՝ CCR5 գենը, որը վերանորոգման համակարգերը կտեղադրեն դատարկ տեղում և կկարեն կտրվածքը:



## Քարոյական կողմ

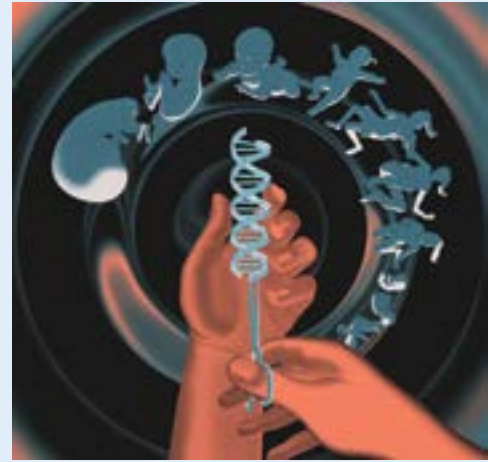
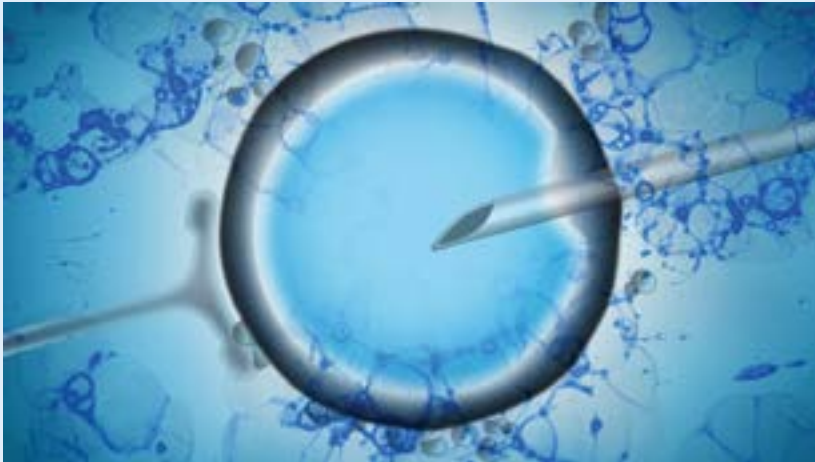
Չինացի կենսաբանների հայտարարությունն արվել է Մարդու գենոմի խմբագրման հիմնախնդիրներին նվիրված վեհաժողովում, որը կայացել է Հոնկոնգում 2018 թ. նոյեմբերին: «Որոշ անհատներ տեսնում են դրանում բժշկության նորարարական ուղղություն, որը կվերացնի բոլոր ծագունաբանական հիվանդությունները, – ասել է կոնֆերանսի մասնակիցներից մեկը, – բայց մյուսները նկատում են կասկածելի ուղի, որը տանում է դեպի արհեստական «կատարելագործումներ», «դիզայնի արհեստներ» և նոր եվգենիկա»: Իրոք, բուն գենային թերապիայի վերաբերյալ հարցեր չեն առաջանում: Այն իսկապես թույլ է տալիս բուժել կոնկրետ մարդկանց կոնկրետ ժառանգական հիվանդությունները: Բայց միանգամայն այլ բան է, երբ կատարված ուղղումները փոխանցվում են ժառանգաբար: Կարող է թվալ, որ նման ձևափոխումները բոլոր տեսակետներից դրական են: Սակայն պահպանվելով սերունդների մոտ՝ դրանք դառնում են մարդկության ժառանգական ընդհանուր «կաթասայի» մաս, և ոչ ոք չի կարող կանխատեսել դրանց ազդեցությունը մարդկային տեսակի ճակատագրի վրա: Մենք շատ վատ ենք հասկանում պոպուլյացիոն ծագումնաբանության օրենքները և չենք կարող կանխագուշակել ապագան, չէ՞ որ երբեմն անգամ բացասական մուտացիաները որոշակի օգուտ են տալիս՝ բավական է

վերհիշել էրիտրոցիտների ժառանգական վնասվածքները, որոնք տարածված են Աֆրիկայի բնակիչների որոշ պոպուլյացիաներում և կտրուկ կրճատում են նրանց շրջանում մալարիայով հիվանդանալու վտանգը: Շատ վեճեր է առաջացնում նաև մարդու ԳՆԹ-ի «պետքական» և «անպետք» ուղղումների միջև ակնհայտ սահմանի բացակայությունը: Բետա-տալասեմիայից և այլ ժառանգական հիվանդություններից տառապողների բուժելը հասկանալի է: Բայց չէ՞ որ Ցզյանկույ Խեն չէր բուժում արդեն արտահայտված հիվանդությունը, այլ կատարում էր փոփոխություններ, որոնք թույլ չեն տալիս դրանց զարգացումը: Այդ դեպքում ի՞նչ է այն սահմանը, որը չի կարելի հատել մեր ոչ կատարյալ օրգանիզմը բարելավելու ցանկության ճանապարհին: Արժե՞, արդյոք, ստեղծել գենետիկորեն ձևափոխված երեխաներ, որոնք պաշտպան-



ված են այլ վտանգներից, օրինակ՝ շաքարախտի նկատմամբ նրանց ժառանգական հակվածությունից, ավելացնել հասակը, նվազեցնել ագրեսիվությունը, բարձրացնել ինտելեկտը: Վերջապես, SUSTech-ի գիտնականների կատարած գիտափորձերի արդյունավետությունը նույնպես կասկածելի է: Լայնածավալ հաշվետվություն, որը մանրամասնորեն կնկարագրեր կատարված աշխատանքը, այդպես է չհրապարակվեց: Խնդիրն այն է, որ CRISPR տեխնոլոգիան հեռու է կատարյալ լինելուց: Իր տեսական ճշգրտությամբ





հանդերձ՝ գործնականում այն, այնուամենայնիվ, կխախտվի՝ թեկուզ հարյուր հազար կամ միլիոն դեպքերից մեկում՝ չավելացնելով անհրաժեշտ ձևփոխումներ կամ ավելացնելով դրանք սխալ տեղում: Կարծես, հենց այդպես է եղել Ցզյանկոյ Խեի դեպքում՝ կցկտուր որոշ տեղեկությունների համաձայն, «խմբագրված» առնվազն մի փոքրիկի օրգանիզմն ուներ խձանկարի տեսք՝ կազմված տարբեր գենոմով բջիջներից, որը պատահել էր CRISPR-ի ներմուծած պատահական փոփոխությունների պատճառով: Մանրամասներն այս դեպքում

էլ չեն հրապարակվում:

## Իրավական կողմ

Աշխարհով մեկ հնչած աղմկալից բողոքները Չինաստանի իշխանություններին ստիպեցին ուշադրությամբ զննել Ցզյանկոյ Խեի աշխատանքը, իսկ սկիզբ առած հետաքննությունը հայտնաբերեց բազմաթիվ տհաճ փաստեր: Մասնավորապես, պարզվեց, որ Լույուն և Նանան գիտնականների ստացած գենետիկորեն ձևփոխված միակ երեխաները չեն: Եղել է առնվազն մի աղջիկ ևս (փաս-

տաթղթերում նա հիշատակվում է որպես Էմի), որի մասին գիտնականները չեն տեղեկացրել հասարակությանը, հնարավոր է, նրա ԴՆԹ միջամտության արդյունքում առաջացած ծանր շեղումների պատճառով: Բացի այդ՝ կենսաբանները կատարել են գիտափորձեր՝ երիտասարդ ծնողներին չտրամադրելով լիակատար և բազմակողմանի տեղեկատվություն նման միջամտության նպատակների, եղանակների, հետևանքների և վտանգների մասին:

Ջարմանալի չէ, որ անմոռանալի հայտարարությունից արդեն մեկ տարի անց Ցզյանկոյ Խեն և նրա երկու գործընկերները կանգնեցին Գուանդուն մարզի դատարանի առաջ: Բարոյական նկատառումներով նիստերն անցնում էին փակ ռեժիմով, սակայն կենսաբժշկական հետազոտությունների կատարման ազգային կանոնների խախտման համար երեքն էլ մեղավոր ճանաչվեցին: Գիտնականները ստացան խոշոր տուգանքներ և բանտարկության ոչ մեծ ժամկետներ: Խեին դատապարտեցին 3 մլն յուանի (այն ժամանակվա կուրսով





շուրջ 430 հազար դոլար) վճարման և 3 տարի ազատազրկման: Դատելով մամուլի արձագանքներից՝ շատ ծագումնաբաններ ըմբռնումով ընդունեցին այդպիսի դատավճիռը: «Լայն հասարակության պատկերացումներում գենային ձևափոխման ոլորտը շատ ավելի երկարատև կկրի «գենետիկորեն ձևափոխված երեխաներ» բացասական հեշթեգը, քան Խեի ազատազրկման ժամկետը», – ասել էր Կալիֆոռնիայի համալսարանի աշխատակից Ֆյոդոր Ուոնովը, – «ես հույս ունեմ, որ հաշվի առնելով այն հնարավորությունները, որոնք տալիս են գենետիկորեն ձևափոխումների տեխնոլոգիաները գոյություն ունեցող հիվանդությունների բուժման համար, ժամանակի ընթացքում այդ վերաբերմունքը կփոխվի»: Իսկ Հարվարդի համալսարանի աշխատակից Ջորջ Չյորչը, որը հայտնի է իր արտատվող կենսաբանական նախագծերով (ներառյալ մամոնտների վերակենդանացումը) ավելի կարեկցաբար արտահայտվեց չինացի գործընկերոջ մասին: Նա համեմատեց Ցզյակույ Խեին քավության նոխազի հետ, որը հասկանում էր, թե ինչ է սպասում իրեն, և գիտակցաբար գնաց գոհաբերությունների՝ հանուն բժշկության զարգացման: Սակայն այս մարտերի իսկական զոհերը ոչ թե կենսաբաններն էին, այլ գենետիկորեն ձևափոխված երեխաները (և, անշուշտ, նրանց ծնողները): Այսօր նրանք արդեն պետք է գնան դպրոց, թեև նրանց ձակատագիրը և առողջական վիճակը հայտնի է միայն 2ժՀ

Իշխանութ-  
յուններին և  
այն ընտրյալ  
գիտնական-  
ներին, որոնք  
ունեն նա-  
խագծի վրա  
աշխատելու  
իրավունք:  
«Իմ կարծի-  
քով, այդպի-  
սի երեխա-  
ների համար  
անհրաժեշտ  
պաշտպանություն և խնամք  
ապահովելու լավագույն միջոցը  
կարող է դառնալ մասնագիտացված  
այնպիսի կենտրոնը, որտեղ նրանք  
կլինեն հսկողության ներքո, կանոնավորապես կհետազոտվեն  
և կստանան այն ամենը, ինչ  
անհրաժեշտ է, եթե գենետիկ  
շեղումների պատճառով առաջանան  
խնդիրներ», – ասել է 2հնաստանի  
հասարակական գիտությունների  
ակադեմիայի փիլիսոփայության  
ինստիտուտի աշխատակից Ցյու  
ժենցզյունը: Սա ստիպում է  
մտածել, որ 2018 թ. ծնված երեք  
աղջիկներով հարցը չի սահմանափակվի: Քանի դեռ  
բանավեճերն ընթանում էին,  
ավարտվեց Ցզյանկույ Խեի  
ազատազրկման ժամկետը: 2023 թ.  
գիտնականն ազատ արձակվեց  
և շատ չանցած հայտնվեց  
Twitter-ում և Weibo-ում, որտեղ  
հայտարարեց, որ պատրաստվում է  
Պեկինում ստեղծել սեփական  
անկախ լաբորատորիա:

Թվում է, որ նա, այնուամենայնիվ,  
սեփական պատմությունից  
որոշ դասեր քաղել



է: Հիմա Խեն խոստանում է  
զբաղվել բացառապես գենա-  
յին թերապիայով, արդեն ժա-  
ռանգական հիվանդություններ  
ունեցող մարդկանց բուժմամբ,  
այլ ոչ թե «բարելավել» սաղմե-  
րը, որոնց մոտ հիվանդության  
վտանգը կրում է լոկ ենթադր-  
յալ բնույթ: Առաջին թիրախը  
կլինի Դյուշենի մկանասնուցա-  
խանգարումը (միոդիստրոֆիա):  
Գիտնականը հայտարարում է,  
որ տեխնոլոգիայի մշակման  
համար պահանջվում է ընդա-  
մենը 7 մլն դոլար, և մինչև 2025  
թ. նա արդեն ծրագրում է սկսել  
կլինիկական փորձարկումները:  
Այս անգամ պահպանելով բոլոր  
ձևականությունները և կանոն-  
ները:





Ամերիկացի ֆիզիկոս Ջոն Բարրուն հաշվարկել է, թե ինչպիսի երկարության գիծ կարելի է նկարել միջին պնդության գրաքարի մատիտով: Մատիտը թղթի վրա թողնում է 20 նանոմետր հաստությամբ գիծ: Ածխածնի ատոմի տրամագիծը 0,14 նանոմետր է, և այդպիսի հետքի հաստությունը ընդամենը ածխածնի շուրջ 143 ատոմ է: Ընդունենք, որ մատիտի միջուկի երկարությունը 15 սմ է, իսկ թղթի վրա դրա թողած հետքի հաստությունը՝ 1 մմ: Պարզ հաշվարկների արդյունքում ստացվում է, որ ամբողջությամբ օգտագործելով մատիտը՝ կարելի է քաշել 1178 կմ երկարությամբ գիծ: Ճիշտ է, այդ հաշվարկների հեղինակը խոստովանում է, որ ինքն այդպիսի փորձ չի կատարել:



Դուրս գալով Եվրոպական միությունից՝ անգլիացիները թույլ տվեցին իրենց սոս աճեցնել գենետիկորեն ձևափոխված բույսեր, որոնք արգելված են մնացած Եվրոպայում: Արդեն վաճառքի են հանվել լոլիկներ, որոնք արտադրում են սովորա-

«Наука и жизнь», 2022, N 8.

բար միայն կենդանական մթերքում առկա վիտամին Ա: Ի դեպ, հարցված բրիտանացիների գրեթե մեկ երրորդը համարում է, որ այդպիսի մթերքը վտանգավոր է առողջության համար:



Երկրագնդի 7,89 միլիարդ բնակիչներից 5,29 միլիարդը (67 %) օգտվում է սնարթֆոններից, 4,88 միլիարդը (62 %) միացած է համացանցին և 4,55 միլիարդը (58 %) գրանցված է սոցիալական ցանցերում:

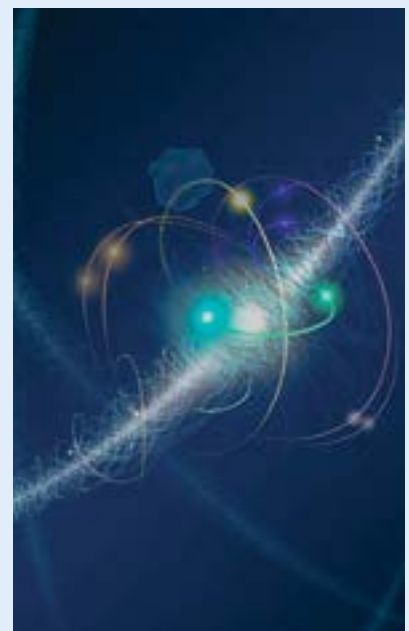


Էլեկտրամոբիլմների հզոր մարտկոցներում կիրառվող լիթիումի պակասը հնարավոր է լրացվի լեպիդոլիտ հանքանյութի հաշվին, որի հանքավայրերը հայտնի են բազմաթիվ երկրներում: Ճիշտ է, դրանում լիտիումի պարունակությունը զանգվածի ընդամենը 5 %-ն է,

բայց մեծ պահանջարկը շահավետ է դարձնում դրա արդյունահանումը:



Գերհամաչափության վարկածը, որն առաջ է քաշվել 1973 թ. և մինչև մեր օրերը չի ապացուցվել, շարունակում է աշխարհի ֆիզիկական ամսագրերում լինել օրական 1,3 հոդվածի նյութ:





# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

**ԱՄԵՆԱԳԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱԳԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ  
ԳԱՆՈՒՍԸ ԳԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ**

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ  
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

**+374 60 62 35 99**



