

գիտահանրամատչելի հանդես

# ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 4, 2025 թ.

Ավետիք  
Իսահակյան  
(Մանդյան 150-ամյակի առթիվ)

Մագնիսական  
մետաղ-ածխածնային  
նանոկոմպոզիտներ և դրանց  
կիրառությունները



Երկաթը սննդակարգում:  
Դերն ու նշանակությունը  
մարդու առողջության  
համար



Լրատվական գործունեություն  
իրականացնող՝

ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն  
Սաղյան Ա.

Նախագահ՝

Պետական գրանցման  
վկայականի համարը՝

03Ա055313

Տրված՝

28.06.2002 թ.

Գլխավոր խմբագիր՝

Կիրակոսյան Ա.

Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝

Սուվարյան Յու.

Բաժինների խմբագիրներ՝

Պապոյան Ա., Դանագոլյան Գ.,  
Զաքարյան Ա.

Գործադիր տնօրեն՝

Սարգսյան Ա.

Պատասխանատու քարտուղար՝

Վարդանյան Ն.

Տեխնիկական խմբագիր՝

Կիրակոսյան Ա.

Համակարգչային օպերատոր՝

Ամիրխանյան Լ.

Դիզայներ՝

Օհանջանյան Ա.

Թարգմանիչ՝

Կիրակոսյան Ա.

Համարի պատասխանատու՝

Կիրակոսյան Ա.

Ստորագրված է տպագրության՝

01.12.2025

«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը՝

Ադամյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղասյան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ.,  
Տասյան Ս. (ԱՄՆ), Խառատյան Ա., Հարությունյան Հ., Հարությունյան  
Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ. (հիմնա-  
դիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա.,  
Ներսիսյան Ա., Շուրուբյան Ա., Ջրբաշյան Ռ., Վարդանյան Ե.

Խմբագրության հասցեն՝

Մարշալ Բաղրամյան 24 դ,  
Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,  
Էեռ.՝ **+374 60 62 35 99**, ֆաքս՝ **+374 10 56 80 68**  
e-mail: [journal@sci.am](mailto: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 պատաս-  
խանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի բովանդակության համար:

Տպագրված է



2

**Գարցագրույց**

ԳԳ ՎԱԱ փոխնախագահ, Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտու-  
թյունների դոկտոր, պրոֆեսոր Արամ Պապոյանի հետ

Արդի գիտության արդյունքներն ու հեռանկարները  
մասշտաբային ձևով ներկայացնելը մի կողմից նպաստում  
է երիտասարդների ուղղորդմանն ու ներհույսը դե-  
պի գիտություն, մյուս կողմից՝ հասարակության մեջ  
ձևավորում է գիտության կարևորության ըմբռնում:  
Այս առումով, կարծում եմ, Հանդեսի դերն ու նշանա-  
կությունն այսօր ավելի մեծ են, քան երբևէ:

6

**ՎՎԵՏԻՔ ԻՍՎՅՎՎ3ԱՆ**

(Ծննդյան 150-ամյակի առթիվ)

**Հերիքնազ Որսկանյան**

Իսահակյանի ստեղծագործության մեջ արտացոլ-  
վել են ժողովրդի կյանքի գեղարվեստական պար-  
մությունը, իր հոգու շարժումները դեպի երազների  
ու երազանքների իրականացման հանգրվաններ:  
Բանաստեղծի ձևակերպմամբ՝ «Բայց բյուր երանի,  
ով երազ ունի // Իր հոգու անհուն սրբության խոր-  
քում ...»:

16

**Արսեն Այտընյան. ականավոր  
լեզվաբանը, հայերենագետը**

**Վազգեն Համբարձումյան**

XIX դ. երկրորդ կեսին աշխարհաբարի՝ նոր զրական  
լեզու լինելու իրավունքի պաշտպանության հիմնա-  
հարցի առնչությամբ, առաջին տեսական գնահա-  
տողը և գործնական հիմնավորողը եղել է հայագի-  
տության Վիեննայի Մխիթարյան դպրոցի ներհուն  
գիտնական-հայկաբան Արսեն Այտընյանը:

24

**2025 թ. Նոբելյան մրցանակակիրները**

Հողվածում ամփոփ ներկայացված են 2025 թվակա-  
նի Նոբելյան մրացնակակիրները:

28

**Ոսկի. Իրական փող,  
թե՞ հարստության միջոց**

**Կարեն Սարգսյան**

Ոսկին հանդես է ելել որպես ապրանքափոխանա-  
կության հարաբերությունների համընդհանուր հա-  
մարժեք կամ փող: Վերջինիս դասական բնորոշումն  
այն է, որ այն համարվում է համընդհանուր համար-  
ժեք ունեցող ապրանք, որը կարող է փոխանակվել  
ամեն տեսակի ապրանքների հետ:

# Կայուն զարգացման հայեցակարգը և ցկյանս կրթությունը՝ ԳԳ ՉԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների Կենտրոնի ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնի օրինակով

**Ն. Վարդանյան, Ա. Հովհաննիսյան, Գ. Գևորգյան**

Կայուն զարգացման գաղափարն առաջացել է տնտեսական, սոցիալական և բնապահպանական մոտեցումների միավորման արդյունքում: ՄԱԿ-ի կայուն զարգացման 17 նպատակները (ԿՁՆ) միաված են պաշտպանելու շրջակա միջավայրը և կլիման, ինչպես նաև՝ ապահովելու աշխարհում մարդկանց խաղաղ և բարեկեցիկ կյանքը: ԿՁՆ ուսուցման ու փարածման գործում ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» ամբիոնը բացառիկ դեր և նշանակություն ունի:

# Մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտներ և դրանց Կիրառությունները

**Հարություն Գյուլասարյան, Արամ Մանուկյան**

Մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտները դաս են նոր նյութերի, որոնք համալրելում են երկու կարևոր բաղադրիչներ՝ մագնիսական մետաղները (օրինակ՝ երկաթ, կոբալտ, նիկել և այլն) և ածխածինը (գրաֆիտի, գրաֆենի կամ ամորֆ ածխածնի տեսքով): Այս բաղադրիչների միավորումը շատ փոքր՝ նանոմետրային չափերի մասնիկների տեսքով, հնարավորություն է տալիս ստեղծելու եզակի և օգտակար հատկություններով օժտված նյութեր:

# Երկաթը սննդակարգում: Դերն ու նշանակությունը մարդու առողջության համար

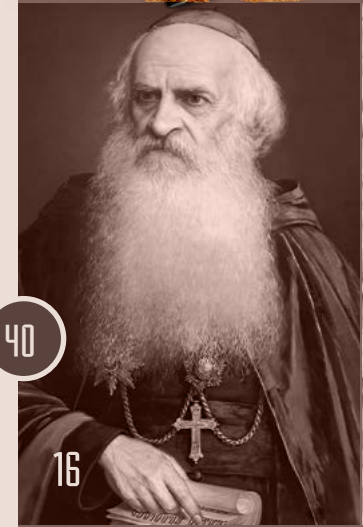
**Դ. Պիպոյան, Ս. Բեգլարյան, Ե. Արշակյան, Լ. Սահակյան**

Երկաթը (Fe) մարդու օրգանիզմի կենսաբանական համակարգի կարևորագույն միկրոտարրերից է: Այն մասնակցում է բազմաթիվ ֆիզիոլոգիական գործընթացների, այդ թվում՝ թթվածնի փոխադրմանը, ԴՆԹ-ի սինթեզին, էներգիայի արտադրությանը և իմունային համակարգի գործառույթի ապահովմանը:

36



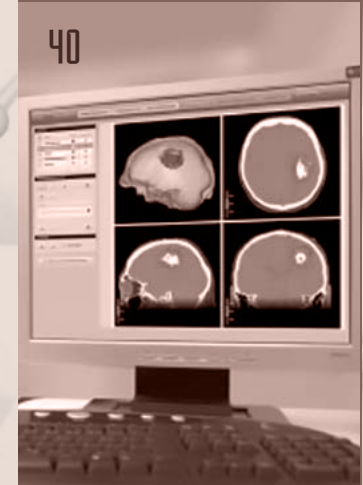
40



28



54





# ՀԱՐՑԱԳՐՈՒՅՑ

«Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսի հրատարակման 20-ամյակի շրջանակներում զրուցել ենք Հանդեսի ֆիզիկամաթեմատիկական և տեխնիկական բաժնի երկարամյա խմբագիր, ՀՀ ԳԱԱ փոխնախագահ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր **Արամ Պապոյանի** հետ:

– **Հարգելի պարոն Պապոյան, Ձեր կարծիքով՝ այսօր ինչ դեր և նշանակություն ունի «Գիտության աշխարհում» հանդեսը Հայաստանում:**

– Մենք այսօր ականատես ենք գիտության ոլորտում տեղի ունեցող արմատական փոփոխությունների՝ գիտական գործունեությունը կազմակերպելու նոր քաղաքականություն, գի-

տական կազմակերպությունների և անհատ գիտնականների արդյունավետության գնահատման նոր չափորոշիչներ, գիտնականների աշխատավարձի բարձրացում, գիտական ենթակառուցվածքի արդիականացման ներդրումներ և այլն: Այս նոր պայմաններում խիստ արդիական են դարձել գիտական կադրերի սահուն և



կայուն սերնդափոխությունը, ինչպես նաև հասարակության մեջ գիտության՝ որպես երկրի զարգացման կարևորագույն գործոնի գիտակցության ձևավորումը: Արդի գիտության արդյունքներն ու հեռանկարները մատչելի ձևով ներկայացնելը մի կողմից նպաստում է երիտասարդների ուղղորդմանն ու ներհոսքին դեպի գիտություն, մյուս կողմից՝ հասարակության մեջ ձևավորում է գիտության կարևորության ըմբռնում: Այս առումով, կարծում են, Հանդեսի դերն ու նշանակությունն այսօր ավելի մեծ են, քան երբևէ:

**- Հանդեսն արդյոք ծառայում է իր նպատակին:**

- Անկասկած, այո: Սակայն ունենք Հանդեսի հասանելիության և ընթերցողների շրջանակն ընդլայնելու խնդիր: Տպաքանակը փոքր է և ոչ լիարժեքորեն հասցեագրված, իսկ առցանց տարբերակը տե-

ղադրված է կայքում, որը քչերն են այցելում: Պետք է ստածել Հանդեսի առցանց տարբերակի հղումը սոցիալական կայքերում տեղադրելու և զովագոյնում մասին:

**- Ձեր կարծիքով՝ գիտության և տեխնոլոգիաների զարգացման ներկա փուլում որքանով է կարևոր Հանդեսի հրատարակումը:**

- Կարծում են, կարևոր է: Հանդեսում տպագրվում են գիտության և տեխնոլոգիաների վերջին նվաճումներին վերաբերվող նյութեր և կատարվում է անդրադարձ Հայաստանում այդ հեռանկարային ուղղություններով կատարվող աշխատանքներին: Գիտական արդյունքների հանրահոսքակումն ու հանրայնացումն այսօր դարձել է ՀՀ ԳԱԱ հիմնական գործառույթներից մեկը:

Ցանկանում են հատուկ նշել Հանդեսի բարձրաձայակ և

ինաստավորված գեղարվեստական ձևավորումը (դիզայներ՝ Ա. Օհանջանյան) և հրատարակման բարձր որակը (հրատարակիչ՝ «Էդիթ Պրինտ» հրատարակչություն, տնօրեն՝ Մ. Կարապետյան):

**- Ինչ կմաղթեք Հանդեսի ընթերցողներին:**

Մաղթում են հետաքրքրասիրություն, ձգտում ու սեր դեպի գիտելիքը՝ անկախ տարիքից:

**- Պարոն՝ Պապոյան, շնորհակալություն հետաքրքիր գրույցի համար:**

*Հարցազրույցը վարեց Նարինե Վարդանյանը*

# ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ԱՎԱԳ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ԱՇՎԿԵՐՏՆԵՐԻ ԳՎՄԱՐ ԻՐԱԿԱՆԱՑՎԵՑ «ԱՄԱՐԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑ» ԾՐԱԳԻՐԸ

Այն կազմակերպել էին ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիան՝ Երևանում գիտության և մշակույթի ռուսական կենտրոնի հետ համատեղ:

Ավելի քան 30 դպրոցական, այդ թվում՝ Արցախից բռնի տեղահանված ընտանիքների երեխաներ, մեկ ամսվա ընթացքում այցելեցին ԳԱԱ 8 գիտական կազմակերպություններ, ծանոթացան դրանց գործունեությանը, կատարեցին փորձեր և մասնակցեցին պեղումների Կաքավաձորում և Եղեգնաձորում:

«Ամառային գիտական դպրոց»-ը մեկնարկեց հուլիսի 16-ին՝ ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտում: Աշակերտներին ուղջունեցին ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի տնօրեն Պավել Մուժիկյանը և ՀՀ ԳԱԱ միջազգային կապերի բաժնի ղեկավար Սոֆի Աձեմյանը:

Ինչո՞ւ են մարդու աչքերը, ականջները երկուսը, իսկ քիթը՝ մեկը, ինչպե՞ս են «շարժվում» ռադիոալիքները, ի՞նչ է լազերային ճառագայթը և ինչպե՞ս է ուղեղը «տեսնում» ծավալային նկարը: «Դպրոցի» մասնակիցները գիտնականների հետ միասին փնտրեցին այդ և տասնյակ այլ հարցերի պատասխաններ, կատարեցին փորձեր: Ամենակտիվների

ինստիտուտում նվիրեցին ֆիզիկայի վերաբերյալ գրքեր:

ՀՀ ԳԱԱ «Հայկենսատեխնոլոգիա» գիտաարտադրական կենտրոնում աշակերտները ծանոթացան, թե ինչպես է ստեղծվում «Նարինե» կաթնաթթվային մթերքը: «Մածուցիկությունն ու բացարձակ օգտակարությունը «Նարինե»-ի գլխավոր առանձնահատկություններն են», - ընդգծեցին գիտաշխատողները:

Կենտրոնում աշակերտներն իմացան, որ բակտերիաները բազմազան են: Որոշ բակտերիաներով յոգուրտ են պատրաստում, մյուսներով բուժում են, իսկ երրորդ խումբը կենսականորեն կարևոր ամինաթթուներ է արտադրում:

Դպրոցականներն ինքնուրույն որոշեցին տարբեր նյութերի pH-ը, բացահայտեցին եթերային յուղերի գաղտնիքը, լսեցին դասախոսություններ միկրոօրգանիզմների հիման վրա էկոլոգիապես մաքուր կենսապարար առնյութերի ստեղծման մասին, տեղեկացան, որ Հայաստանում է պահվում աշխարհի միկրոօրգանիզմների ամենաընդգրկուն հավաքածուներից մեկը՝ 200 տեսակի 12000 շտամ, որոնցից յուրաքանչյուրն իր բացառիկ «անձնագիրն» ունի:

ՀՀ ԳԱԱ հնագիտության և ազգագրության ինստիտուտի



գիտաշխատողների հետ աշակերտները պեղումներ անցկացրին Արագածոտնի մարզի Կաքավաձոր բնակավայրում: Ծանոթացան Արագած լեռան լանջերի քարանձավային բնակավայրերին, ժայռապատկերներին: Վերջերս հնագետներն այստեղ գանգ և ուղղանկյուն սենյակներ հայտնաբերեցին: Ըստ հնագետ Բորիս Գասպարյանի. «Այսպիսի տարածքներն անվանում են պաշտամունքային լանդշաֆտ: Այստեղ ամեն քայլափոխի արտեֆակտ է»:

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի Էվոլյուցիոն գենոմիկայի լաբորատորիայի վարիչ Լևոն Եպիսկոպոսյանը հանդես եկավ Եղեգնաձոր քաղաքի մոտակայքում գտնվող էնեոլիթյան բնակատեղիի (պղնձի դարաշրջան) մասին դասախոսությամբ:

Երեխաները Եղեգնաձորում տեսան պեղումների աշխատանքների ամբողջ ցիկլը, թե ինչպես են մանրացվում քարերը, մաղվում հողը և վերլուծվում գտածոները: Ամենահամարձակներն իրենց հնագետների դերում փորձեցին, այնուհետև



դաշտային լաբորատորիա այցելեցին: Մեղաններին՝ սերմեր, ոսկորներ, կավե իրերի բեկորներ: Իմացան, թե ինչպես են ոսկորներից դուրս բերում ԴՆԹ-ն, որոշում ամինաթթվային կազմը և իմանում, թե ում մնացորդներն են դրանք:

ՀՀ ԳԱԱ Արմեն Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտ այցի շրջանակներում աշակերտները եղան Երևանի բուսաբանական այգում և Էկոկենտրոնում: Իմացան, թե բուսաբաններն ինչպես են պայքարում ամռան տապի և խստաշունչ ձմռան դեմ, որպեսզի պահպանեն կանաչ հարստությունը: Ինստիտուտի առաջատար մասնագետ Մարգարիտա Ղարիբյանի կազմակերպած խաղի միջոցով սովորեցին բույսերի անուններ: Երեխաներին դուր եկան հատկապես այն բույսերը, որոնք մարդկանց տրամադրության վրա դրականորեն ազդելու ունակության համար Մարգարիտա Ղարիբյանն անվանում էր «սերոտոնինային թերապիա» իրականացնողներ:

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտում գիտաշխատող Ռոբսանա Զա-

խարյանի դասընթացի շնորհիվ աշակերտները տեղեկացան, թե ինչ է գենը և ինչպես է այն կառավարում սպիտակուցների սինթեզը, տեսան, թե ինչպես են այդ տեսական գիտելիքները կիրառվում գործնականում՝ դեղամիջոցների մշակման, մուտացիաների ուսումնասիրության և նոր կենսաբժշկական լուծումների ստեղծման մեջ: Գիտնականների հսկողության ներքո դպրոցականները փորձեր իրականացրին:

ՀՀ ԳԱԱ Վիկտոր Համբարձումյանի անվան Բյուրականի աստղադիտարանում աստղադիտարանի տնօրեն Արեգ Միքայելյանը պատմեց աստղադիտակների և կարմիր հսկաների մասին, բացատրեց, թե ինչ է միջառարկայականությունը, որով վաղուց սկսել են զբաղվել աստղագետները՝ աստղակենսաբանություն, աստղաերկ-

րաբանություն, աստղաքիմիա, ներկայացրեց աստղադիտակները: Այնուհետև դպրոցականներն այցելեցին Վիկտոր Համբարձումյանի տուն-թանգարան, ծանոթացան նրա գործունեությանը և աշխատանքային պայմաններին:

ՀՀ ԳԱԱ Հովհաննես Կարապետյանի անվան երկրաբանական թանգարանում աշակերտները Հանքաբանության սրահում տեսան երկնաքար, ծանոթացան հազվագյուտ ապարների, որոնք էլեկտրամագնիսական ալիքների ազդեցությամբ ներկված են սառը կապույտից մինչև վառ նարնջագույն երանգներով: Հնէաբանության սրահում տեսան նախապատմական փղի հսկայական ոսկորներ: Մասնակիցները դասախոսություն լսեցին, թե ինչու են անհետացել դինոզավրերը, և ինչ հետևանքների կարող է հանգեցնել կլիմայի փոփոխությունը:

Ամառային դպրոցն ավարտվեց օգոստոսի 22-ին Երևանում՝ պարգևատրման հանդիսավոր արարողությամբ:

*ՀՀ ԳԱԱ տեղեկագրության և հանրային կապերի բաժին  
29.08.2025 թ.*





**ՆԵՐԻՔՆԱԶ  
ՈՐՍԿԱՆՅԱՆ**

«Կ Ա Ա Մ. Աբեղյանի անվան գրականության ինստիտուտի փոփոխումներն, բանասիրական գիտությունների թեկնածու»

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝** հայ հին և միջնադարյան գրականություն, հայ նոր գրականություն

**ԱՎԵՏԻՔ  
ԻՍԱՀԱԿՅԱՆ**



**(Ծննդյան  
150-ամյակի  
առթիվ)**

*Ես փիեզերքի ոգին եմ անհուն՝  
Եվ նա է իմ մեջ խորհում ու զգում,  
Եվ ոգիանում, իմ ոգին դառնում,  
Իսկ ոգիս նրա կշեռքն է արդար՝  
Նրա արժեքի, նրա էության,  
Եվ օրենքների, և նպատակի:*

**Ավետիք Իսահակյան**

**1890** –ական թվականներից հայ մեծանուն բանաստեղծ Ավետիք Իսահակյանի ստեղծագործությունը ուղեկցում է հայ ժողովրդին: Նրա բանաստեղծություններից շատերն են երգ դարձել մարդկանց շուրթերին՝ խոսելով նրանց սրտի ու հոգու հետ: Ժողովուրդն իր տաղանդաշատ զավակին կնքել է Վարպետ անունով, ով «իր գոյությամբ և իր ստեղծածով նշանավորել է բուն հայկական թե՛ արվեստում, թե՛ քաղաքական ոլորտներում, դարձել ազգի խորհրդանիշ, համաժողովրդական հեղինակություն»<sup>1</sup>:

Լինելով ազգային մտածողության և հույզերի արտահայտի-

<sup>1</sup> Ա. Իսահակյան, Երկերի լիակատար ժողովածու տասնչորս հատորով, հ. I, Բանաստեղծություններ, Երևան, 2003, էջ 21–22:



չը՝ Իսահակյանի ստեղծագործությունը հատել է աշխարհագրական սահմանները և փիլիսոփայական ընդհանրացումների, մարդկությանը հուզող հավերժական թեմաներն անսովոր խտությամբ, խոր հուզականությամբ ու մարդկային հոգին շոյող անմիջականությամբ նկարագրելու շնորհիվ ձեռք բերել համաշխարհային ճանաչում:

**Կյանքը և գործունեությունը:** Ավետիք Իսահակյանը ծնվել է 1875 թ. հոկտեմբերի 30-ին Ալեքսանդրապոլ (այժմ՝ Գյումրի) քաղաքում: Նա Իսահակյան ընտանիքի<sup>2</sup> կրտսեր գավակն էր: Հին Գյումրին՝ իրեն բնորոշ գույներով, միջավայրով, Ղազարապատ գյուղը, որտեղ ընտանիքը հողակտոր ու ջրաղաց ուներ, և առհասարակ, հայկական կնիք ունեցող Շիրակ աշխարհը ապագա բանաստեղծին հնարավորություն են տվել վայելելու մանկության երջանիկ տարիները, ճանաչելու ազգային մշակույթը:

Իսահակյանը նախնական կրթություն ստացել է Ալեքսանդրապոլի հայկական ծխական դպրոցում: 1885-1887 թթ. ստիպված է լինում ուսումը շարունակել քաղաքի ռուսական դպրոցում՝ ցարական կառավարության որոշումով հայկական դպրոցների փակվելու պատճառով: 1888 թ. սովորում է Հառիձի վանքում, իսկ 1889 թ. սեպտեմբերին ընդունվում է Էջմիածնի Գևորգյան ձեմարան: Եվ ուսուցիչները, և՛ ընթերցած գրքերը մեծապես նպաստում են պատանու աշխարհայացքի ձևավորմանը: Ուսումն ընդհատվում է, քանի որ Իսահակյանը մասնակցում է ձեմարանի ուսանողական խռովություններին: Սակայն ավարտական վկայական ստանալու համար նորից վերընդունվում է ձեմարան, հաջողությամբ հանձնում քննությունները, ապա մեկնում Եվրոպա: 1893-1895 թթ. նա Լայպցիգի համալսարանում, որպես ազատ ունկնդիր, լսում է փիլիսոփայական ֆակուլտետի դասընթացները:

Հայրենիք է վերադառնում 1895 թ., սակայն Հայաստանում Իսահակյանի կյանքը հանդարտ չի

2 Բանաստեղծի պապը՝ ազգային գործիչ և բանահավաք Նիկողայոս Իսահակյանը, ով ծագումով Այրարատ նահանգի Կոզովիտ գավառի Բայազետ քաղաքից էր, 1828 թ. Թուրքմենչայի պայմանագրի ստորագրումից հետո, Արևելյան Հայաստան է առաջնորդում գաղթող բազմությամբ: Իսահակյանի նախնիները, այդ թվում և տոհմահայրը՝ Իսահակ Իսահակյանը, օժտված են եղել բանաստեղծական ձիրքով:

անցնում: 1896 թ. ձերբակալվում է և բանտարկվում Երևանի նահանգային բանտում՝ Հայ հեղափոխական դաշնակցության առաջնորդած ազգային-ազատագրական շարժմանը մասնակցելու համար: Իսահակյանը ազատագրական խմբերին զենքով ապահովելու համար դրամական միջոցներ էր հայթայթում: Ազատվում է 1897 թ., սակայն մեկ տարի անց, երբ արդեն տպագրվել էր նրա բանաստեղծությունների անդրանիկ ժողովածուն՝ «Երգեր ու վերքեր» խորագրով, նորից բանտարկվում է և արքտրվում Օդեսա: Ազատ է արձակվում 1899 թ.: 1900 թ. ուսում ստանալու նպատակով կրկին մեկնում է արտասահման: Լինում է Փարիզում, Վենետիկում, հանդիպում է Ղևոնդ Ալիշանի հետ: Վերադառնում է մեկ տարի անց, շրջագայում Հայաստանի տարբեր վայրերում, հայկական ժողովրդական ստեղծագործությունների նմուշներ է հավաքում, մեկնում Ջալալփք: 1904 թ. Մոսկվայում այցելում է Լազարյան ձեմարան, վերադառնալուց հետո մեկնում Թիֆլիս:

Այդ տարիներն արգասաբեր էին Իսահակյանի համար ստեղծագործական առումով: Հրատարակվում են նրա բանաստեղծությունների երկրորդ ժողովածուն՝ «Հին-նոր երգեր ու վերքերից» խորագրով (1902), «Բանաստեղծություններ» ժողովածուն (1903)՝ նվիրված մորը՝ Ալմաստ Իսահակյանին, «Աвезы Арзая» բանաստեղծությունների գրքույկը (Մոսկվա, 1907):

1908 թ. Իսահակյանը՝ որպես Բաքվի Հայոց կուլտուրական միության հրատարակչության մասի վարիչ, կազմակերպում և Բաքվում հրատարա-



Ձախից աջ՝ կանգնած՝ Եզոր Առուստամյան (Մենակ), Թուման (Թումյան), նստած՝ Ավ. Իսահակյան, Բազարապ Լալայան, Ալեքսանդրապոլ, 1902 թ.



Սոֆյա Իսահակյան, Ավերիք Իսահակյան, Վենետիկ, 1923 թ.

կում է Խ. Աբովյանի «Վերք Հայաստանի»-ն, Հովհ. Հովհաննիսյանի բանաստեղծությունները: 1909 թ. Իսահակյանը ձեռքակալվում է «Դաշնակցության գործով», 6 ամիս անցկացնում Մետեխի բանտում: Ազատվելուց հետո՝ 1910 թ., ամուսնանում է Ղարաբաղի նշանավոր տոհմերից մեկի ժառանգի՝ Սոֆյա Քոչարյանցի հետ: Մինչ այդ՝ 1908 թ., Թիֆլիսում հրատարակվել էր «Երգեր ու վերքեր»-ի նոր հատորը: Իսկ Կ. Պոլսում, որտեղ նա ստիպված էր ապաստանել՝ խույս տալով ցարական ոստիկանության հետապնդումներից, հրատարակում է «Աբու-Լալա Մահարի» պոեմը (1911): 1912 թ. գրեթե ավարտում է «Ուստա Կարո» վեպի առաջին տարբերակը:

1912 թ. ճանապարհներն Իսահակյանին տանում են Վիեննա, Ցյուրիխ, Ժնև, Բեռլին, որտեղ դառնում է Յոհաննես Լեփսիուսի նախագահությամբ հիմնադրված «Հայագերման ընկերության» քարտուղարը: Առաջին համաշխարհային պատերազմը տապալում է բազում ծրագրեր. Իսահակյանը քիչ է ստեղծագործում: Ապրումներն ու խոհերը հայ ժողովրդի ճակատագրի մասին արտացոլվում են բանաստեղծի «Հիշատակարանում»: 1919 թ. ձեռնամուխ է լինում գրելու «Սասնա Մհեր» վիպերգը, 1920 թ. հրատարակվում է «Հայրենի աղբյուր» բանաստեղծությունների ժողովածուն, 1922 թ. Վենետիկում՝ «Աշնան ծաղիկներ» բանաստեղծությունների ժողովածուն և Վիեննայում՝ «Սասնա Մհեր» վիպերգը: Վենետիկում էլ նա ծանոթանում է Մարտիրոս Սարյանի հետ, տեղե-

կություններ ստանում Խորհրդային Հայաստանի մասին: 1926 թ. վերադառնում է Հայաստան, հայրենի երկրում հրատարակում նոր ժողովածուներ: 1930 թ. ձեռագրերը և գրադարանը Հայաստան տեղափոխելու նպատակով ստիպված է լինում նորից մեկնել արտասահման:

Իսահակյանը Փարիզում ծավալում է հասարակական ակտիվ գործունեություն: Նա՝ որպես Հայաստանի օգնության կոմիտեի (ՀՕԿ) Փարիզի մասնաճյուղի փոխնախագահ, դրամական ու նյութական օգնություն է կազմակերպում և ուղարկում Հայաստան: Կոմիտեի «ՀՕԿ» ամսագրի խմբագիրն էր: 1933 թ. մասնակցում է գրականության և մշակույթի գործիչների հակաֆաշիստական միջազգային կոնգրեսին: 1936 թ. վերադառնում է Հայաստան, որտեղ տիրում էր ստալինյան մղձավանջը, որին գոհ են գնում ոչ միայն գրչակից ընկերները, այլև հարազատները: Իսահակյանի գրիչը, սակայն, չի լռում: Վերամշակում, խմբագրում և հրատարակում է «Սասնա Մհեր»-ը, գրում է լեզենդներ, առակներ, հողվածներ, թղթին հանձնում աֆորիզմներ, հուշեր: Իսկ Հայրենական պատերազմի ծանր օրերին նրա հայրենասիրական ստեղծագործությունները ոգևորում և ուժ էին տալիս հայ զինվորներին: 1945 թ. գրած «Մեծ հաղթանակի օրը» բանաստեղծությունը խտացումն է Իսահակյանի հայրենասիրական զգացումների և գաղափարների:

1946 թ. Իսահակյանն ընտրվում է Հայաստանի սովետական գրողների միության նախագահ, իսկ 1949 թ.՝ Խաղաղության պաշտպանության սովետական կոմիտեի անդամ:

Կյանքի վերջին տարիներին Իսահակյանն իր պատգամներով, ստեղծագործությամբ և գործունեությամբ մեծապես նպաստում է հայրենիքի հոգևոր վերելքին: Դեռևս 1926 թ. գրած նամակներից մեկում ուղղակիորեն խոսել է իր դերի ու նպատակների մասին. «Իմ կամքն ունիմ և իմ պատասխանատվությունը իմ ժողովրդի, իմ խղճի և իմ անցյալի առջև»<sup>3</sup>:

Հիմա, երբ հայրենիքում էր, հայրենի Ղազարապատ գյուղից նրա հայացքը փնտրում էր Անիի ուրվագծերը, փայփայում էր հայրենիքի հետ Արցախի վերամիավորման գաղափարը և պայ-

3 Ա. Իսահակյան, նշվ. ժող., հ. XIV, Նամակներ (1924-1957), Երևան, 2021, էջ 159:

քարելու հույս էր ներշնչում ժողովրդին: Իսահակյանը շարունակ մտահոգված էր «ոսկեհեր, կապուտաչյա, լուսակարկաչ գեղեցկուհու»՝ Սևանի ճակատագրով, որը նրա համար աներևակայելի գեղեցկության ու հավերժության գաղափարի մարմնավորումն էր, «մեր ժողովրդի կենսարար երակի արյունը», «յուրատեսակ Աղոթատեղի»<sup>4</sup>:

Իսահակյանի կյանքն ու գործունեությունը կապված է 19-րդ դարի վերջի և 20-րդ դարի առաջին կեսի հայ ժողովրդի քաղաքական ճակատագրի հետ: Նրա ստեղծագործությունը նաև հայ ժողովրդի երգանքների խտացումն է:

**Ստեղծագործությունը:** Իսահակյանը 1882 թ. սկսած բանաստեղծություններ է տպագրում պարբերական մամուլում: Դրանցից շատերն արդեն լայն տարածում էին գտել՝ գրավելով ընթերցողներին բանաստեղծական արվեստով, ինքնատիպ երանգներով, արտահայտած թեմաներով: Ընթերցողները մեծ ոգևորությամբ ընդունեցին նաև «Երգեր ու վերքեր»-ը: Գերիշխող թեման սերն էր՝ տարբեր դրսևորումներով, ապրումների բազմազանությամբ, մերժվածության տառապագին զգացումներով: Հուզաշխարհն ի ցույց էր դրվում բնության երևույթների, տեսարանների համադրությամբ ու նկարագրությամբ: Բանաստեղծական տաղանդի հզոր ուժով կերտում էր մոր կերպարը, որ միահյուսվում էր հայրենիքի կերպարին: Մարդուն դիտարկում էր իբրև տիեզերքի պերճ հյուսվածք, արծարծում տիեզերքի թեման: Բանաստեղծական տողերը շատ հաճախ ապրված զգացումների արձագանքներն էին, և Իսահակյանի քնարական հերոսը գրեթե նույնանում է հեղինակի հետ:

1902 թ. տպագրած «Հին-նոր երգ ու վերքերից»



Ավ. Իսահակյան, Փարիզ, 1926 թ.

փոքրիկ գրքույկում կրկնվող մոտիվների մեջ ձևավորվում է Տիեզերական Զանգի պատկերը, և տարվում է քնարական հերոս-հեղինակ-մարգարե զուգահեռը: Զորանում է նաև հայրենասիրական քնարը: Դեռ ժնկյան տարիներին «Դրոշակ»-ի էջերում Իսահակյանը «Հայ գուսան» ծածկանունով տպագրում է «Հայդուկի երգեր» շարքի բանաստեղծությունները՝ դառնալով «Ֆիդայական պայքարի առաջին երգիչը» հայ պոեզիայի պատմության մեջ: Նրա երգերը քաջերին ուղղված ազգային անկախության պայքարի, ազգային զարթոնքի կոչ էին, ներշնչանքի ու ոգևորության աղբյուր, ներբող՝ ընկած հերոսների հիշատակին:

1903 թ. Բաքվում տպագրվում է Իսահակյանի՝ մորը նվիրված «Բանաստեղծություններ» գիրքը:

Որոշակի կենսափորձ ու իմաստություն ձեռք բերած բանաստեղծն առաջ է քաշում հավերժական սիրո գաղափարը առօրյա երևույթների, շնչավոր էակների ու բնապատկերների նկարագրություններում, բանաձևում կյանքի և մահվան փոխհարաբերության հավիտենական օրենքը՝ հավերժանալու մարդկային պարզ ձգտման մեջ.

*Սարի հովի պես ամպերի փեշով  
Արծրվի թևին զարկեմ ու երթանմ,  
Ջինջ աղբյուրի պես դալուկ անսրառով  
Չոր տրերները գրկեմ ու երթանմ...*

Ամեն մի նոր ժողովածուի հետ Իսահակյանը շարունակում է խտացնել ասելիքը: Նոր «Երգեր ու վերքեր»-ը (1908) աչքի էր ընկնում ոչ միայն բանաստեղծական արվեստի կատարելությամբ, այլև խոհափիլիսոփայական շեշտադրումներով, մտածողության նոր որակով, աշխարհը, կյանքն ու մարդկային հոգին ավելի լավ ճանաչելու, մարգարեական եզրահանգումներ կատարելու կարողությամբ, իր ժողովրդին ուղղված պատգամներով, հայրենիքի համար զոհաբերվելու անկասելի ցանկությամբ.

4 Ա. Իսահակյան, Սևանա կղզի: Հուշապատում, Երևան, 2022, էջ 109:



Ավետիք Իսահակյան և Մարտիրոս Սարյան

*Երևե՛կ ունենամ հազար ու մի կյանք,  
Հազարն էլ սրտանց քեզ մաքսող անեմ...*

Եղեռնը իր ծանր ազդեցությունն է թողնում Իսահակյանի ներաշխարհի վրա: Ծանր էր նաև ընկերոջ՝ Վահան Տերյանի կորուստը: Այդ առիթով Իսահակյանը գրում է «Վահան Տերյանի անուշ հիշատակին» բանաստեղծությունը: 1920 թ. կյանքից անժամանակ հեռանում է Իսահակյանի սիրելի քույրը՝ Գինովաբե Զարիֆյանը: Պահպանվել է նրա հիշատակին գրված բանաստեղծությունը ևս:

Իսահակյանի նոր ժողովածուն՝ «Հայրենի աղբյուրից», որ ներառում էր նաև լեգենդներ ու բալլադներ, տպագրվում է 1920 թ. Բոստոնում:

Տառապանքը, հայրենիքից հեռու գտնվելն իրենց կնիքն էին դրել բանաստեղծի հոգու և գրչի վրա՝ ավելի հստակեցնելով զգացմունքները. որոշ բանաստեղծություններ կրում են անասելի ողբերգության արձագանքները, շատերն ունեն խոհափիլիսոփայական բնույթ: Թախիծն էր իշխում «Աջնան ծաղիկներ» գրքում: Մարմնավորվել էր ցավը՝ ձյունով ծածկված հայրենիքի տեսքով: Կյանքի անցողիկության գաղափարն առավել շեշտվել էր մոր կորստով, և ծնվել էին նոր բանաստեղծություններ:

1930 թ. Երևանում տպագրվում է Իսահակյանի «Բանաստեղծություններ» ժողովածուն՝ Մարտիրոս Սարյանի կազմապատկերով: Դրանում ներառված էր «Ռավեննայում» բանաստեղծությունը (1926): Իսահակյանի հայրենասիրական քնարը նոր լիցքեր էր ստանում նորամանուկ Հայաստա-

նի լուսավառ ապագայի հավատով: Գրականագետ Ալ. Զաքարյանը գրում է. «Արարատի «սեզ ճակատը» դառնում է հպարտ վեհությամբ ապրելու և անցնելու մարդկային արժանապատվության չափանիշ, բանաստեղծության ամբողջական դրամատիկ տրամաբանությամբ վերաճում միաժամանակ և՛ հավերժող աշխարհի, և՛ կանգուն հայրենիքի գոյության խորհրդանիշի»<sup>5</sup>:

1939–1940 թթ. հրատարակվում են Իսահակյանի «Ընտիր երկերը» երկու հատորով, 1943 թ.՝ բանաստեղծությունների «Հատընտիրը», 1950–1951 թթ.՝ «Երկեր»-ի քառահատոր ժողովածուն, 1955 թ.՝ «Երկեր»-ի մեծադիր հատորակը: Իսահակյանի քնարական տարերքի ուժն իր դրսևորումներն էր գտել նաև պոեմներում, որոնք ընդգրկվեցին նոր ժողովածուներում: «Ալագյազի մանիներ»-ի վրա նա ընդմիջումներով աշխատել է շուրջ 22 տարի: Դրանում խտացված ներկայացվում է հայ մարդու կենսաձևը՝ որպես պատմական լինելության ապացույց: Պոեմը գրականագետ Ավիկ Իսահակյանը բնորոշել է իբրև «ազգային բանահյուսության գանձերով պատված մի գունեղ ու հնչուն երևույթ, իր էությանը բացառիկ հայկական, ինքնատիպ ու անարատ»<sup>6</sup>:

Իսկ ահա «Աբու-Լալա-Մահարի» փիլիսոփայական պոեմում արտացոլվել է բանաստեղծի ազատաբաղձ ոգին, որի համար առաջնային էին նաև մարդկային հավիտենական արժեքները: Ներքին կապ կա երկի հերոսի և հեղինակի միջև: Պոեմում մարդկային հասարակությունն է՝ բազմաշերտ, բազմադեմ՝ իբրև ծանր, շրջադարձային, բեկումնային ժամանակների հակասությունների կրող, աշխարհն է՝ մարդկային հարաբերություններից անդին, տարածական ու ժամանակային չափումներից առկախ («Աշխարհն էլ, ասես, մի հեքիաթ լինի՝ անսկիզբ, անվերջ, հրաշք դյուրական»), բնությունն է, որ հողմերի, մռնչացող մրրիկների, բոսոր հրդեհների միջով ընթացող քարավանին ավետում է աշխարհի մաքրագործման մասին:

«Աբու-Լալա Մահարի» պոեմից առաջ՝ 1906 թ.,

5 Ա. Զաքարյան, XX դարի սկզբի հայոց բանաստեղծությունը (ակունքները և զարգացման ուղիները), գիրք 2, Քնարերգություն, Երևան, 1977, էջ 175:

6 Ա. Իսահակյան, Ավետիք Իսահակյանի պոեմները, Երևան, 2007, էջ 18:



Մ. Սարկյան. Արուլ լեռը և անցնող ուղաբերը

Իսահակյանը գրում է «Իմ կարավանը» պոեմը, սակայն չի տպագրում (առաջին անգամ հրատարակվել է 1968 թ.): Պոեմը տոգորված է հայրենասիրական լիցքերով: Հայոց անցյալի փառքի խորհրդանիշ Անին մշտապես եղել է Իսահակյանի մտահորիզոնում: Գրել է Անիին նվիրված բանաստեղծություններ, աֆորիզմներ: «Ուստա Կարո» վեպի գլուխներից մեկը վերնագրված է «Անի»: «Իմ կարավանը» պոեմում բանաստեղծի և ընկերների այցելությունը Անի, քաղաքի հերոսական էջերի, փառահեղ անցյալի ու ներկա ավերակների հակադրությունը խորհրդածությունների տեղիք են տալիս հայ ժողովրդի ճակատագրի, ապագայի վերաբերյալ:

1895 թ. Իսահակյանն սկսել է գրել «Մասրսա Մանուկը» պոեմը, որն ավարտել է 1898 թ., սակայն չի տպագրել: Վերամշակել է, բայց «Սասնա Մհերի» տպագրությունից հետո (1922) այլևս նպատակահարմար չի գտել այն հրատարակել: Պոեմն ունի հեղինակային ընծայագիր՝ «Հայ գուսանի վիպաքը»: Ազգային էպոսի ավանդներով գրված երկը համաժողովրդական ապստամբության կոչ էր: Հերոսը խորհրդանիշն էր մանուկ Հայաստանի, նյութը՝ 1890-ական թվականների երկրորդ կեսին Արևմտյան Հայաստանում տեղի ունեցող օրհասական իրադարձությունները: Ազգավաքարում փակված Փոքր Մհերի փոխարեն ծնվում է Մասրսա Մանուկը՝ Արևամանուկը:

Պոեմը թեև չի ավարտվում հայոց քաջերի հաղթանակով, սակայն Արևելքի ոսկեհուռ դարպասներին գահ դրած «Հայոց արշալույսի» պատկերը խորհրդանշում է Հայաստանի հարատևությունը:

Հայրենիքի ճակատագրի մտահոգությամբ, աշխարհը փոխելու, վերակառուցելու գաղափարական նպատակադրումով Իսահակյանը կերտում է Մհերի կերպարը: «Սասնա Մհեր» պոեմը գրել է մի քանի օրում, բայց տպագրելուց հետո վերամշակել է: Իսահակյանն անընդհատ «Սասնա ծռեր» էպոսին ամնչվող նյութեր էր հավաքում, այդ թվում՝ ժողովրդական մեկնաբանություններ: Արդյունքում գրում է «Փորձ մեր էպոսի դիցաբանության մասին» գիտական ուսումնասիրությունը, որտեղ ներկայացնում է էպոսի ստեղծման պատմությունը, վերլուծում հերոսների կերպարները, ցույց տալիս նրանց ծագման դիցաբանական հիմքերը: «Սասնա Մհեր» պոեմում նա կերտում է իր հերոսին՝ հավատարիմ ժողովրդական մտածողությամբ: Հեթանոսական Մհերի հատկանիշները կրող հերոսը, որ չի համակերպվում չարի հետ, սպասում է իր ժամին՝ դուրս գալու քարայրից և նպաստելու երկրի լուսավոր ապագային: Մհերը հայ ժողովրդի մարմնավորումն է: 1938 թ. տպագրությունը ներառում է «Վերջերգ» հատվածը, որում Մհերը դուրս է գալիս Ազնավաքարից՝ ազատագրելով դարավոր գերությունից թե՛ իրեն, թե՛ հայ ժողովրդին: 1939 թ. Իսահակյանը կրկին ձեռնամուխ է լինում պոեմի մշակմանը: Նա մտադրություն է ունեցել ներառելու նաև Մհերի պայքարն օտար զավթիչների դեմ, Մհերի սիրո պատմությունը: Հատկանշական է, որ 1956 թ. Իսահակյանը պոեմը հրատարակում է առանց «Վերջերգ»-ի:

Նույն մոտիվները՝ սեր, մայր, հայրենիք, արդարություն, ազատություն, փիլիսոփայական խորհրդածություններ աշխարհի, մարդու, մարդկային հարաբերությունների, տիեզերքի, հավիտենականության մասին, արտացոլվել են նաև Արևելքի ու Արևմուտքի ժողովրդական ավանդությունների թեմաներով գրված լեգենդներում: Իսկ ինչ վերաբերում է չափածո առակներին, դրանք նշանավորում են ժանրի զարգացման նոր աստիճան հայ գրականության մեջ: Ինքնատիպ են նաև արձակ առակները:

Իսահակյանի արձակ գործերում՝ հեքիաթներ, առակներ, լեգենդներ, գրույցներ, պատմվածք-

ներ, արձակ պոեմներ, վեպ, ընդգրկումները բազմազան են, դիտարկումներն ու ընդհանրացումները՝ լայն: Ստեղծագործություններն աչքի են ընկնում գեղարվեստական պատկերների հագեցվածությամբ, գրված են բանաստեղծական շնչով, ինքնատիպ մտահղացումներով, գեղեցիկի ու արդարության փնտրտուքով, իրականության վերափոխման երազանքով՝ երբեմն կառուցվելով ապրված զգացումների և եղելությունների՝ հիշողության մեջ առկայած դրվագների վրա: Աշխարհի, բնության հեքիաթային գեղեցկությունները տեսնող բանաստեղծի համար ամենաառեղծվածայինը մնում է մարդ արարածը՝ անմահության հասնելու իր տենչանքով, իր խիզախումներով, կենսազգացողությամբ ու տոկունությամբ:

Իսահակյանն առանձնահատուկ վերաբերմունք է ունեցել իր «Ուստա Կարո» վեպի հանդեպ: Բանաստեղծն այն բնորոշել է որպես «հանձարեղ բան», որը «հիմքում փիլիսոփայական է և գերազանցապես ազգային-հայկական»<sup>7</sup>: Նա վեպն անընդհատ մշակել է, հղկել: Արդյունքում ստեղծվել է վեպի երկրորդ՝ անավարտ տարբերակը՝ «Ուստա Կարո և Օրթե Հարություն» խորագրով, որից պահպանվել են հազարավոր ձեռագիր էջեր: Վեպի լուծումն առկա էր մնացել, քանի որ այդպիսին էր հայ ժողովրդի ճակատագիրը. «Հայկական հարցը» Իսահակյանին թվում էր անլուծելի: «Վեպում, որպես գլխավոր մոտիվ, հնչում են հայ ժողովրդի գոյության ճակատագրական տագնապները թուրքական բռնապետության որոգայթներում: Այս իմաստով այն կարելի է համարել հայոց եղեռնապատումի գեղարվեստական արձագանքներից մեկը»<sup>8</sup>, - գրել է ակադեմիկոս Սերգեյ Սարինյանը:

Վեպում հայոց կյանքն է՝ դարավոր ավանդույթներով ու ներկա զգացողությամբ, մարդկային ճակատագրեր են, բարքեր, ըմբռնումներ, փոխհարաբերություններ, հայոց աշխարհն է՝ յուրաքանչյուր հողակտորի, քարի ու ժայռի պատկերներով, բնությունն է՝ իր անկրկնելի դրսևորումներով: Իսահակյանը ստեղծել է «XIX-XX



դարերի հայոց կյանքի էպոսը»<sup>9</sup>:

Իսահակյանի ժառանգության հարուստ էջերից են հուշերը, գրականությանն ու արվեստին նվիրված հոդվածները, որոնք աչքի են ընկնում խորքային գնահատականներով, և որոնց շնորհիվ կարելի է պատկերացում կազմել ժամանակի գրականության ու արվեստի զարգացման միտումների մասին: Իսկ հրապարակախոսական ելույթները, «Հիշատակարանի», «Մպիտակ գրքի» գրառումները, նամակները, ծոցատետրերի գրառումները, աֆորիզմները գծագրում են մեծ հայրենասերի կերպարը՝ հնարավորություն տալով թափանցելու գրողի հոգեկան աշխարհը, ճանաչելու նրան, հասկանալու ստեղծագործական մտահղացումների ազդակները: Իսահակյանի ստեղծագործության մեջ արտացոլվել են ժողովրդի կյանքի գեղարվեստական պատմությունը, նրա հոգու շարժումները դեպի երազների ու երազանքների իրականացման հանգրվաններ: Բանաստեղծի ձևակերպմամբ՝ «Բայց բյուր երանի, ով երագ ունի // Իր հոգու անհուն սրբության խորքում ...»:

Երագի ու իրականության սահմանագծում էլ Իսահակյանը երևակայության արտասովոր ուժով ստեղծում է պատկերներ, խորհրդանիշներ, որոնք իրենց հոգեբանական և գեղագիտական հզոր լիցքերով հարստացրել են հայ գրականության պատկերային համակարգը:

7 Ա. Իսահակյան, նշվ. ժող., հ. VII, Երևան, 2016, էջ 5:

8 Նույն տեղում, էջ 30:

9 Նույն տեղում, էջ 28:



Մեծ Բրիտանիայի Լիդս քաղաքի համալսարանի աշխատակիցները հաշվարկել են, որ 2014–2023 թթ. մարդու գործունեության արդյունքում միջին համընդհանուր ջերմաստիճանն աճել է 1,19 °C-ով:



Ինչպես հայտնում են ամերիկյան անասնաբույժները, H5N1 թռչնային գրիպի վիրուսն ընդունակ է վարակել կովերին, բազմանալ նրանց կաթնագեղձերում և կարող է փոխանցվել հում (չեռացրած) կաթի միջոցով:



Շների 45 ցեղատեսակների՝ հովվաշներից մինչև չիխուախուա, հոտառության զգացողության սրությունը համարյա նույնն է: Բայց գայլերի և կոյոտների քթերն ավելի զգայուն են: Այսպիսի եզրակացության է եկել ԱՄՆ ֆիզիոլոգների մի խումբ:



«Наука и жизнь», N 8, 2024.



Յագելոնյան համալսարանի (Կրակով, Լեհաստան), ոստիկանության կենտրոնական լաբորատորիայի (Վարշավա) և Բժշկական գիտությունների համալսարանի (Թեհրան, Իրան) կենսաբանների տվյալներով, տարբեր կենդանիների ԴՆԹ-ի մեթիլացված բաժինը թույլ է տալիս որոշել յուրաքանչյուր տեսակի կյանքի տեսականորեն հնարավոր առավելագույն տևողությունը: Մարդու համար կանխագուշակված ժամկետը, առանց հաշվի առնելու հիվանդությունները և դժբախտ դեպքերը, կազմում է 98,1 տարի, եթե հաշվարկենք ըստ արյան ԴՆԹ-ի և 94,6 տարի, եթե հաշվարկենք ըստ վերնամաշկի (էպիդերմիս) ԴՆԹ-ի:



«Կրծողների պոչի ձևաբանության էվոլյուցիան»: Այսպես է կոչվում «The American Naturalist» (vol. 203, Nr. 6, 2024) ամսագրում հրատարակված հոդվածը: Երեք անգլիացի բուսաբաններ, զննելով 210 տեսակի կրծողների պոչերը, եկել են այն եզրակացության, որ այդ հավելուկի առանձնահատկությունները կախված են կլիմայից և տեղաշարժվելու ձևից: Պոչերի սև ծայրերն ավելի տարածված են լավ լուսավորված տեղանքներում, խավոտությունը բնորոշ է փոքր և փայտային տեսակներին, բռնելու ընդունակությամբ օժտված են ծառերի վրա բնակվող տեսակների պոչերը: Գիշատչի հարձակման

ժամանակ պոչը դեռ գցելու հատկությունն ավելի հաճախ հանդիպում է այն կրծողների մոտ, որոնք ապրում են բաց տեղանքում, որտեղ թաքնվելու տեղ չկա:



Թուղթը հայտնագործվել է Չինաստանում, II դարում, բայց գրելու համար այն հարմարեցրել են ավելի ուշ, իսկ բուսական թելերից կազմված նոր նյութի ելակետային ֆունկցիան եղել է հագուստի պատրաստումը, այդ թվում՝ նույնիսկ զինվորականների համար: Հետաքրքիր է, որ պատմության մեջ կան թղթից կարված հագուստի թողարկման օրինակներ և ուրիշ երկրներում, ընդ որում, մեր ժամանակներին ավելի մոտ: Այսպես՝ Գերմանիայում, ԱՄՆ-ում և Ճապոնիայում երկու համաշխարհային պատերազմներից հետո կտորների պակասի պատճառով որոշ ժամանակ թողարկվել են թղթե կոստյումներ:



# ՀՀ ՔԱՎ-ՈՒՄ ՄԵԿՆԱՐԿԵՑ «ԼԱԶԵՐՎՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ 2025» ՄԻՋԱԶԳՎՅԻՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԸ



Մույն թվականի սեպտեմբերի 16-ին ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիայում (ԳԱԱ) մեկնարկեց «Լազերային ֆիզիկա 2025» (LP-2025) միջազգային գիտաժողովը, որը համախմբել է տարբեր երկրներից ժամանած գիտնականների և երիտասարդ հետազոտողներին: Գիտաժողովի նպատակն է՝ քննարկել լազերային ֆիզիկայի բոլոր ոլորտներում վերջին նվաճումները, ներկայացնել նոր գաղափարներ և իրականացնել փորձի փոխանակում:

Գիտաժողովը կազմակերպել է ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտը

և Քվանտային գիտության և տեխնոլոգիայի միջազգային տարվա (IYQ 2025) շրջանակում՝ ՀՀ ԿԳՄՄՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի, ՀՀ ԳԱԱ-ի, «IPR Armenia» Optica-ի ուսանողական մասնաճյուղի աջակցությամբ:

Գիտաժողովի մասնակիցներին ողջունեց ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի տնօրեն Պավել Մուժիկյանը: «Մենք ուրախ ենք հյուրընկալել աշխարհի տարբեր երկրներից ժամանած գիտնականներին, հետազոտողներին և փորձագետներին: Այս տարի մեր հանդիպումը ձեռք է

բերել հատուկ նշանակություն: Այն անցկացվում է Քվանտային գիտության և տեխնոլոգիայի միջազգային տարվա (IYQ 2025) շրջանակում, որը ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ն հայտարարել է քվանտային մեխանիկայի զարգացման 100-ամյակի կապակցությամբ: Մեկ դար առաջ Վեռներ Հայզենբերգն իր «Umdeutung» հոդվածում դրեց քվանտային մեխանիկայի հիմքերը: Այս նորարարական աշխատանքը ոչ միայն հեղափոխեց տիեզերքի մեր ընկալումը, այլև խորապես վերափոխեց ժամանակակից գիտությունն ու առօրյա կյանքը: Եվ այս գիտաժողովը կդառնա





հարթակ՝ ներկայացնելու նոր արդյունքներ և ստեղծելու նոր գիտական կապեր»,- ասաց Պ. Մուժիկյանը:

ՀՀ ԳԱԱ փոխնախագահ, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից-անդամ Արամ Պապոյանը նշեց, որ ՀՀ կառավարությունը հատուկ ուշադրություն է դարձնում գիտության և տեխնոլոգիայի այս ոլորտին: «Գիտության և տեխնոլոգիաների զարգացման խորհուրդը, որը նախագահում է ՀՀ վարչապետը, քվանտային տեխնոլոգիաները ներառել է այն հինգ ոլորտների շարքում, որոնցում Հայաստանը, ինչպես ակնկալվում է, առաջընթաց

կգրանցի առաջիկա տարիներին: Մենք կունենանք ավելի շատ հնարավորություններ ինտենսիվ համագործակցության և ավելի շատ արդյունքների համար, և Հայաստանը կդառնա ավելի գրավիչ մեր միջազգային գործընկերների համար»,- ասաց Արամ Պապոյանը:

Գիտաժողովի ընթացքում կներկայացվեն զեկուցումներ, որոնք վերաբերում են նոր լազերային տեխնոլոգիաներին և դրանց կիրառություններին, օպտիկական և առկայծումային նյութերին, դրանց ուսումնասիրության մեթոդներին, լույս-նյութ փոխազդեցությանը, լազերային մակերևութային երևույթներին, ոչ գծային օպտիկային, լազերային սպեկտրադիտմանը և մաթեմատիկական մոդելավորմանը, ֆիզիկական օպտիկային և ատոմի ֆիզիկային, օպտիկական մագնիսաչափությանը, օպտիկական զգայակներին և նյութի ալիքներին, օպտոէլեկտրոնիկային, ֆոտոնիկային և կենսաֆոտոնիկային, հոլոգրաֆիային և տեսանելիացմանը, քվանտային ֆիզիկային և դրա կիրառություններին, նաև քվանտային օպտիկային և քվանտային տեղեկատվությանը:

ԳԱԱ տեղեկատվության և հանրային կապերի բաժին  
18.09.2025 թ.





## ՎԱԶԳԵՆ ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

բանասիրական գիտությունների  
դոկտոր, պրոֆեսոր,

«Հ ԳԱԱ Հ. Աճառյանի անվան  
լեզվի ինստիտուտի բաժնի վարիչ,  
ՀՊՄՀ հայոց լեզվի և նրա դասա-  
վանդման մեթոդիկայի ամբիոնի  
վարիչ»

**Գիտական հետաքրքրություննե-  
րի ոլորտը՝** ընդհանուր և համե-  
մատական լեզվաբանություն, լե-  
զուների փոխաբանություն, լեզվի  
պատմություն, բարբառագիտությո-  
ւն և բառարանագրություն

# ԱՐԱԵՆ ԱՅՏՈՆՅԱՆ. ԱԿԱՆԱԿՈՐ ԼԵԶՎԱԲԱՆԸ, ԳԱՅԵՐԵՆԱԳԵՏԸ (Ծննդյան 200-ամյակի առթիվ)

**Ա**րդի հայերենը պատմա-  
կանորեն ժառանգորդն  
է իր նախորդի՝ հին  
գրականի, որ անցել է միջին  
շրջանի բովոյվ, և, ըստ ամե-  
նայնի, ներառում է նախագ-  
րային հայերենի հազարամ-  
յակների պատմությունը: Հայոց  
լեզվի ժամանակային նման  
ընդգրկման պատկերացումը  
իր բնույթով եզակի երևույթ է:

XIX դ. երկրորդ կեսին աշ-  
խարհաբարի՝ նոր գրական լեզու  
լինելու իրավունքի պաշտպա-  
նության հիմնահարցի առն-  
չությամբ, առաջին տեսական  
գնահատողը և գործնական  
հիմնավորողը եղել է հայա-  
գիտության Վիեննայի Մխի-  
թարյան դպրոցի ներհուն գիտ-  
նական-հայկարան Արսեն  
Այտընյանը:

Նրա ընդհանուր լեզվաբա-  
նական ըմբռնումների, հայերե-  
նագիտական ժառանգության  
ուսումնասիրությանը նվիրվել

են ծավալուն հոդվածներ, ընդ-  
հանուր և հայ լեզվաբանույթ-  
յան պատմությանը նվիրված  
աշխատությունների բաժին-  
ներ, առանձին մենագրություն:  
Առավել մեծ ուշադրության է  
դարձվել նրա «Քննական քերա-  
կանություն արդի հայերենի կամ  
աշխարհաբար լեզուի» (1866 թ.)  
գրքին:

Մեծանուն հայագետը երկար  
ժամանակ՝ 1885թ. մինչև իր մա-  
հը, եղել է Վիեննայի Մխիթար-  
յան միաբանության արքահայ-  
րը, ուստի նրա մասին գրվել են  
մեծ թվով հորեյլանական-կեն-  
սագրական էջեր, ըստ արժան-  
վույն գնահատվել է նրա կազ-  
մակերպական ներդրումը հայ  
մտավոր կյանքում և գիտությո-  
ւան մեջ:

Արսեն (Վիգեն) Պետրոսի  
Այտընյանը ծնվել է 1825 թ.  
հունվարի 7-ին Կ. Պոլսում:  
Մեծ տաղանդի և աշխատա-  
փիրության շնորհիվ Վիեննայի



Մխիթարյան դպրոցի միջավայրում նա անցել է յուրօրինակ ճանապարհ՝ միաբանության սանից մինչև միաբանության առաջին դեմք (1842 թ.՝ միաբանության անդամ, 1885 թ.՝ արքա-հայր):

Մի շարք լեզուների (իտալերեն, ֆրանսերեն, անգլերեն, գերմաներեն, հունարեն, արաբերեն, թուրքերեն, հին հնդկերեն (սանսկրիտ), հին պարսկերեն) իմացությունը նպաստել է տարբեր ժողովուրդների կյանքի, մշակույթի, մասնավորապես հայ հանրության և նրա լեզվի պատմությունը հարափոփոխ զարգացման ու առաջընթացի մեջ ներկայացնելուն: Տեսական այդ զբաղվածությունից բացի, Այտրնյանը գործնական տևական աշխատանք է ծավալել մխիթարյանների վարժարաններում՝ իբրև ուսուցիչ (Կ. Պոլիս, Ջնյունիս), տարիներ շարունակ եղել է արքայության առաջնորդ և իրավատեր:

Հայ իրականության մեջ հայերենի պատմության իրական, այն է՝ գրավոր աղբյուրների դար առ դար առանձնացմամբ վերհանումը Այտրնյանից առաջ ոչ մի ուսումնասիրող չի կատարել: Ավելին, նրա արածը, հենված փաստական հարուստ նյութի վրա, հիմք է ծառայել հե-



տագա ուսումնասիրությունների համար: Այտրնյանի գլուխգործոցը՝ «Քննական քերականություն» բացառիկ աշխատությունը, «այսօր էլ մնում է ամեն մի ուսումնասիրողի «սեղանի գիրքը»» (Ա. Մեյել):

Ըստ այդմ՝ նրա գործունեությունը ծավալվել է մի քանի ուղղությամբ. գրել է հայերենի քերականությունը՝ վերհանելով աշխարհաբարի ինքնությունը և բնութագրել նրա պատմական հիմքերը, տեսականորեն ուրվագծել է գրական հայերենի տարբերակների գոյությունը՝ հին մատենագրության լեզուն, իրոք, դասական համարելով, ի հակադրություն ժամանակի

ոչ գրական («խոսակցական», «աշխարհաբար»՝ «նախնյաց ռամկորեն») լեզվի, վերանայել է իր ուսուցչի՝ Վրթ. Չալըխյանի քերականությունը՝ որպես «դասական հայերենի» հիմք (գիրքը լույս է տեսել 1885 թ.):

Հայ լեզվաբանության պատմության մեջ Այտրնյանն առավելապես հայտնի է իր «Քննական քերականութիւն» աշխատությամբ, մանավանդ նրա ներածությունը՝ «Նախաշաւիղ» (334 էջ) բաժնով, որտեղ քննվում են առհասարակ լեզուների տեսության և, մասնավորապես, հայերենի պատմության հարցերը՝ ժամանակի լեզվաբանական ըմբռնումների սահմաններում:

Այտրնյանը լեզվի պատմաբան է, հայոց լեզվի գրավոր շրջանի պատմության համակողմանի ուսումնասիրող: Համակողմանիությունը վերաբերում է ոչ միայն հայերենի ներքին զարգացման և փոխխությունների բնույթին, այլև դրանց հիմք հանդիսացած ընդհանուր լեզվաբանական տեսության միջնորդավորությամբ:

Անվանի լեզվաբանը կանգնած էր ժամանակի հասարակական գիտության (փիլիսոփայություն, հոգեբանություն, լեզվի մասին տեսություն) առաջավոր



դիրքերում: Ինչպես եվրոպացի, հատկապես գերմանացի հումանիստները, պատմության փիլիսոփայությունն ուսումնասիրող մտավորականության առաջադեմ ներկայացուցիչները, այնպես էլ Այտրնյանը լեզվի ու այն կրող հանրության առնչությունների հարցերում անվարան կանգնած է ոչ թե թռիչքաձև զարգացման, այլ բարեշրջության («էվոլյուցիոնիզմ») տեսական հիմքի վրա: Մշակույթը, հատկապես նրա արտահայտիչ (արտացոլում հանդիսացող) լեզուն լիովին ներկայացնում են այն կրող ժողովրդի անցած ուղին՝ նրա պատմությունը, գոյածը: Ուսումնասիրել լեզուն, կարողանալ թափանցել նրա բաղադրիչ իրողությունների դրսևորումների մեջ՝ նշանակում է առաջին հերթին (մասամբ կամ ամբողջությամբ) տեղեկանալ տվյալ հանրության կյանքում տեղի ունեցած իրադարձություններին:

Ինդրո առարկա աշխատությունը տեսական նման հիմունքներով գրված գործ է՝ լեզվի ու հանրության առնչության վերաբերյալ նման ըմբռնումով, և դա նկատում ենք գրքի ողջ շարադրանքում, մանավանդ ներածություն («Նախաշափղ») բաժնի առաջին մասերում, որոնք ուղղակիորեն վերաբերում են իմացաբանական հիշյալ կարգի հարցերին՝ իբրև



սկիզբ անցնելու հայերենի, հիմնականում գրավոր շրջանի պատմությանը:



«Քննական քերականությունը» ունի երեք բաժին՝ ներածություն («Նախաշափղ»), քերականություն («Քերականություն արդի հայերէն լեզուի») և հավելված («Համառոտ տեսություն գրաբար հայերէն լեզուի»), վերջում՝ եզրույթների ցանկ:

Այտրնյանը նախագրային հայերենի հազարամյա պատմությանը (մ. թ. ա. IV հազարամյակ - IV դ.) չի անդրադառնում: Նրա քերականությունը երևան է գալիս այն ժամանակ, երբ գերմանական հասարակագիտության, մանավանդ լեզվի հարցերում դրվում էին պատմահամեմատական մեթոդի հիմքերը՝ թե գործնական և թե հատկապես տեսական առումներով: Դրանց գլուխ կանգնած էին Ֆ. Բոպպը և Վ. Ֆոն Հումբոլդտը, առաջինը՝ քերական-լեզվաբան, երկրորդը՝ լեզվաբան-փիլիսոփա:

Այտրնյանի վերլուծությունները, հայերենի փաստերի և օրինակների վրա հիմնված նրա դատողությունները և ճիշտ հիմնավորումներն ամբողջովին արտահայտում են ժամանակի գիտության նման ըմբռնման մակարդակը. լեզվի զարգացումը հանրության առաջընթացի արտահայտություն է, լեզուն այն կրող ժողովրդի «ոգու արտահայտություն» է՝ լեզու-խոսք, հանրությունանհատ հակադրությունների պայմաններում (Վ. Հում-



**ՔԵՐԵՎԱՆՈՒԹԻՒՆ**

ՕՇՊՕԲՀԱՐՐ

167

**ԱՐԳԻ ԿՈՏԵՐԵՆ ԼԵՋՈՒԻ**

ՀՈՐՆԱՄԵ

Կ. ՄԵԼԵՆ Կ. ՅՅՅՇԵՆԵՆ

ԻՄՊԵՐԱՏՐԱԿ

Ք. ԳՐԵԿՈՍԿՈՒՄԻՆՆԻ

ՎԻԵՆՆԱ

ԻՄՊԵՐԱՏՐԱԿ ԵՊԻՍԿՈՒՍ

1863.

07.06.2020

բուլղոս և հետևորդներ): Գրքի «Նախաշալիդ» բաժնի «Լեզու՝ իբրև պատմության նիւթ» ընդհանուր խորագրի տակ առաջին երեք կետերի շարադրանքին հետևելիս լիովին նկատելի է դառնում անվանի լեզվաբանի տեսությունը լեզվի, մասնավորապես գրավոր հայերենի անցյալի և ընթացքի վերաբերյալ:

«Քննական քերականութիւն» աշխատության կառուցվածքը բավական մանրամասն է, ընդ որում՝ իրենց բաժիններով և առանձին-առանձին ներկայացվող մասերով: Բավական տպավորիչ է այդ աշխատության նյութի սիստեմատիկ բաշխվածությունը:

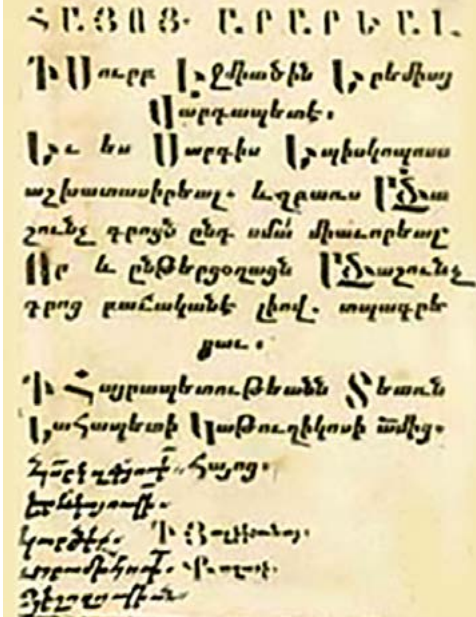
«Նախաշալիդ»-ում Այտընյանը հանդես է գալիս ժամանակի ընդհանուր լեզվաբանության մեջ հայտնի ձևակերպումով՝ որպես մշակութապատմական ուղղության ներկայացուցիչ՝ բնաբան ունենալով «Ներկան անցածով լուսատրելու է» դրույթը: Այդ ուղղությունը զարգացման հարցերում բարեշրջության տեսությունն է, որին հարում է

Այտընյանը՝ իբրև առաջադեմ հասարակագետ-լեզվաբան: Նա կատարում է IV-V դդ. գրական հուշարձանների՝ Բուզանդի պատմության, Հակոբ Մծբնացու «Գիրք, որ կոչի Զգօս» (իմա՝ թարգմանական) երկի, Փարպեցու պատմության, Դավիթ Անհաղթի որոշ երկերի վերլուծություն, ընդ որում՝ գրաբարի և աշխարհաբարի ամնչության, Հայաստանի հին լեզվի բնույթի, «ռամկօրէն լեզուի մը հետքերի» վերաբերյալ: Այդ վերլուծությունն Այտընյանի քերականության ամենահիմնական մասն է:

Հետագա շարադրանքում ներկայացվում է հայերենի պատմությունը (VI-XIV դդ.)՝ բնագրային հարուստ վկայակոչումներով՝ իբրև հիմնավորում տեսական յուրօրինակ վերլուծությունների և բնութագրումների:

XIX դ. 90-ական թվականներից մինչ օրս հայերենագիտական ուսումնասիրությունների հիմնախնդիրներից մեկը վերաբերում է հայերենի բարբառներին: Այտընյանին են վերագրում բարբառների, այսպես կոչված, «աշխարհագրական դասակարգման» մենաշնորհը, որը, առանց մանրամասների մեջ մտնելու, կարելի է ասել, թե այնքան էլ իրական չէ՝ ոչ միայն տեսականորեն, այլև երևույթի բնութագրականության տեսանկյունից:

Դրանք աշխարհագրորեն չորսն են՝ ա. «միջին գաւառական. Հայաստան (Վան, Միջագետք և այլն)», բ. «Կոստանդնուպոլիս – Փոքր Ասիա», գ. «արեւմտեան. Լեհաստան –



Առտեալ», դ. «արեւելեան. Աժտէրխան – Պարսկաստան, որ կը ձգուի Ռուսստանէն մինչեւ Հնդկաստան»:

Մեծ է Այտընյանի ներդրումը «դասական հայերենի» գյուտի հեղինակ Վիեննայի Մխիթարյանների ձեռքբերումների գնահատության հարցում: Նրա «Քննական քերականութիւն» աշխատությունն իր ընդգրկումով այդ հարցի գիտական լուծումն է: «Դասական հայերենի» որակի առանձնացումը (XIX դ. 40-ական թվականներ) հայոց լեզվի ուսումնասիրության մեջ մեծ նվաճում է, որ կատարել են Վրթ. Չալքիյանի աշակերտները՝ ի դեմս Հ. Գաթըրձյանի և Ա. Գարագաշյանի, ինչպես նաև Ղ. Հովնանյանի, Արս. Այտընյանի, Եփր. Չագրձյանի, Այտընյանի ուսուցիչ Ք. Սպենյանի և ուրիշների: «Դասական հայերենի» հայտնագործության, կարելի է ասել, շենքի հիմքերը դրել է Չալքիյանը, կառուցել են Գա-

թըրձյանը և աշակերտակիցները, գործնականում հիմնավորել է Այտընյանը՝ Չալքիսյանի դասագրքի վերահրատարակմամբ:

Այտընյանի անմիջական ջանքերի շնորհիվ Վիեննայի Մխիթարյանների միջավայրում հիմնվում է «Հանդէս ամսօրեայ» ամսագիրը (1887 թ.): Այն ունեցել է հսկայական նշանակություն հայ հասարակական մտքի առաջընթացի բնագավառում: Ի թիվս հայերենագիտական նյութերի՝ նրանում լույս են տեսել նաև հիմնադրի գիտական հոդվածները, որոնք կարևոր նպաստ են նոր գրական լեզվի՝ աշխարհաբարի հասարակական-հաղորդակցական դերի գնահատության և գործառական կողմի կարևորության ամրապնդման գործում:

Հայերենի վերաբերյալ ժամանակի առումով հրատապ շատ հարցեր նույնպես եղել են Այտընյանի ուշադրության կենտրոնում ոչ միայն քերականության լույս ընծայումից առաջ, այլև հետագայում. «Մատենագրական խորհրդածություններ», «Լեզու եւ առանձին մեր հայերէն լեզուն», «Նորագոյն հայերէն լեզուն», «Տառադարձութեան խնդիր» և այլն: Վերջին՝ ընդարձակ հոդվածը ժամանակին ունեցել է իր նշանակությունը գրաբարի կամ աշխարհաբարի ընտրության հարցում ծավալված հակառակության («գրապայքարի») կողմնորոշման համար: Այդ հոդվածն ունի նաև այլ նշանակություն և չի արժանացել հատուկ ուշադրության մինչև այժմ հրատարակված աշխատանքներում. դա հայերենի հնչյունաբանության, ավելի կոնկրետ՝ բաղաձայնական համակարգի (իսկ «մեսրոպյան գրերի») նոր գրականում գործածվող արտասանությունն է («տառա-

մուն է չլուծված:



Լ. Պեդերման

դարձությունը»՝ օտար բառերի, սովորական ու հատուկ անունների և այլն), որ ներկայանում է տարածքային տարբերակվածությամբ՝ լեզվի արևելյան ու արևմտյան հատվածներում:

Այտընյանի և այլոց դիտարկումներով հնչյունաբանական (տառադարձական) խնդիրը եղել է հրատապ՝ նոր գրական լեզվի երկու տարբերակների միջև առաջ եկած տարբերությունը ոչ միայն քննելու ու արժևորելու, այլև միասնականացման եզրեր գտնելու առումով, որը, ի դեպ, մինչև օրս

Այտընյանի գիտական վաստակի գնահատությանն առաջին անդրադարձողը Հ. Պետերմանն է, որ Գերմանիայի ակադեմիայում 1867 թ. զեկուցում է տպագրել քերականության մասին:

Մեծանուն գիտնականի լեզվաբանական ժառանգության մեջ նշանակալի են նաև գիտական հոդվածները: Այստեղ առավել կարևոր ենք համարում անդրադառնալ դրանցից մեկին՝ «Լեզու եւ առանձին մեր հայերէն լեզուն» վերնագրով ծավալուն հոդվածին՝ տպագրված Կ Պոլսում ժամանակին լույս տեսնող «Մէր. Ուսումն հնգետասանօրեայ» լրագրում: Հոդվածաշարի գրության բուն նպատակը նոր գրական հայերենի խնդիրն է, ուստի սկզբնապես հեղինակը ժամանակի լեզվաբանական մտածողությանը տեղյակ քննողի տեսական իմացությամբ գրում է առհասարակ լեզվի գոյացման, էության, դրսևորման մասին, դրանք կոնկրետացնում հայերենի օրինակով, իսկ հետագա շարադրանքի մեծ մասում խոսում է նոր գրական հայերենի՝ աշխարհաբարի մասին: Ի դեպ՝ նկատենք, որ այս հոդվածը նախորդում է «Քննական քերականութեանը» և վերջինիս առնչությամբ թողնում է ծրագրային աշխատանքի տպավորություն:

Հոդվածում խոսք կա հայերենի բնույթի և ցեղակցության հարցի վերաբերյալ: Այդ էջերում նա անում է մի քանի դիտարկում, և եթե դրանք



Լ. Հյուբշման

իրարից զատելու լինենք, ապա կարելի է առանձնացնել տարբեր կետեր՝ լեզուն մտքերի և մտածումների ցուցիչ է, կրում է տվյալ հանրության իմացության կնիքը. լեզուներն ունեն իրարից զգալի տարբերությո-

յուններ, դրանց տարբերության կամ ցեղակցության խնդիրն այլ բնագավառ է, որ «ընդհանուր լեզուաց գիտութեանը կամ լեզուաբանություն (linguistique) կոչուած ուսման յատուկ գործն է»: Ըստ այսմ՝ հայերենի՝ մյուս լեզուների հետ ունեցած առնչությունների վերաբերյալ Այտընյանի գնահատությունը հետևյալն է. «Աս յատկութիւնն ամէնէն աւելի կատարեալ աստիճանով ունեցող լեզուները՝ լեզուաբաններուն հնդիկ-գերմանական կոչած լեզուներն ունին. եւ բարեբաղդութեամբ մեր հին հայկական լեզուն՝ ընդհանուր լեզուաց աս մեծ բունին մէկ մայր ձիւղն է. եւ նոյն բունին վրայ գտնուող լեզուներուն մէջէն՝ մար ու պահլաւ լեզուներուն հետ ամէնէն աւելի մօտ ու անմիջական ազգականութիւն ունի» (էջ 29. ընդգծումը մերն է.Վ. Հ.):

Վերը կատարված մեջբերման ընդգծված մասի վերաբերյալ մեր ընդհանուր տպավորությունն այն է, որ այս խնդիրը առաջ է եկել XIX դ. 40-60-ական թվականներին, այսինքն՝ Պետերմանի աշխատության հայտնի գրախոսություն-գնահատությունից հետո կամ նրա հետ միաժամանակ, որին տեղյակ է եղել նաև Այտընյանը, մի խնդիր կամ ընդհանուր պատկերացում, որի գիտական մշակողը և յուրովի հիմնավորողը, ինչ խոսք, Լ. Հյուբշմանն է. մի մշակում կամ հիմնավորում, որ, այնուամենայնիվ, ունի ձգբրտումների և լրացումների կարիք, իսկ դա մեր օրերի հայերենագիտության խնդիրներից մեկն է, որը ենթադրում է արդիական և ամ-



բողջական լուծում:

Ա. Այտընյանն իր մահկանացուն կնքել է 1902 թ. հուլիսի 8-ին Վիեննայում: Նրա հետազոտությունները կարևոր դեր ունեցան հայերենագիտության հետագա զարգացման գործում:



## «ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐԳՈՒՄ» ԳԻՏԱԳԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ԳԱՆՈՒՄԻ 20-ԱՄՅՎԿԻ ԱՌԹԻՎ ՊԱՐԳԵՎԱՏՐՎԵՑԻՆ ԱՄԵՆԱՎԿՏԻՎ ԳԱՄԱԳՈՐԾՎԿՑՈՂ ՉԵՂԻՆԱԿՆԵՐԸ



2025 թ. նոյեմբերի 10-ին ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիայում (ԳԱԱ) նշվեց Հանուն խաղաղության և զարգացման գիտության համաշխարհային օրը: Նոյեմբերի 10-ը նաև ՀՀ ԳԱԱ հիմնադրման օրն է: Այս կապակցությամբ ՀՀ ԳԱԱ-ում կազմակերպված միջոցառումներին մասնակցեցին պետական, օրենսդիր կառույցների պաշտոնյաներ, գիտական և կրթական կառույցների ղեկավարներ, ներկայացուցիչներ,

ուսանողներ և դպրոցականներ:

Միջոցառումների շրջանակներում նշվեց նաև «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսի 20-ամյակը: Հանդեսի հետ ամենաակտիվ համագործակցող հեղինակներն արժանացան ՀՀ ԳԱԱ Շնորհակալագրերի: Մեկ անգամ ևս թվարկենք նրանց անունները՝ Աննա Ասատրյան, Արեգ Միքայելյան, Դավիթ Պիպոյան, Մելինե Բեգլարյան, Ալբերտ Խառատյան, Ար-

մեն Կարապետյան, Աելիտա Դոլուխանյան, Էդուարդ Ղազարյան, Արմեն Սիմոնյան: Խորին հարգանքով նշվեցին նաև Հանդեսի հետ ամենաակտիվ համագործակցած վաղամեծիկ հեղինակները՝ Շահեն Խաչատրյան, Լալիկ Խաչատրյան, Ռազմիկ Իսայիրյան:

Հեղինակներին Շնորհակալագրերը հանձնեց Հանդեսի գլխավոր խմբագիր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Ալբերտ Կիրակոսյանը:



# Ո՞Վ Է ԱՎԵԼԻ ԽԵԼԱՑԻ\*



Ռեդինգ և Դարեմ քաղաքների համալսարանների նյարդաֆիզիոլոգները համադրել են մեկուկես հազար կաթնասունների մարմնի քաշի և ուղեղի տվյալները և հանգել են այն եզրակացության, որ ամենամեծ կենդանիների ուղեղն ավելի փոքր է, քան նրանք պետք է ունենային ըստ իրենց չափի: Բայց մարդու ուղեղն ավելի

մեծ է, քան պետք էր սպասել այդպիսի մեծության կաթնասունից: Նախկինում համարվում էր, որ ուղեղի չափը նրա տիրոջ չափին համեմատակա՛նորեն աճում է, սակայն պարզվեց, որ այդ հարաբերակցությունը շատ ավելի բարդ է: Այսպես, կապույտ կետի ուղեղը կշռում է 4,7 կգ, որը կազմում է նրա մարմնի զանգվածի 0,007 %-ը, իսկ մարդու ուղեղը կշռում է մոտ 1,6 կգ, այսինքն՝

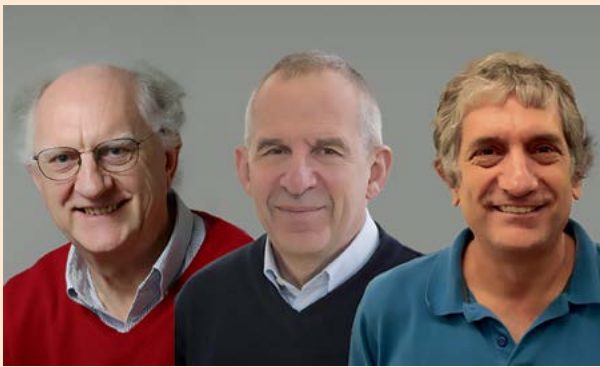
մարմնի միջին զանգվածի (70 կգ) 2-2,5 %-ը: Բայց մարդը միակ տեսակը չէ, որի ուղեղը խոշոր է սպասվածից: Այս երևույթն արտահայտված է կաթնասունների 3 խմբերի՝ պրիմատների, կրծողների և գիշատիչների մոտ: Ձեռնաթևավորների (չղջիկ) մոտ էվոլյուցիայի ընթացքում նշվել է ուղեղի զանգվածի հարաբերական փոքրացում, որը երևի կարևոր է թռիչքի համար:

\* «Наука и жизнь», N 10, 2024.

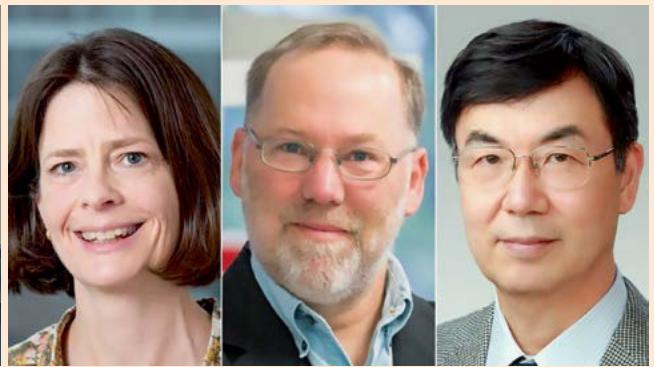




## 2025 ԹՎԱԿԱՆԻ ՆՈՐԵԼՅԱՆ ՄՐՑԱՆԱԿԱԿԻՐՆԵՐԸ



Ջոն Քլարկ    Միշել Դևորե    Ջոն Մարտինիս



Մերի Բրունկոուի    Ֆրեդ Ռամսդեյլ    Շիմոն Սակագուչի

**Ֆիզիկայի ասպարեզում 2025 թ.** Նոբելյան մրցանակակիրներ են դարձել բրիտանացի Ջոն Քլարկը, ֆրանսիացի Միշել Դևորեն և ամերիկացի Ջոն Մարտինիսը «էլեկտրական շղթաներում մակրոսկոպական քվատամեխանիկական թունելավորման և էներգիայի քվանտացման հայտնաբերման համար»:

**Ֆիզիոլոգիայի և բժշկագիտության բնագավառի 2025 թ.** Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է ամերիկացի գիտնականներ Մերի Բրունկոուիին և Ֆրեդ Ռամսդեյլին ու ճապոնացի Շիմոն Սակագուչին՝ «պերիֆերիկ իմունային հանդուրժողականությանն» առնչվող նրանց հայտնագործությունների համար:

Նրանք, ըստ Նոբելյան կոմիտեի, բացահայտել են՝ ինչպես է իմունային համակարգը վերահսկվում, հայտնաբերել են այն կարգավորող բջիջները, որոնք թույլ չեն տալիս մանրէներից պաշտպանող իմունային համակարգին վնասել օրգանները:

**Քիմիայի բնագավառում 2025 թ.** Նոբելյան մրցանակը շնորհել է Սուսունո Կիտագավային (Ճապոնիա), Ռիչարդ Ռոբսոնին (Ավստրալիա) և Օմար Յադիին (ԱՄՆ)՝ «մետաղաօրգանական կաղապարների մշակման համար»: Նրանք ստեղծել են մոլեկուլային միացություններ՝ մեծ տարածություններով, որոնց միջով կարող են հոսել գազերը և այլ քիմիական միացություններ: Այս կառուցվածքները՝ մետաղաօրգանական կաղապարները, կարող են օգտագործվել անապատում օդից ջուր հավաքելու, ածխաթթու գազ կլանելու, թունավոր գազեր պահելու կամ քիմիական ռեակցիաներ կատալիզացնելու համար»:

**Գրականության այս տարվա** Նոբելյան մրցանակակիրը հունգարացի գրող Լասլո Կրասնահիքորկային է: Նրա վեպերը և նովելները հակաուտոպիական առակներ են:

«Սատանայական տանգո»-ի հեղինակը 10 տարի առաջ մեկ այլ հեղինակավոր՝ Բուկերի մրցանակ է ստացել:



Սուսունու Կհրպագավա



Ռիչարդ Ռոքսոն



Օմար Յադի



Լավր Կրասնահիքրկա

**Տնտեսագիտության բնագավառում 2025 թ.** Նոբելյան մրցանակը շնորհվել է Նիդեռլանդներից Ջոել Մոկիրին, ֆրանսիացի Ֆիլիպ Ագիոնին և կանադացի Պիտեր Հովիթին՝ «նորարարությունների վրա հիմնված տնտեսական աճի բացատրության համար»:

Մրցանակը շնորհող հանձնաժողովը նշել է, որ դափնեկիրները ցույց են տվել, թե ինչպես կարող են նոր տեխնոլոգիաները խթանել կայուն աճը:

Նորվեգիայի նոբելյան հանձնաժողովը 2025 թվականի Խաղաղության Նոբելյան մրցանակը շնորհել է Մարինա Կորինա Մաչադոյին: Նոբելյան հանձնաժողովը Մաչադոյին բնութագրել է որպես «խաղաղության խիզախ և նվիրված առաջամարտիկ»՝ կին, որը «վառ է պահում ժողովրդավարության լույսը աճող խավարի պայմաններում»:



Ջոել Մոկիր



Ֆիլիպ Ագիոն



Պիտեր Հովիթ



Մարինա Կորինա Մաչադո

# ՏԱՐԻՔԻ ԳԵՏ ԲԲԵՐՈ

## ՆԵՂԱՆՈՒՄ ԵՆ



Մա հաստատել են Բազելի (Շվեյցարիա) համալսարանին կից քրոնոկենսաբանության կենտրոնի և Տյուբինգենի (Գերմանիա) Տրանսլյացիոն զգայական և ցիրկադային ինստիտուտի նյարդակենսաբանները, հետևելով 18-ից մինչև 87 տարեկան 83 մարդու բբերի տրամագծի փոփոխություններին: Հետազոտությանը մասնակցելու համաձայնություն տված կամավորները պետք է գլխի վրա կրեին բավական մեծածավալ հարմարանք: Այն նշում էր շրջապատի լուսավորության պայծառությունը և սպեկտրային բաղադրությունը, ինչպես նաև բբերի տրամագիծը: Արդյունքում աշխատանքի հեղինակները հանգել են այն եզրակացության, որ տարիքի հետ բբի տրամագիծը կարող է տասը տարվա մեջ փոքրանալ մոտավորապես 0,4 մմ-ով, ընդ որում գործընթացը սկսվում է արդեն 20 տարեկանից: Մեծ մասամբ սրանով է բացատրվում տարիքավոր մարդկանց «հավկուրությունը»: Բբի լայնության կախվածություն սեռից, աչքի գույնից կամ սուրճի օգտագործումից չի հայտնաբերվել:

\* «Наука и жизнь», N 10, 2024.

# ԼԻՑՔՎՎՈՐՎԱԾ

## ԹԻԹԵՌՆԵՐ

Ինչպես հայտնի է, միջատները նեկտար որոնելիս այցելելով ծաղիկներին, ծաղկափոշի են տեղափոխում՝ նպաստելով պտղի սաղմնավորմանն ու պտղին: Բրիստոլի (Մեծ Բրիտանիա) համալսարանի կենսաբանների նոր հետազոտությունները ցույց տվել, որ այդ գործընթացում որոշակի դեր է խաղում դրական էլեկտրաստատիկ լիցքը, որը ձեռք է բերում թիթեռը՝ թռիչքի ընթացքում օդի հետ շփվելիս: Ծաղկափոշին սովորաբար բացասական է լիցքավորված և դրա համար էլ թիթեռից ձգվում է դեպի վարսանդը: Միջատաբանները թիթեռների 11 տեսակի 250 առանձնյակների քշել են մետաղալարե շուրջ 10 սմ տրամագծով օղակաձև էլեկտրոդի միջով՝ չափելով նրանց լիցքը: Ինչպես և պետք էր սպասել, այն մեծ էր ավելի խոշոր տեսակների, օրինակ՝ ամերիկյան առագաստանավի (*Papilio glaucus*, թևերի բացվածքը՝ մինչև 12 սմ) մոտ: Ծաղկափոշին ձգվում է դեպի թիթեռը 6 մմ հեռավորությունից: Հետո, ծաղկի հետ անմիջական շփման արդյունքում ծաղկափոշին կարող է ընկնել վարսանդի վրա: Նախկինում փոշոտման այս մեխանիզմը հայտնի էր մեղուների և իշամեղուների մոտ:



## ԳԻՆԻՆ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ

Պալեոկլիմատոլոգիան՝ հնագույն կլիմայի մասին գիտությունը, վաղուց անցած դարաշրջանների միջին ջերմաստիճանը որոշելու համար օգտագործում է բազմաթիվ տարբեր մեթոդներ: Օրինակ՝ նստվածքային հանքատեսակների ուսումնասիրությունը կարող է շատ բան պատմել այն դարաշրջանի կլիմայի մասին, երբ դրանք առաջացել են: Բայց Ավստրալի, Իտալիայի, Չեխիայի և Շվեյցարիայի ինստիտուտների և համալսարանների կլիմայաբանների, քիմիկոսների, էկոլոգների և երկրաֆիզիկոսների խումբը փորձել է վերականգնել գարնանային-ամառային շրջանի (ապրիլ-սեպտեմբեր) ջերմաստիճանները Արևմտյան Եվրո-

պայում՝ սկսած 1387 թվից, ըստ տեղեկատվության անսովոր աղբյուրի՝ ըստ գինեգործների՝ գինու խաղողահյութի քաղցրության աստիճանի մասին գրառումների : Երբ նույն ժամանակում օդի ջերմաստիճանի մասին տեղեկությունները համադրել են, պարզվել է, որ երկու ցուցանիշները կապված են միմյանց հետ. որքան տաք էր ամառը, այնքան քաղցր էր խա-

ղողի հյութը և ավելի թունդ էր նրանից ստացված գինին: Որպեսզի ստուգեն այդ կախվածությունը, հետազոտությունները տարածեցին 600 տարվա վրա, հասնելով մինչև այն ժամանակը, երբ և՛ շաքարի քանակը, և՛ գինու թնդությունը, և՛ եղանակային պայմաններն արդեն գրանցվում էին ավելի ճշգրիտ մեթոդներով: Պարզվեց, որ համընկնումը բավականաչափ լավ է:





**ԿԱՐԵՆ ՍԱՐԳՍՅԱՆ**

Տնտեսագիտության թեկնածու, դոցենտ  
 ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ տնտեսագիտության և կառավարման  
 ամբիոնի վարիչ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** հանրային կառավարում, պետական և կորպորատիվ ֆինանսների կառավարում, հակաճգնաժամային կառավարում



# ՈՍԿԻ. ԻՐԱԿԱՆ ՓՈՂ, ԹԵ՞ ԶԱՐԱՏՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋՈՑ

**Ո**սկին մարդկանց գիտակցության մեջ պատմականորեն արմատացել է որպես հարստության համընդհանուր խորհրդանիշ: Դեռևս հնագույն ժամանակաշրջանում այն աչքի է ընկել մարդկանց գիտակցության վրա խորհրդավոր և հոգեբանական մեծ ազդեցությամբ: Ոսկի ունենալը մինչ օրս համարվում է ցանկալի և շահավետ՝ դրանով իսկ ընդգծելով անհատի կարգավիճակը հասարակության մեջ: Չնայած այն հանգամանքին, որ ոսկին վաղուց ի վեր դուրս է եկել դրամաշրջանառությունից, պետությունները սեփական արտարժույթային պահուստներում մշտապես ապահովում են ոսկու պաշարների առկայությունը՝ որպես հուսալի և բարձր իրացվելի ֆինանսական ակտիվ: Հասկանալու համար ոսկու դերը պետության և հասարակության

յան զարգացման տարբեր փուլերում՝ կատարենք պատմական ակնարկ:

Ոսկին հանդես է եկել որպես ապրանքափոխանակության հարաբերությունների համընդհանուր համարժեք կամ փող: Վերջինիս դասական բնորոշումն այն է, որ այն համարվում է համընդհանուր համարժեք ունեցող ապրանք, որը կարող է փոխանակվել ամեն տեսակի ապրանքների հետ: Փողի միջոցով հնարավոր է չափել և գնահատել մյուս բոլոր ապրանքների արժեքները: Փողի կարևորագույն հատկանիշներից մեկն այն է, որ վերջինս համարվում է արագ իրացվելի միջոց, քանի որ կամայական պահի այն հնարավորություն է տալիս ստանալու ցանկացած ապրանք, որը հնարավոր չէ այլ ապրանքների դեպքում: Փողի էությունը նաև այն է, որ սոցիալ-տնտեսական որոշակի հարաբերություններ



րի պայմաններում այն կարող է վերածվել կապիտալի: Փողի հիմնական գործառնություններն են՝ արժեքի չափման միջոց, փոխանակման միջոց, վճարման միջոց և կուտակման միջոց: Հիշյալ բոլոր գործառնություններով օժտված ապրանքը կարող է անվանվել փող:

Ապրանքաշրջանառության համընդհանուր համարժեքի իր գործառնությունը ոսկին ձեռք է բերել դարերի ընթացքում: Տնտեսական հարաբերությունների ձևավորման ու զարգացման սկզբնական շրջանում, երբ գերիշխում էր բնափակ տնտեսությունը, տնային տնտեսությունները և անհատներն արտադրում էին այն ապրանքները, որոնք սպառվում էին սեփական տնտեսության շրջանակում: Հետագայում, մարդկային պահանջարկների աստիճանական ընդլայնմանը զուգընթաց, պարզ դարձավ, որ հնարավոր չէ տնային մեկ

տնտեսության շրջանակում արտադրել այն բոլոր ապրանքները, որոնց կարիքը կար: Ծագեց և սկսեց զարգանալ ապրանքափոխանակությունը (բարտերային գործարքներ), երբ տնտեսությունները փոխանակում էին իրենց արտադրած ապրանքները: Այդ գործընթացը բավական ժամանակատար և դժվար իրագործելի էր. բացի այդ, ապրանքափոխանակություն իրականացնելու համար անհրաժեշտ էր սահմանել նաև փոխանակման հստակ համարժեքներ: Շատ հաճախ, փոխանակման ընթացքում ձեռք էր բերվում միջանկյալ մեկ այլ ապրանք, որը հետագայում կարող էր փոխանակվել անհրաժեշտ ապրանքի հետ: Ժամանակի ընթացքում ապրանքափոխանակության գործընթացում ի հայտ եկան մի շարք ապրանքներ, որոնք արժեքի չափման և փոխանակման համընդհանուր համարժեքի դեր էին կատարում: Դրանք

օժտված էին բարձր պահանջարկով և շուկայում անմիջապես սպառվում էին, քանի որ վերջիններիս տիրապետելը մարդկանց հնարավություն էր տալիս ձեռք բերելու ցանկացած ապրանք՝ առանց միջոցների և ժամանակի կորստի: Տարբեր ժամանակաշրջաններում այդպիսի ապրանքների դերում հանդես են եկել տարբեր կենդանիների կաշիներ, խեցիներ, քարեր, մետաղներ և այլ իրեր: Ի վերջո, հազարամյակներ տևած ապրանքաշրջանառության հարաբերությունների զարգացման որոշակի փուլում փողի կամ արժեչափի համընդհանուր համարժեքը վերագրվեց ոսկուն:

Բայց ինչո՞ւ հենց ոսկին, այլ ոչ թե մեկ այլ ապրանք, դարձավ փող: Սա բացատրվում է ոսկու ֆիզիկական մի շարք հատկություններով և առավելություններով: Վերջինիս վրա չեն ազդում միջավայրի



ագրեսիվ գործոնները. այն չի օքսիդանում, կոռոզիայի չի ենթարկվում, չի այրվում, չի լուծվում, ժամանակի ընթացքում չի մաշվում և չի քայքայվում: Ոսկուց պատրաստված արտադրանքը կարող է վերածուլվել՝ պահպանելով մետաղի արժեքը: Ոսկու ամենակարևոր հատկանիշներից մեկը, թերևս, վերջինիս մեծ խտությունն է (19,3 գ/սմ<sup>3</sup>): Բացի այդ, ոսկին հեշտությամբ բաժանվում է առավել փոքր մասերի՝ դրանով իսկ օժանդակելով առևտրային մանր գործարքների իրականացմանը: Բազմակողմանի առավելություններով օժտված հենց այս մետաղն էլ դարձավ մարդկության համար փողի և հարստության խորհրդանիշ:

Ըստ պատմական վկայությունների՝ առաջին մետաղական դրամները հայտնվել են Չինաստանում մ. թ. ա. XII դարում, իսկ այնուհետև՝ մ. թ. ա. VII դարում, համաձայն Հերոդոտոսի, փոքրասիական Լիդիա պետությունում՝ Հիգես թագավորի տիրապետության տարիներին: Լիդիական փողերը ձուլվում էին ոսկու և արծա-

թի բնական համաձուլվածքից: Առաջին ոսկե մետաղադրամները ձուլվել են լիդիական մեկ այլ թագավորի՝ Կրեսոսի տիրապետության տարիներին՝ մ. թ. ա. VI դարում:

Սակայն ինչպե՞ս ստացվեց, որ հետագայում ոսկին դուրս մղվեց դրամաշրջանառությունից՝ վերածվելով սոսկ հարստության կուտակման միջոցի: Այս հարցին պատասխանելու համար նախ պետք է հասկանալ, թե ի՞նչ են դրամական համակարգերն ու փողային ստանդարտները և դրանք ինչպիսի՞ զարգացում են ունեցել դարերի ընթացքում:

Դրամական համակարգը տվյալ պետության դրամաշրջանառության կազմակերպման ձևն է, որ ձևավորվել է XVI—XVII դդ.: Այն բաժանվում է 2 խոշոր խմբի՝ մետաղական շրջանառության համակարգ, որը հիմնվում է իրական փողերի (ոսկե և արծաթե դրամներ) վրա, և թղթադրամային շրջանառության համակարգ, որի դեպքում շրջանառվում են թղթադրամները (բանկնոտներ, մուրհակներ և այլն):

Մետաղական դրամաշր-

ջանառության համակարգում պատմականորեն ձևավորվել է դրամական երկու համակարգ՝ երկմետաղական ու մեկմետաղական: Երկմետաղական դրամական համակարգում համընդհանուր համարժեքի դերն իրականացնում էին երկու մետաղներ՝ ոսկին և արծաթը, իսկ մեկմետաղական համակարգում՝ մեկ մետաղ՝ ոսկին կամ արծաթը: Որպես դրամական համակարգ՝ ոսկե մեկմետաղականը ձևավորվել է Մեծ Բրիտանիայում XVIII դարի վերջին և XIX դարում տարածվել աշխարհում. Գերմանիայում՝ 1871–1873 թթ., Շվեդիայում, Նորվեգիայում և Դանիայում՝ 1873 թ., Ֆրանսիայում՝ 1876–1878 թթ., Ավստրիայում՝ 1892 թ., Ռուսաստանում ու Ճապոնիայում՝ 1897 թ., ԱՄՆում՝ 1900 թ.: Այդպիսով, գրեթե ողջ XIX դարի ընթացքում և XX դարի սկզբում ոսկին կենտրոնական տեղ է զբաղեցրել միջազգային արժույթավարկային համակարգում:

Ոսկու ստանդարտը բնութագրվում էր ոսկե փողերի շրջանառությամբ և ոսկու հետ թղթային ու վարկային փողերի

ազատ փոխանակմամբ: Այն իր գործունեությունը սկսեց 1821 թ., երբ նապոլեոնյան պատերազմների ավարտին Բրիտանական կայսրությունը ֆունտ ստեռլինգը դարձրեց փոխարկելի ոսկու նկատմամբ: Նրա օրինակին հետևեց Միացյալ Նահանգները: Ոսկեդրամի ստանդարտն իր գագաթնակետին հասավ 1880–1914 թթ.: Իրավաբանորեն այս համակարգն ամրագրվեց 1867 թ. Փարիզյան նստաշրջանում, որտեղ ոսկին ճանաչվեց որպես համաշխարհային միակ փող:

Թղթադրամները կան վարկային փողերը ծագել են փողի՝ որպես վճարման միջոցի գործառնության հիման վրա, երբ դրանք հանդես էին գալիս որպես պարտավորություն, իսկ վերջինս էլ պետք է նախասահմանված ժամկետում մարվեր իրական փողերի միջոցով: Ըստ անգլիացի հայտնի տնտեսագետ Ադամ Սմիթի՝ թղթադրամները պետք է դիտարկվեին որպես շրջանառության առավել էժանագին գործիքներ թեկուզ այն պարզ պատճառով, որ տրիվիոնավոր դոլարների, մարկերի, ֆրանկների և դրամական այլ միավորների հասնող ապրանքաշրջանառույթ-

յան մասշտաբները երբեք չէին կարող ապահովել համապատասխան քանակի ոսկով: Դա էր պատճառը, որ անցումը թղթադրամների կտրուկ ընդարձակեց ապրանքաշրջանառության շրջանակները: ԱՄՆ-ում թղթադրամներն առաջին անգամ շրջանառության մեջ հայտնվեցին 1690 թ., Ֆրանսիայում՝ 1571 թ., իսկ Ռուսաստանում XVIII դարում՝ Եկատերինա II-ի օրոք:

Գոյություն ունեն թղթադրամների թողարկման նաև մի շարք այլ հիմնավոր պատճառներ. պետական բյուջեի պակասուրդի ֆինանսավորում, պատմական որոշակի ժամանակահատվածներում (պատերազմներ, բնական աղետներ, հեղաշրջումներ և այլն) փողի պահանջարկի կտրուկ ավելացում, պետության վճարային հաշվեկշռի պակասուրդի ֆինանսավորում, մետաղադրամների մաշվածություն, կորուստ և տեխնիկական այլ պատճառներ:

Ոսկու ստանդարտի պայմաններում ոսկին համարվում էր համընդհանուր փող, փոխարժեքները սահմանված էին (դրանք կարող էին շեղվել 1-2%-ի սահմաններում) և կախված էին իրենց «ոսկու պարու-

նակությունից», որն արտահայտվում էր ոսկու գրամների քանակով, և որը կարելի էր ձեռք բերել մեկ դոլարով, մեկ ֆունտ ստեռլինգով, մեկ ռուբլով և այլն: Պարտադիր ոսկու ծածկույթի առկայությունը հնարավորություն էր ընձեռում իրականացնելու կոշտ վերահսկողություն կանխիկ փողերի բացթողնման նկատմամբ: Ոսկին գործում էր որպես գների մակարդակի, ազգային արտադրության ծավալների, ապրանքների արտահանման և ներմուծման ինքնարուխ կարգավորիչ: Ոսկու տեսքով կապիտալի շարժը հանգեցրեց գների մակարդակի անկմանն այն երկրներում, որտեղից կապիտալը դուրս էր գալիս, և բարձրացմանն այն երկրներում, ուր այն հոսում էր: Ապրանքների հարաբերական գների արդյունքում առաջացած փոփոխությունը շահավետ դարձրեց ապրանքների արտահանումն այն երկրից, որտեղից կապիտալը հեռացել էր՝ միաժամանակ կրճատելով օտարերկրյա ապրանքների ներմուծումն այնտեղ, որն էլ ապահովեց ոսկու հետագա վերադարձի հոսք այլ երկրներից: Եվ ընդհակառակը, այն





երկրներում, որտեղ կապիտալ էր հոսում, ապրանքների արտահանումը նվազում էր, իսկ ներմուծումը՝ աճում:

Վերը նկարագրված մեխանիզմը բավական արդյունավետ էր և լուծում էր առևտրային անհավասարակշռությունների խնդիրը: Սակայն այն որոշակի կոշտության առկայության պատճառով կատարյալ չէր. գների մակարդակը չէր կարող արագ իջնել, որը ոսկու պակասի պայմաններում հանգեցնում էր ազգային արտադրության ծավալների կրճատման: Այլ կերպ ասած՝ ոսկու ստանդարտը, թեև երկարաժամկետ հեռանկարում գների մակարդակը պահպանում էր քիչ թե շատ անփոփոխ, սակայն ոսկու արտադրության տեմպի՝ տնտեսական աճի հնարավոր տեմպից հետ մնալու պատճառով զսպում էր արտադրության զարգացումը:

Ոսկին որպես փող օգտագործելու խնդիրները նկատեցին տնտեսագիտական մոքի ուղղություններից մեկի ներկայացուցիչները՝ մերկանտիլիստները, ովքեր առևտրի ու արտադրության մասշտաբները մեծացնելու պարագայում բարձրացրին ոսկու պակասի հարցը:

Ոսկու ստանդարտը դասական իմաստով գործեց մինչև Առաջին համաշխարհային պատերազմը: Չնայած այդ ընթացքում երկրների ներքին դրամաշրջանառության համակարգերում նկատելիորեն կրճատվեց բանկոտների փոխանակումը ոսկով, այնուամենայնիվ, ԱՄՆ-ի, Մեծ Բրիտանիայի և Ֆրանսիայի կենտրոնական բանկերի միացյալ համաձայնությամբ պահպանվեց ոսկու հետ արտադրության արտաքին փոխարկելիությունը:

1944 թ. Բրետտոն-Վուդսի համաշխարհային ֆինանսական նստաշրջանի շրջանակներում ԱՄՆ դոլարին վերագրվեց պահուստային արտադրության կարգավիճակ: Արդյունքում, ոսկին, որպես իրական փող, դուրս մղվեց համաշխարհային ֆինանսական ասպարեզից և արժույթների փոխանակման բոլոր գործարքներում փոխարինվեց մեկ կոնկրետ երկրի՝ Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների թղթադրամով: ԱՄՆ-ի տնտեսական գերազանցությունը և Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի հետևանքով նրա մրցակից-պետությունների դիրքերի թուլացումը պայմանավորեցին դոլարի համաշխարհային տիրապետության սկիզբը և, այդպիսով, ոսկու դրամական գործառույթի ավելի քան 5000-ամյա պատմական ժամանակաշրջանի ավարտը:

# ՀՀ ԳԱՎ-ՈՒՄ ԱՆՑԿԱՑՎԵԼ Ե «ՀԱՅՐԻԿ ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ — 120» ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԸ



Սույն թվականի սեպտեմբերի 5-ին ՀՀ ԳԱԱ նախագահության նիստերի դահլիճում (Մարշալ Բաղրամյան պողոտա 24, 2-րդ հարկ) տեղի ունեցավ «Հայրիկ Մուրադյան – 120» գիտաժողովը՝ նվիրված հայ ժողովրդական երաժշտության երախտավոր, անվանի երգիչ-բանահավաք, ՀԽՍՀ վաստակավոր արտիստ Հայրիկ Մուրադյանի ծննդյան 120-ամյակին:

Գիտաժողովի ընթացքում հայկական ակադեմիա-

կան երաժշտագիտության մեջ առաջին անգամ բանավտաները ներկայացրեցին Հայրիկ Մուրադյանի նշանակալի ներդրումը հայ երաժշտության մեջ:

Գիտաժողովի շրջանակներում տեղի ունեցավ «Հայրիկ Մուրադյան. Հողվածների ժողովածու»-ի շնորհանդեսը, որտեղ ներառված են Հայրիկ Մուրադյանի 15, այդ թվում 2 անտիպ հողվածները և ներկայացվել են հայրենասիրական



05.09.2025



ԳԳ ԳԱԱ  
ԱՐԿԵՏՏԻ ԻՆՏԵՐՆՈՒՄ



ՀԱՅՐԻԿ ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ  
ՀԿ

երգերի 15 նորահայտ ձայնագրություններ Հայրիկի կատարմամբ:

Գիտաժողովը կազմակերպել էին ՀՀ ԳԱԱ արվեստի ինստիտուտը և «Հայրիկ Մուրադյան» հասարակական կազմակերպությունը:

*ՀՀ ԳԱԱ տեղեկատվության և հանրային կապերի բաժին  
04.09.2025 թ.*

## ՄՐՋՅՈՒՆԻՑ ՄԻՆՉԵՎ ԱՌՅՈՒԾ\*

Բնական փոխկապվածությունների բարդության տպավորիչ օրինակ է բերում «American Scientist» ամսագիրը (ԱՄՆ): Արևելյան Աֆրիկայի սավաննաներում տարածված է մանգաղաթև ակացիան (Acacia drepanolobium), որի հետ համակեցությանը ապրում են Crematogaster տեսակի մրջյունները: Ակացիան, որով այս տարածաշրջանում ծածկված են հարյուրավոր հեկտարներ, օժտված է երկու տեսակի փշերով. հասարակ, բարակ փշեր՝ 5 սմ երկարությամբ, և ուռած, փքված գնդիկներ՝ 2-3 սմ տրամագծով և գնդիկի գագաթին՝ կարճ փշով: Փշերի առաջին տեսակը պաշտպանում է որոճողներից, հատկապես այծքաղներից, որոնք հակված են ուտելու այս բույսը: Երկրորդը ապաստարան է տրամադրում հուսալի պաշտպաններին՝ կծող մրջյուններին: Մրջյունները կրծոտելով անցք են բացում գնդիկում և բնակություն հաստատում նրանում: Բացվածք ունեցող դատարկված գնդիկը վերածվում է սուլիչի, որը քամու ամեն մի պոռթկման ժամանակ յուրահատուկ ձայն է արձակում, որի պատճառով էլ բնիկներն այս ակացիան անվանում են սուլող ծառ: Ծառին սպառնացող ամենափոքր իսկ

վտանգի դեպքում նրա պաշտպանները մեծ քանակությամբ դուրս են սողում իրենց թաքտոցներից, տեղավորվում են ճյուղերի և տերևների վրա, ցայտեցնելով կծու մրջնաթթուն ակացիայով բերանը քաղցրացնել ցանկացողի վրա: Փոխարենը տերևների հիմքի հատուկ փոքր գեղձերում ծառը նեկտար է արտադրում, դրանով կերակրելով իր պաշտպաններին: Այսպիսի պաշտպանությունը երևի թե չի վախեցնում միայն փղերին, որոնց համար փշերն ու միջատները փոքր անհաջողություններ են՝ կծամեն, չեն էլ նկատի: Բայց փղերը, մեկ-երկու անգամ համտեսելով ակացիան, նկատում են, որ տերևների հետ կնճիթի մեջ են ընկնում մրջյուններ, որոնք ցավոտ կծում են նրա նուրբ



ներքին էպիթելը:

Փորձի համար Քենիայում սավաննայի մեծ տեղամաս ցանկապատեցին, այնտեղից հեռացնելով բոլոր խոշոր բուսակեր կենդանիներին: Եվ ծառերը բավական արագ կրճատեցին մրջյուններին անհրաժեշտ նեկտարային փոքր գեղձերի և գնդաձև փշերի քանակը, քանի որ հեռացված որոճողներից պաշտպանվելու անհրաժեշտությունը վերացել էր: Դրան արձագանքեցին նաև մրջյունները. քանի որ ծառն այլևս չէր կերակրում, նրանք սկսեցին ծառի վրա բուսացիլ-



\* «Наука и жизнь», N 10, 2024.



ներ բազմացնել և սնվել նրանց քաղցր արտազատուկներով: Արդյունքում ծառերը, որոնց թվում էր թե պաշտպանել են դրանք ուտող կենդանիներից, սկսեցին հյուծվել բուսառջիլների պատճառով: Միջամտությունը բնության մեջ ձևավորված շղթաներին և ցանցերին միշտ հանգեցնում է անսպասելի բացասական հետևանքների:

Հերթական փորձը դրեց ինքը՝ բնությունը: Վերջին երկու տասնամյակում սավաննա է թափանցել մրջյունների նոր տեսակ, որի հայրենիքը Հնդկական օվկիանոսի կղզի-

ներն են: Մեծագլուխ Pheidole megacephala մրջյուններն առաջին անգամ նկարագրվել են 1793 թ. Մավրիկիոս կղզում: Թե ինչպես են նրանք հասել մինչև Արևելյան Աֆրիկա, միջատաբանները կարող են միայն ենթադրել: Տեսքը չափազանց ագրեսիվ է, ուտում է ամեն ինչ, որ հանդիպում է ճանապարհին և դուրս է մղում այլ տեսակի մրջյուններին: Փղերը սնվում են ախորժելի ակացիայով, որն այժմ գրկված է պաշտպանությունից և հաճախ այն ամբողջությամբ ուտում են: Լանդշաֆտը մերկանում է, որը ձեռնառու

է զերբերին. նրանք կարող են հեռվից նկատել գաղտագողի մոտեցող առյուծին: Ո՞ւմ որսան առյուծները: Նրանք մի ելք ունեն. մնում են աֆրիկյան գունշացիները, որոնք այնքան արագ չեն վազում, ինչպես զերբերը, բայց փոխարենը զինված են եղջյուրներով, և մեծ առանձնյակը կշռում է մինչև 900 կգ: Որպեսզի դրան հաղթահարեն, առյուծներն այժմ պետք է որսի դուրս գան մեծ խմբերով: Թե էլ ինչ անակնկալների կբերի իրադարձությունների հետագա զարգացումը, հնարավոր չէ ասել:





**ՆԱՐԻՆԵ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ**

Բանասիրական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ, ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնի վարիչի պաշտոնակատար

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** կրթական հետազոտություններ, կրթության կառավարում, ֆորմալ և ոչ ֆորմալ կրթություն



**ԱՆԻ ՆՈՎՅԱՆՆԻՍՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնի մեթոդիստ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** աշխարհագրություն, ֆորմալ և ոչ ֆորմալ կրթություն



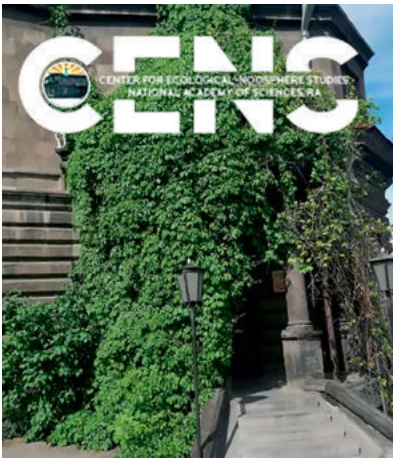
**ԳՈՆԱՐ ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնի մեթոդիստ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** բնապահպանություն, ֆորմալ և ոչ ֆորմալ կրթություն

# ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԳԱՅԵՑԱԿԱՐԳԸ ԵՎ ՑԿՅԱՆՍ ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ԳՅ ՓԱՎ ԷԿՈԼՈԳԱՆՈՍՖԵՐԱՅԻՆ ԳԵՏԱԳՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆԻ (ԷԿՈԿԵՆՏՐՈՆ) ՅՈՒՆԵՍԿՕ-Ի ԱՄԲԻՈՆԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ

Այսօր, երբ մարդկության առջև ծառայել են աշխարհին սպառնացող համընդհանուր բնապահպանական աղետները, ՄԱԿ-ի կայուն զարգացման հայեցակարգը դարձել է այն լուսավոր ջախը, որին ձգտում են քաղաքակիրթ հասարակությունները: Կայուն զարգացումը հայեցակարգ է հանուն ապագայի, որտեղ շրջակա միջավայրի պահպանության, ինչպես նաև սոցիալական ու տնտեսական նկատառումները հավասարակշռված են հասարակության զարգացման և մարդու կյանքի որակը բարձրացնելու ձգտման մեջ: Այն, կարելի է ասել, ամենախրատեսական քաղաքականությունն է, որը կարող է լուծումներ տալ ժամանակաշրջանի տնտեսական, սոցիալական և բնապահպանական ճգնաժամերին: Եվ, իհարկե, այս ամենի հասցետեղը հասարակությունն է, իսկ հասարակության հետ աշխատանքի, տեղեկացման, կա-



յուն զարգացման հայեցակարգի դրույթների կիրառելիության մոդելների ներդրման լավագույն և անփոխարինելի միջոցը կրթությունն է և ուսուցումը: Այս առումով մեծ դեր ու կարևորություն ունեն ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի անդամ դարձնելը ու ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնները: Բայց նախ ներկայացնենք, թե ինչ է կայուն զարգացումը: **Կայուն զարգացում**–ը (անգլ.՝ Sustainable Development), փոփոխությունների գործընթաց է, որում բնական պաշարների շահագործումը, ներդրումների ուղղվածությունը, գիտատեխնոլոգիական զարգացման կողմնորոշումը, անհատի զարգացումը և ինստիտուցիոնալ

փոփոխությունները ներդաշնակեցված և փոխհամաձայնեցված են՝ հանուն մարդության հավասարակշիռ գոյության: Դրանք միասնաբար ծառայում են ներկայի և ապագայի ներուժի միջոցով մարդկային կարիքները և ձգտումները համակողմանիորեն բավարարելու գործին:

Կայուն զարգացման գաղափարն առաջացել է երեք հիմնական՝ տնտեսական, սոցիալական և բնապահպանական մտացունմների միավորման արդյունքում:

ՄԱԿ-ի կայուն զարգացման 17 նպատակները (ԿՋՆ) միտված են պաշտպանելու շրջակա միջավայրը և կլիման, ինչպես նաև՝ ապահովելու աշխարհում մարդկանց խաղաղ և բարեկեցիկ կյանքը: 2015 թ. այս նպատակներն ընդունվել են ՄԱԿ-ի անդամ բոլոր պետությունների կողմից, երբ 193 երկրի ներկայացուցիչներ համաձայնության եկան հետևյալ 17 նպատակների շուրջ:

**Նպատակ 1.** Ոչ աղքատությանը. ամենուրեք վերացնել աղքատությունը՝ իր բոլոր դրսևորումներով ու ձևերով;

**Նպատակ 2.** Ոչ սովին. վերացնել սովը, հասնել պարենային ապահովության և բարելավված սնուցման, խթանել գյուղատնտեսության կայուն զարգացումը;

**Նպատակ 3.** Առողջություն և բարեկեցություն. ապահովել առողջ կյանք և խթանել բարեկեցություն բոլորի համար՝ անկախ տարիքից;

**Նպատակ 4.** Որակյալ կրթություն. ապահովել ներառական ու համապատասխան որակյալ կրթություն բոլորի համար և

խթանել ողջ կյանքի ընթացքում ուսման հնարավորությունները;

**Նպատակ 5.** Գենդերային հավասարություն. հասնել գենդերային հավասարության և զորացնել բոլոր կանանց և աղջիկներին;

**Նպատակ 6.** Մաքուր ջուր և սանիտարական պայմաններ. ապահովել հասանելիություն և կայուն ձևով կառավարել ջուրն ու սանիտարական պայմանները բոլորի համար;

**Նպատակ 7.** Մատչելի և մաքուր էներգիա. ապահովել բոլորի համար մատչելի, հուսալի, կայուն և ժամանակակից էներգիայի հասանելիություն;

**Նպատակ 8.** Արժանապատիվ աշխատանք և տնտեսական աճ. խթանել կայացած, ներառական և կայուն տնտեսական աճ, լիարժեք և արտադրողական զբաղվածություն և արժանապատիվ աշխատանք բոլորի համար;

**Նպատակ 9.** Արդյունաբերություն, նորարարություն և ենթակառուցվածք. ստեղծել դիմակայուն ենթակառուցվածքներ, աջակցել ներառական և կայուն արդյունաբերության զարգացմանը և խթանել նորարարությունը;

**Նպատակ 10.** Կրճատված անհավասարություն. կրճատել անհավասարությունը երկրներում և դրանց միջև;

**Նպատակ 11.** Կայուն քաղաքներ և համայնքներ. քա-



ղաքները և մարդկային բնակավայրերը դարձնել ներառական, դիմակայուն, անվտանգ և կայուն;

**Նպատակ 12.** Պատասխանատու սպառում և արտադրություն. ապահովել սպառման և արտադրության կայուն մոդելներ;

**Նպատակ 13.** Գործողություն՝ ի նպաստ կլիմայի. ձեռնարկել անհապաղ գործողություններ՝ պայքարելու կլիմայի փոփոխության և դրա ազդեցությունների դեմ;

**Նպատակ 14.** Կյանքը ջրի տակ. ապահովել օվկիանոսների, ծովերի և ջրային պաշարների պահպանությունը և կայուն օգտագործումը հանուն կայուն զարգացման;

**Նպատակ 15.** Կյանքը ցամաքում. պահպանել, վերականգնել և խթանել ցամաքային էկոհամակարգերի կայուն օգտագործումը, ապահովել անտառների կայուն կառավարումը, պայքարել անապա-

տացման դեմ, դադարեցնել և շրջադարձել հողերի վատթարացումը, կասեցնել կենսաբազմազանության կորուստը;

**Նպատակ 16.** Խաղաղություն, արդարություն և ամուր հաստատություններ. խթանել խաղաղ և ներառական հասարակությունների կառուցումը՝ հանուն կայուն զարգացման, բոլորի համար հասանելի դարձնել արդարությունը, բոլոր մակարդակներում ստեղծել արդյունավետ, հաշվետու և ներառական հաստատություններ;

**Նպատակ 17.** Համագործակցություն՝ նպատակների համար. ուժեղացնել կայուն զարգացման իրագործման միջոցները և ակտիվացնել համընդհանուր գործընկերությունը հանուն այս նպատակի:

ՄԱԿ-ի Կայուն զարգացման նշված 17 նպատակները ձգտում են տալ դինամիկ, գործառնական ասպարեզ ժա-

մանակակից տնտեսական, սոցիալական և բնապահպանական մարտահրավերներին: ԿԶՆ-երը դիտվում են որպես համընդհանուր մակարդակի զարգացման շրջանակ:

Այս շրջանակը հասարակության լայն հատվածներին հասցնելու լավագույն միջոցներից է ուսուցումը, և հատկապես ոչ ֆորմալ ուսուցման միջոցները, որոնք լայնորեն կիրառվում են ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի կողմից: Այս առումով ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգա-նոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի (Էկոկենտրոն) ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» ամբիոնը բացառիկ դեր և նշանակություն ունի: Այն հիմնադրվել է 2011 թ. Էկոկենտրոնում որպես ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնի նոր տիպի կառույց. հանրապետությունում միակն է, որ գործում է գիտական կազմակերպության կառուցվածքում և կրթության ոլորտի տարբեր

օղակներում իրականացնում է գիտակրթական գործունեություն:

Ամբիոնը, գործելով ՄԱԿ-ի «Օրակարգ 2030» փաստաթղթում ներառված կայուն զարգացման նպատակներին համահունչ, աջակցում է «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» գիտակրթական գործընթացին և նպաստում գիտության ոլորտի 3 (կրթական, հետազոտական և ինովացիոն) բաղադրիչների ինտեգրմանը ազգային, տարածաշրջանային և համընդհանուր մակարդակներով:

Ամբիոնի կողմից իրականացվող նախաձեռնություններն են.

■ **Կրթություն և վերապատրաստում**

Ամբիոնն իրականացնում է ֆորմալ և ոչ ֆորմալ կրթական ծրագրեր հանրակրթության, միջին մասնագիտական և





մասնագիտական կրթության ոլորտներում:

Հանրակրթության ոլորտում դպրոցների, մասնավորապես՝ ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի հետ համագործակցող և գործընկեր դպրոցների հետ, իրականացնում է կայուն զարգացման առանցքային թեմաներով (այդ թվում՝ շրջակա միջավայրի պահպանության և կայուն զարգացման, ազգային անվտանգության, առողջապահության և կյանքի որակի բարելավման վերաբերյալ) էկոկրթական տարբեր ծրագրեր, դասընթաց-սեմինարներ, ինչպես նաև՝ վերապատրաստումներ բնապահպանական կրթության ոլորտում նոր ուղղությունների և կրթական տեխնոլոգիաների ներդրման ուղղությամբ:

■ **Ուսուցման մեթոդաբանական փաթեթների ստեղծում**

ՀՀ ԳԱԱ Գիտակրթական միջազգային կենտրոնի և էկոկենտրոնի համատեղ «Բնապահպանություն և բնօգտագործում» մագիստրոսական կրթական ծրագրի շրջանակներում աջակցում է մագիստրոսական կրթության կազմակերպմանը՝ ներդնելով նոր

դասընթացների ուսուցման ժամանակակից մեթոդներ և ձևեր:

■ **Գիտական հետազոտություններ**

Ամբիոնը մշակում և իրականացնում է գիտական հետազոտություններ միջազգային երկու կարևոր գործընթացների «Կրթություն՝ հանուն կայուն զարգացման» և «Ցկյանս ուսումնառություն» ուղղություններով, մասնակցում տեղական և տարածաշրջանային տարբեր ծրագրերի իրականացմանը: Ամբիոնն իր կողմից իրականացվող տեղական և միջազգային ծրագրերում մշտապես տեղայնացնում և մշակում է ժամանակակից գիտակրթական նոր տեխնոլոգիաներ, մոդելներ, այդ թվում՝ նախագծային ուսուցում, բաց ագրարային դպրոց, բաց կայուն դպրոց և այլն:

■ **Գիտակրթական միջոցառումների կազմակերպում**

Ամբիոնն իր գործունեության ընթացքում տեղական և տարածաշրջանային մակարդակներով առկա և հեռավար եղանակով կազմակերպում/համակազմակերպում է տարբեր հանդիպումներ, սեմինար-

ներ, վերապատրաստումներ, գիտաժողովներ, աշխատաժողովներ, թեմատիկ դպրոցներ՝ օգտագործելով ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ:

■ **Խրախուսում և նպաստում է դպրոցականների շրջանում գիտահեն հետազոտությունների անցկացմանը՝**

NASA-ի GLOBE ծրագրերի շրջանակներում կազմակերպելով տարատեսակ միջոցառումներ, վերապատրաստումներ, սեմինարներ, հանդիպում-քննարկումներ:

■ **Համագործակցության հաստատում, կապերի ընդլայնում**

Ամբիոնը տեղական և միջազգային տարբեր բնապահպանական և կրթական կազմակերպությունների և ցանցերի անդամ է, ներգրավված է բնապահպանական կրթության ցանցի (ԲԿՑ) աշխատանքներում, իրականացնում է տեղեկատվության փոխանակում համապատասխան ցանցերի միջոցով՝ UNITWIN Networks, Copernicus Alliance, ENSI, Info CENN, GUPES, EENCE:



## ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԳՅՈՒԼԱՍԱՐՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի գիտաշխատող

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** մետաղ-ածխածնային նանոկառուցվածքների սինթեզ, մագնիսական և կառուցվածքային հետազոտություններ



## ԱՐԱՄ ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի վարիչ

**Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝** նանոյություններ և նանոպրոպերտիաներ, մետաղ-ածխածնային նանոկառուցվածքների սինթեզ և հետազոտություններ

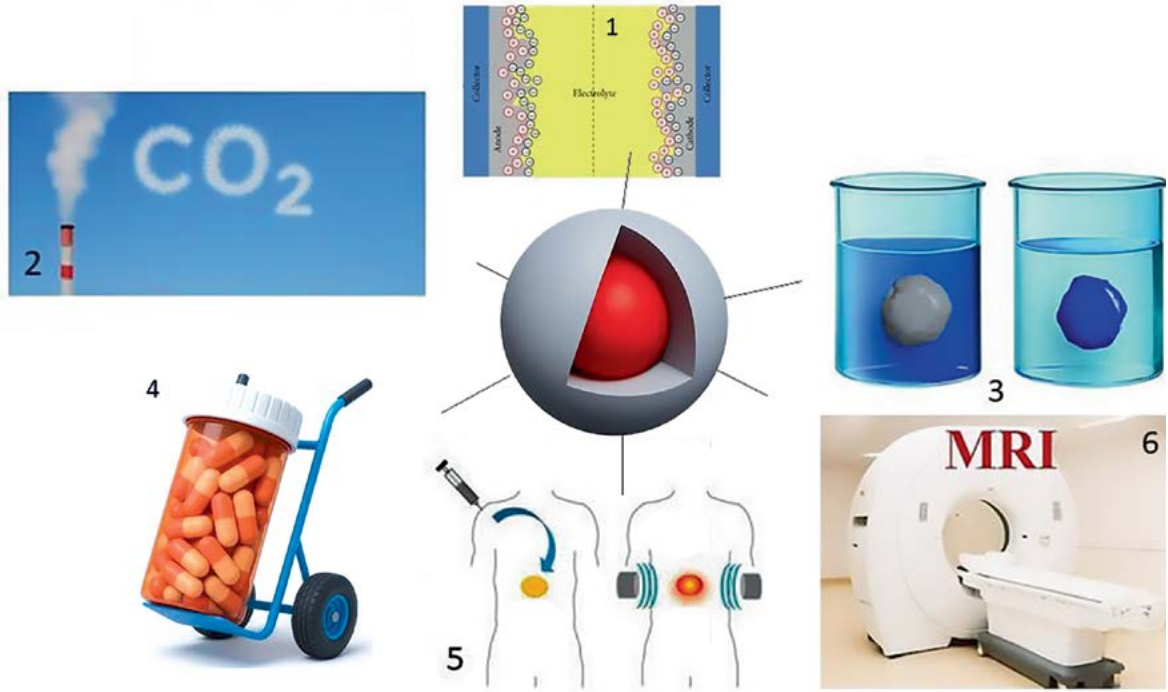
# ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՄԵՏԱՂ-ԱԾԽԱԾՆԱԿՅԻՆ ՆԱՆՈԿՈՄՊՈԶԻՏՆԵՐ ԵՎ ՂՐԱՆՑ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

**Նվիրվում է ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի հիմնադիր, պրոֆեսոր Էդուարդ Շառոյանի հիշատակին:**

Մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտները դաս են նոր նյութերի, որոնք համատեղում են երկու կարևոր բաղադրիչներ՝ մագնիսական մետաղները (օրինակ՝ երկաթ, կոբալտ, նիկել և այլն) և ածխածինը (գրաֆիտի, գրաֆենի կամ ամորֆ ածխածնի տեսքով): Այս բաղադրիչների միավորումը շատ փոքր՝ նանոմետրային (1 նանոմետրը 1 մ-ի մեկ միլիարդերորդ մասն է) չափերի մասնիկների տեսքով, հնարավորություն է տալիս ստեղծելու եզակի և օգտակար հատկություններով օժտված նյութեր:

Բանն այն է, որ մետաղի առկայությունը նանոմասնիկներում դրանց օժտում է մագնիսական հատկություններով: Սա նշանակում է, որ նյութը

կարող է արձագանքել մագնիսական դաշտին, ձգվել մագնիսից կամ ջերմություն առաջացնել, երբ այն տեղադրվում է ժամանակի ընթացքում փոփոխվող մագնիսական դաշտում: Նման հատկություններն արժեքավոր են բժշկությունից մինչև էլեկտրոնիկա՝ տարբեր տեխնոլոգիաների համար (նկ. 1): Մյուս կողմից, ածխածինը կատարում է պաշտպանիչ և աջակցող դեր: Այն կարող է կանխել մետաղական նանոմասնիկների օքսիդացումը և միավորումը (ագլոմերացում)՝ միաժամանակ պահպանելով մասնիկների ակտիվությունը: Ածխածինը (գրաֆիտ, գրաֆեն) նաև էլեկտրականության լավ հաղորդիչ է և կարող է քիմիապես ձևափոխվել, որի շնորհիվ նյութը կարող է դրսևորել բազմապիսի ֆիզիկական և



Նկ. 1. Մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտների կիրառությունները  
 1. գերկոնդենսատորներ, 2. ածխաթթու գազի կլանում, 3. ջրի մաքրում, 4. դեղերի հասցեական առաքում,  
 5. մագնիսական գերտաքացում, 6. մագնիսատեզոնանսային շերտագրություն

քիմիական հատկություններ: Յուրահատուկ կառուցվածքի շնորհիվ մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտները լայն կիրառություն են գտել կենսաբժշկական կիրառություններում: Դրանք օգտագործվում են որպես ցայտունություն ապահովող նյութեր՝ մագնիսատեզոնանսային շերտագրության (ՄՌՇ) մեջ, մագնիսական կրիչներ՝ դեղամիջոցների հասցեավորված առաքման համար, էներգիայի կլանիչներ՝ մագնիսական մասնիկների գերտաքացման բնագավառում՝ քաղցկեղի բջիջների ոչնչացման համար և այլն (նկ. 1):

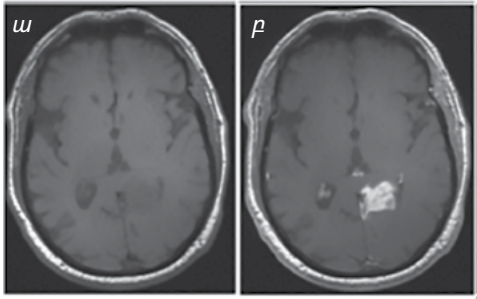
### Պատկերում և ախտորոշում

Ախտորոշման նպատակներով, մասնավորապես ՄՌՇ պրակտիկայում, մագնիսական ածխածնային նանոկոմ-

պոզիտներն օգտագործվում են որպես ցայտունություն ապահովող միջոցներ՝ մարմնի ներքին օրգանների և հյուսվածքների ավելի պայծառ և սահմանագծված պատկերման համար: Նանոմասնիկների մեծ մագնիսական մոմենտը ստեղծում է տեղային մագնիսական դաշտի անհամասեռություններ, որոնք արագացնում են շրջակա հյուսվածքներում առկա ջրի մոլեկուլներում պրոտոնների սպինների՝ ռելաքսացիան՝ անհավասարակշիռ վիճակից հավասարակշռության վիճակին անցնելը: Այս երևույթը հանգեցնում է ՄՌՇ ազդանշանի՝ նանոկոմպոզիտների կուտակման վայրում հստակ արտահայտման: Ավելին, մագնիսական նանոմասնիկներն

ակտիվացվում են թիրախային լիգանդներով, ինչպիսիք են հակամարմինները կամ պեպտիդները, որոնք «ձանաչում են» քաղցկեղային բջիջների վրա առկա հատուկ կենսանշիչները, և ախտահարված հյուսվածքների հայտնաբերման հնարավորություն են տալիս: Մոլեկուլային պատկերման այս ունակությունը հեշտացնում է հիվանդության վաղ ախտորոշումը և ուռուցքի փուլի ճշգրիտ որոշումը: Նանոմասնիկի ածխածնային պատյանը կրիտիկական դեր է խաղում այս համատեքստում՝ ապահովելով հիմնանյութի թիրախային մոլեկուլների միջև կովալենտ կապ և երաշխավորելով կենսահամատեղելիություն ու կայունություն, որոնք անհրաժեշտ են կենդանի օրգանիզմում (in vivo) կիրառման համար: Նկ. 2-ում պատկերված է գլխու-

1 Սպին՝ տարրական մասնիկի սեփական մեխանիկական մոմենտ



Նկ. 2 ՄՇՌ պատկերներ 3 փետլա (S) ինդոկցիայով մագնիսական դաշտում՝ ցայտունություն ապահովող նյութի կիրառումից առաջ (ա) և հետո (բ)

դեղի ՄՌՇ պատկերն առանց ցայտունություն ապահավող նյութի (ա) և վերջինիս առկայությամբ (բ):

### Մագնիսական մասնիկների գերտաքացում: Դեղերի առաքում

Մագնիսական մասնիկների գերտաքացումը (ՄՄԳ) տեղայնացված քաղցկեղի բուժման խոստումնալից մեթոդ է, որի հիմքում մագնիսական նանոմասնիկների՝ փոփոխական մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ տաքանալու և ուռուցքի միկրոմիջավայրում տեղայնացված տաքա-

ցում առաջացնելու երևույթն է: Մագնիսական էներգիայի կլանումը և փոխակերպումը ջերմության հիմնականում կախված է մագնիսական նյութի մագնիսացման գործընթացից: Ուռուցքի ջերմաստիճանը բարձրացնելով մինչև 41–45 °C՝ ՄՄԳ-ն ուժեղացնում է ճառագայթման և քիմիաբուժության ազդեցությունը կամ անմիջապես առաջացնում է մեռուկացում (նեկրոզ): Չնայած երկաթի օքսիդի նանոմասնիկները լայնորեն հետազոտվել են մագնիսական գերտաքացման մեջ որպես կենսահամատեղելի հնարավոր ջերմային փոխարկիչներ, դրանց կլինիկական կիրառությունները բխվում են այնպիսի մարտահրավերների, ինչպիսիք են կայունությունը, միավորումը և սահմանափակ տաքացման արդյունավետությունը: Մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտները հնարավորություն են ընձեռում հաղթահարելու այս սահմանափակումները՝ մագնիսական միջուկը (Fe, Fe<sub>3</sub>C, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> և այլն) համատեղելով ածխածնային թաղանթի կամ մատրիցի հետ: Այս կառուցվածքն ապահովում է

բազմաթիվ առավելություններ: Ածխածնային թաղանթը մի կողմից պաշտպանում է մետաղական միջուկներն օքսիդացումից և քայքայումից, բարելավում կոլոիդային կայունությունը և ֆիզիոլոգիական միջավայրում ցրման ունակությունը, մյուս կողմից՝ դեղորայքի բեռնման և դեպի մարմնի տարբեր մասեր հասցեական առաքման հնարավորություն է տալիս:

Դեղերի մատակարարումը որոշակի նյութեր մարմնի տարբեր թիրախային հատվածներ տեղափոխելու և վերահսկվող եղանակով արտազատելու բուժական մոտեցում է: Դեղերի ավանդական կիրառումը հաճախ հանգեցնում է ամբողջ օրգանիզմում դրա տարածման, որը կարող է նվազեցնել բուժման արդյունավետությունը և առաջացնել անցանկալի կողմնակի ազդեցություններ: Դեղերի մատակարարման առաջադեմ համակարգերը նախագծված են տեղային-լուրատեսակ արտազատման համար, որը բարձրացնում է բուժական արդյունավետությունը՝ միաժամանակ նվազագույնի հասցնելով առողջ հյուսվածք-



Նկ. 3 NanoTherm բուժման համակարգը  
ա. NanoTherm՝ ֆեռոհեղուկ, բ. NanoPlan՝ ջերմաստիճանի մոդելավորման ծրագրակազմ,  
գ. NanoActivator՝ փոփոխական մագնիսական դաշտի աղբյուր

ների թունավորումը: Նման համակարգերը հատկապես կարևոր են քաղցկեղի բուժման պարագայում, քանի որ դեղերի ձգբրիտ տեղայնացումը կարևոր է բուժառուի արդյունավետ բուժման համար:

Մագնիսական գերտաքացման կլինիկական կիրառության օրինակ է MagForce-ը նկերության մշակած NanoTherm բուժման համակարգը (նկ. 3), որն օգտագործում է ամինոսիլանով պատված երկաթի օքսիդի գերպարամագնիսական նանոմասնիկներ, որոնք անմիջականորեն ներարկվում են ուռուցքի մեջ: Այնուհետև ուռուցքը ներսից տաքացնելու համար բուժառուին տեղադրում են NanoActivator սարքավորման մեջ, որտեղ ստեղծվում է փոփոխական մագնիսական դաշտ: NanoTherm-ը կլինիկորեն կիրառվում է մասնավորապես կրկնվող գլիոբլաստոմայի<sup>2</sup> դեպքում՝ ճառագայթային բուժման հետ համատեղ: Բուժումը հայտնի է իր նվազագույն կողմնակի ազդեցություններով: Այս համակարգի միջոցով ստացված տեղայնացված տաքացումը ցույց է տալիս լաբորատոր հետազոտություններից լայնածավալ բժշկական կիրառությունների անցնելու գործում ՄՄԳ-ի գործնական ներուժը:

## Էլեկտրամագնիսական ալիքների կլանիչներ

Անլար կապի տեխնոլոգիաների արագ զարգացման և էլեկտրոնային սարքա-

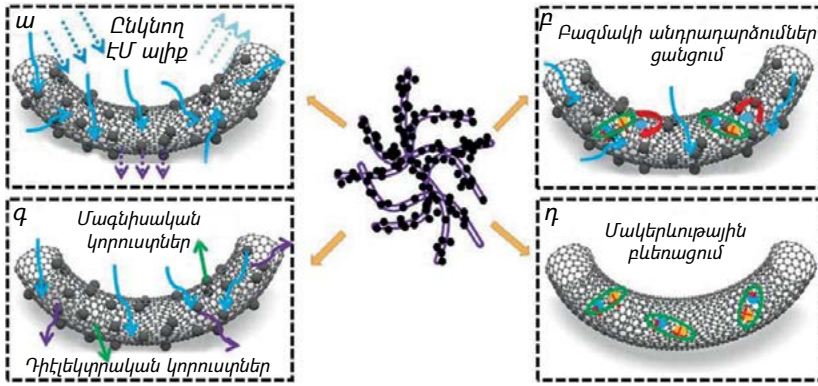
վորումների լայն կիրառման հետևանքով այսօր էլեկտրամագնիսական ճառագայթմամբ պայմանավորված աղտոտումը լուրջ բնապահպանական խնդիր է դարձել, որը լքջորեն սպառնում է մարդու առողջությանը և խոչընդոտում ձգբրիտ էլեկտրական սարքերի աշխատանքին և կյանքի տևողությանը: Էլեկտրամագնիսական աղտոտման խնդիրները լուծելու տեսանկյունից մեծ ուշադրության են արժանացել միկրոմետրական ալիքների էներգիան ջերմային էներգիայի կամ էներգիայի այլ ձևերի փոխակերպող միկրոալիքային կլանող նյութերը: Ինչպես հայտնի է, էլեկտրամագնիսական ալիքն արագ փոփոխվող էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի համակցություն է: Այսպիսով, կլանող նյութերում էլեկտրամագնիսական ալիքների կլանման և ցրման հիմնական որոշիչ գործոնները դրանց դիէլեկտրական կամ մագնիսական կորուստների մեծություններն են:

Ներկայում էլեկտրամագնիսական ալիքներ կլանող նյութերի ունակությունները բարելավելու համար սովորաբար դիմում են տարբեր միջոցների, որոնցից մեկը դիէլեկտրական և մագնիսական բաղադրիչները համատեղող կոմպոզիտային նյութերի ստեղծումն է: Հետևաբար՝ որոշ դիէլեկտրական նյութերի ներդրումը կարող է արդյունավետորեն բարելավել միաբաղադրիչ նյութերի կլանման ունակությունը՝ ձևավորելով մագնիսական/դիէլեկտրական կոմպոզիտներ: Մեխանիզմը հիմնականում

պայմանավորված է կարգավորելի էլեկտրամագնիսական պարամետրերով և տարբեր բաղադրիչների համատեղ ազդեցություններով: Օգտագործելով տիտանի օքսիդը ( $TiO_2$ ) որպես դիէլեկտրական նյութ՝ տարբեր մագնիսական մետաղների (Co, Ni) համադրությամբ պատրաստվել են  $Co@TiO_2$  նանոկոմպոզիտներ, միկրոծակոտկեն  $Co@TiO_2$  նանոմասնիկներ և  $TiO_2@Ni$  միկրոգնդիկներ: Հատկանշական է, որ այս դիէլեկտրական նյութերի համեմատ, ածխածնային նյութերը մեծ ուշադրության են արժանացել իրենց թեթևության, հուսալի ֆիզիկաքիմիական կայունության և դիէլեկտրական կորուստների մեծ արժեքների շնորհիվ: Վերջին տարիներին մագնիսական մետաղի և ածխածնային նյութերի միավորումը «ածխածին-մագնիսական մետաղ» կոմպոզիտների ձևավորման նպատակով դարձել է միկրոալիքների կլանման արդյունավետությունը բարձրացնելու նոր ռազմավարություն:

Նյութի բաղադրությունը վերահսկելուց բացի, նյութերի էլեկտրամագնիսական ալիքներ կլանելու ունակությունը բարելավելու մեկ այլ արդյունավետ միջոց է դրանց միկրոկառուցվածքների նախագծումը: Վերջին ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ որոշ հատուկ միկրոկառուցվածքներ իրենց բազմակի բևեռացման և ցրման շնորհիվ նպաստում են միկրոալիքային կլանման արդյունավետության բարձրացմանը: Օրինակ՝ հիդրոջերմային եղանակով սինթեզված  $Co_xFe_{3-x}O_4$  մագ-

2 Գլիոբլաստոմա՝ ուղեղում առաջացող ագրեսիվ չարորակ ուռուցք



Նկ. 4 CNT/Co<sub>x</sub>Fe<sub>3-x</sub>O<sub>4</sub> միջուկ/թաղանթ կառուցվածքով նանոկոմպոզիտներում միկրոալիքի կլանման ուղիների սխեմատիկ տարամագրի

նիսական նանոմասնիկներով պատված սնամեջ ածխածնային նանոխողովակները (CNTs) էլեկտրամագնիսական ալիքների արդյունավետ կլանիչ են: Այդ նյութի 2,4 մմ հաստությամբ շերտից 4,28 ԳՀց հաճախությամբ միկրոալիքի անդրադարձման կորուստի ուժգնությունը հասնում է մինչև 63 դեցիբելի: Նկ. 4-ում սխեմատիկորեն պատկերված են միկրոալիքի կլանման ուղիները CNT/Co<sub>x</sub>Fe<sub>3-x</sub>O<sub>4</sub> միջուկ/թաղանթ

կառուցվածքով նանոկոմպոզիտի համար:

Կլանիչ նյութերի թերևս ամենակարևոր կիրառությունները ռազմական արդյունաբերության ոլորտում են: Քողարկող տեխնոլոգիան (Stealth technology), որը հայտնի է նաև որպես ցածր տեսանելիություն ապահովող տեխնոլոգիա, վերջին ժամանակներում ռազմական արդյունաբերության ակտիվ հետազոտման և զարգացման ուղղությունները

մեկն է: Տեխնոլոգիայի հիմնական նպատակը ռազմական օբյեկտները ռադիոտեղորոշիչ (ռադար) և ջերմատեսիլ սարքերից քողարկումը կամ պաշտպանումն է (նկ. 5): Ռադիոտեղորոշիչն ամենից հաճախ օգտագործվում է թռչող օբյեկտներ (ինքնաթիռներ, անօդաչու թռչող սարքեր, հրթիռներ) հայտնաբերելու համար: Տեղորոշիչ կայանն արձակում է ռադիոալիքներ, որոնք, հանդիպելով թռչող օբյեկտի, անդրադառնում են դրանից՝ ռադիոտեղորոշիչի ցուցասարքի էկրանին ստեղծելով թռչող օբյեկտի պատկերը:

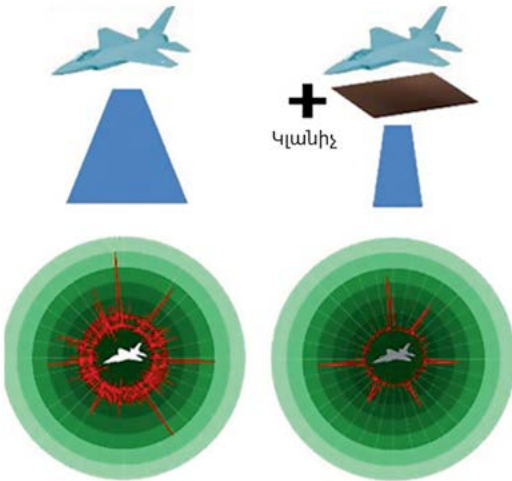
Ներկայում ռադիոտեղորոշիչ սարքերից պաշտպանվում են հիմնականում երկու եղանակով. կամ օբյեկտի արտաքին մակերևութային ստեղծում են որոշակի երկրաչափությամբ սուրանկյուն բուրգեր, կամ օբյեկտի մակերևույթը ծածկում են հատուկ նյութով, որը կլանում է ռադիոազդանշանները (նկ. 6): Կլանիչ նյութերի հիմնական նպատակն է նվազագույնի հասցնել էլեկտրամագնիսական ալիքների անդրադարձումը կամ ցրումը, հնարավորություն տալով օբյեկտին աննկատ շարժվելու հսկվող տարածքով:

**Կատալիզ և ջրի մաքրում**

Քիմիական արդյունաբերության մեջ մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտներն օգտագործվում են որպես կատալիզատորներ՝ նյութեր, որոնք արագացնում են քիմիական ռեակցիաների ընթացքը: Շտրիիվ մագնիսա-

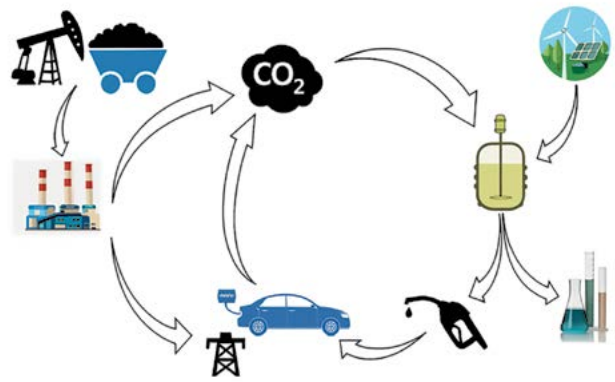


Նկ. 5. Ռադիոտեղորոշիչի աշխատանքի սկզբունքը



Ռադիոտեղորոշչի էկրանին ստացված պատկերը առանց կլանիչի (Left) / Ռադիոտեղորոշչի էկրանին ստացված պատկերը կլանիչի առկայությամբ (Right)

Նկ. 6. Ռադիոտեղորոշչում սրացված պատկերը կլանիչի բացակայության և առկայության դեպքում



Նկ. 7 Ածխածնի երկօքսիդի փոխակերպման ցիկլը

կան հատկությունների՝ օգտագործելուց հետո դրանք կարող են հեշտությամբ տարանջատվել մյուս նյութերից մագնիսի օգնությամբ՝ գործընթացները դարձնելով ավելի արդյունավետ և մաքուր: Fe-N-C նանոկոմպոզիտները վառելիքային բջիջներում թթվածնի վերականգնման և արտանետման ռեակցիաների համար դարձել են պլատինե կատալիզատորների արդյունավետ և ոչ թանկարժեք այլընտրանքներ: Բացի այդ, Fe-Co@C և Ni-Fe@C երկմետաղական համակարգերը ածխածնի մենօքսիդի (CO), ածխաջրածինների և ածխածնի բարձր հաղորդունակության և մետաղների կատալիտային ակտիվության շնորհիվ ակտիվ դեր են խաղում ածխածնի երկօքսիդի (CO<sub>2</sub>) էլեկտրաքիմիական վերականգնման մեջ: Նկ. 7-ում պատկերված է ածխածնի երկօքսիդի փոխակերպման ցիկլը:

Այս օրինակները ցույց են տալիս, որ մագնիսական մե-

տաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտները ստեղծում են կարգավորելի հարթակ բազմագործառական կատալիզատորներ մշակելու համար, որոնք կարող են կիրառվել շրջակա միջավայրի պահպանության, էներգետիկայի և արդյունաբերության տարբեր ոլորտներում: Մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտների կարևոր կատալիտային կիրառություններից մեկն էլ տարբեր օրգանական աղտոտիչներով, ներկանյութերով և ծանր քիմիական տարրերով աղտոտված ջրի մաքրումն է: Գյուղատնտեսության և արդյունաբերության լայնածավալ զարգացումները համաշխարհային մասշտաբով առաջացնում են վտանգավոր օրգանական միացությունների հսկայական ծավալներ, որոնք աղտոտում են շրջակա միջավայրը, և, ի վերջո, հայտնվում բնական համակարգերում: Սա մեծ վտանգ է մարդկանց և շրջակա միջավայրի համար: Վերջին ուսումնասիրություննե-

րը ցույց են տվել, որ հնարավոր է բարելավել օրգանական ներկանյութերի հեռացումը՝ մագնիսական երկաթի օքսիդի նանոմասնիկներն ածխածնային նյութերով պատելով, որը հեշտացնում է դրանց վերականգնումը և վերամշակումը՝ շնորհիվ երկաթի օքսիդների և ածխածնային նանոկոմպոզիտների համատեղ ազդեցության: Այդ փոփոխված նյութերն իրենց արդյունավետությունը դրսևորել են մի շարք ներկանյութերի հեռացման գործում, ինչպիսիք են ռոդամին B-ն (RhB), մեթիլեն կապույտը (MB), սննդային դեղինը և այլն: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել որ երկաթի օքսիդի հիմքով ածխածնային նանոխողովակների 1 գրամը կարող է մակակլանել (ադսորբել) մինչև 200 մգ մեթիլեն կապույտ, իսկ կոբալտի ֆերիտ/գրաֆենի օքսիդ (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CO) կոմպոզիտը՝ մինչև 360 մգ մեթիլեն կապույտ, 284 մգ ռոդամին B և 53 մգ մեթիլ նարնջագույն:



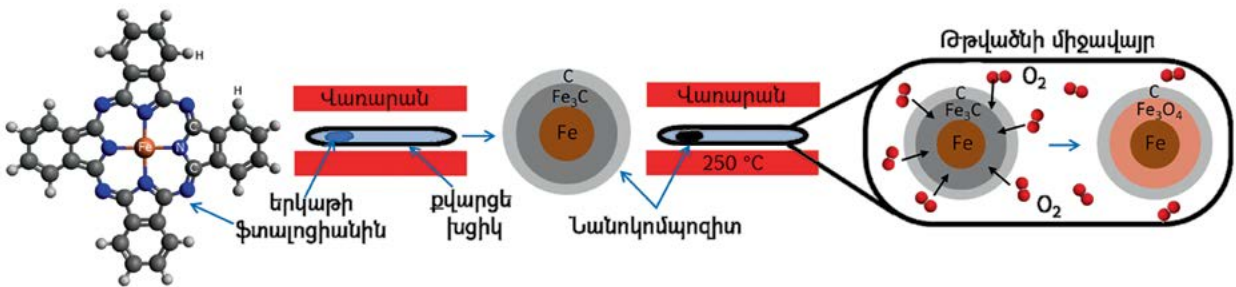
Պրոֆեսոր Էդուարդ Շատոյանի զեկուցումը ՖՀԻ սեմինարում

### Նրջադարձ

2007 թվականից ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի (ՖՀԻ) պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիան պրոֆեսոր Էդուարդ Շատոյանի (1932–2023) ղեկավարությամբ զբաղվել է մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտների սինթեզով և առաջացած արգասիքների հետազոտությամբ: Մինչ այդ՝ դեռևս 1990–ականներին Է. Շատոյանը պարզել էր, որ մետաղ-ֆտալոցիանինների (նկ. 8) լեգիրումը<sup>3</sup> ալկալիական մետաղներով, երբ լեգիրման աստիճանը

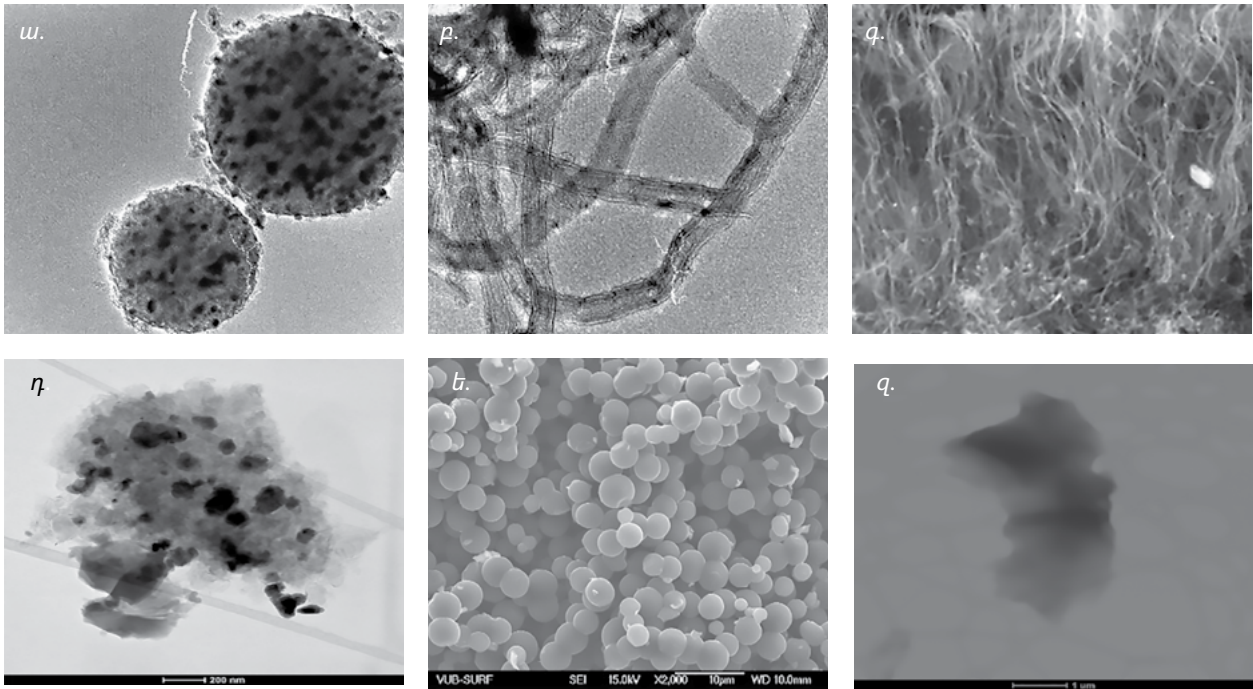
նր բավականաչափ բարձր է, հանգեցնում է ֆտալոցիանինի մոլեկուլի քայքայման, որի արդյունքում առաջանում են մետաղական նանոմասնիկներ և ածխածնային նանոկառուցվածքներ: Ուստի խնդիր դրվեց՝ մետաղական ֆտալոցիանինների ջերմային քայքայման (պիրոլիզ) եղանակով ստանալ մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտներ, որոնք, ինչպես նշվեց վերևում, ունեն բազում կիրառություններ: Մասնավորապես, երկաթի ֆտալոցիանինի պիրոլիզի արդյունքում կարելի է սինթեզել «երկաթ-ցեմենտիտ (Fe-Fe<sub>3</sub>C) միջուկ-թաղանթ» տի-

պի նանոմասնիկներ, որոնք հետագա օքսիդացմամբ կարելի է վերածել «երկաթ-երկաթի օքսիդ միջուկ-թաղանթ» նանոմասնիկների (նկ. 8): Հետագա փորձերից պարզվեց նաև, որ, կախված ֆտալոցիանինի մետաղի տեսակից, ինչպես նաև պիրոլիզի պարամետրերից (ձնշում, ջերմաստիճան), կարելի է ստանալ ածխածնային մատրիցի տարբեր՝ գնդոլորտային, նանոխողովակային, կամ փաթիլանման տեսակներ: Ամենտաղ ֆտալոցիանինի պիրոլիզի արդյունքում, կախված պիրոլիզի պայմաններից, կարելի է ստանալ գրաֆենային կառուցվածքներ (նկ. 9): Կենսաբժշկական կիրառությունների, մասնավորապես մագնիսական գերտաքացման բնագավառում կիրառության համար այժմ էլ ածխածնային մատրիցում սինթեզվում են երկաթի հիմքով միջուկ-թաղանթ ճարտարապետությամբ նանոմասնիկներ: Ակնհայտ է, որ դրանք ունեն տարբեր մագնիսական բնութագրեր և, հետևաբար, փոփոխական մագնիսական դաշտում մագնիսական տաքացման տարբեր արագություններ (նկ.10):



3 Լեգիրում՝ նյութի հատկությունները փոփոխելու նպատակով նրա մեջ այլ տարրերի ներամուծում

Նկ. 8 Երկաթի ֆտալոցիանինի պինդֆազային պիրոլիզի և թթվածնային միջավայրում հետագա մշակման սխեման

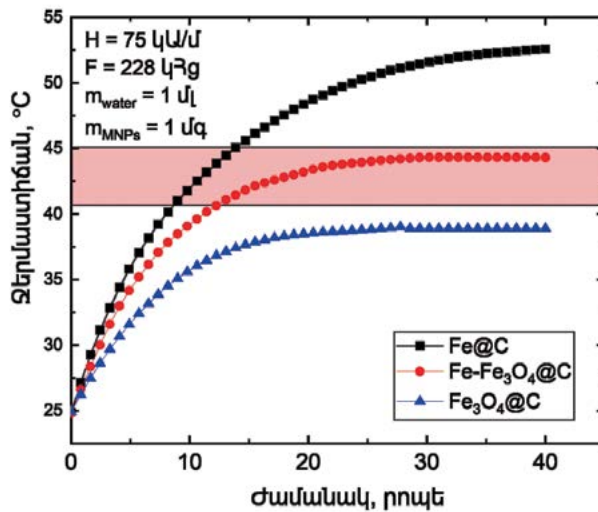


Նկ. 9 Մետաղ-ածխածնային նանոկոմպոզիտներում ածխածնային մալրիցի տեսակները ա. գնդոլորտային, բ, գ. խողովակային, դ. փաթիլային, ե. գնդոլորտային, մաքուր ածխածնային, զ. գրաֆենային

Նկ. 10-ում ընդգծված միջակայքը համապատասխանում է այն բուժական ջերմաստիճանային պատուհանին, որն օգտագործվում է մագնիսական գերտաքացման մեջ:

Ներկայում լաբորատորիայում շարունակվում են մագնիսական մետաղ-ածխածնային նանոկառուցվածքների սինթեզը և դրանց հնարավոր կիրառությունների հետազոտությունները:

Նանոմասնիկների սինթեզի, դրանց տարարնույթ ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական հատկությունների ուսումնասիրությունները լայն թափով շարունակվում են ամբողջ աշխարհում: Այս բնագավառում ստացված արդյունքները հավաստում են,



Նկար 10.  $Fe@C$ ,  $Fe-Fe_3O_4@C$  և  $Fe_3O_4@C$  նմուշների մագնիսական գերտաքացման ջերմաստիճանների ժամանակային կախումները մագնիսական դաշտում

որ ժամանակակից նանոտեխնոլոգիաները նոր, հսկայական գործնական հնարավորություններ են ստեղծել մարդկանց կյանքի որակը և ապահո-

վությունը բարձրացնելու հույժ կարևոր, պատասխանատու և շնորհակալ գործում, որտեղ մեծ է պրոֆեսոր Է. Շառոյանի գիտական ներդրումը:

# ՄԱՐԴՈՒ ԻՆՋԻՆ ԵՆ ՊԵՏՔ ԱԿԱՆՋԻ ԲԼԹԱԿՆԵՐԸ\*



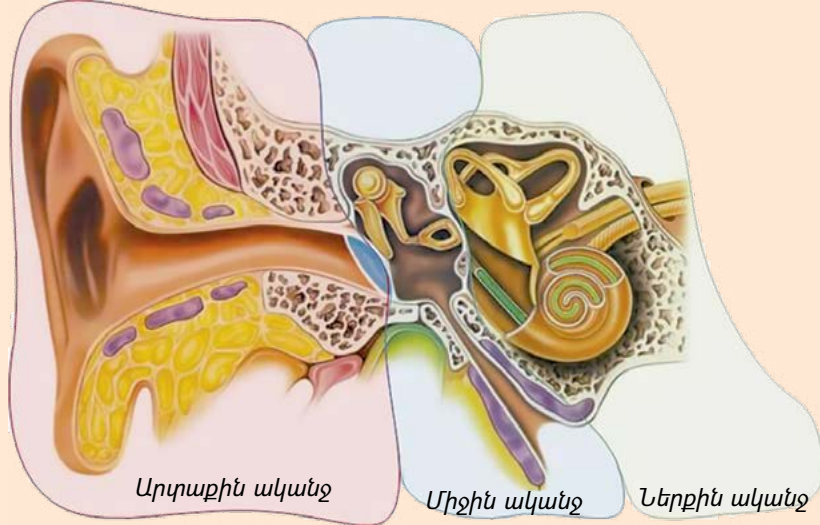
Ականջի խեցու այս կշռալիցներն ունեն միայն որոշ պրիմատներ և մարդը: Ամերիկյան «Popular Science» ամսագիրը հարցնում է, դրանք ինչի համար են:

Ականջի խեցին որսում է շրջապատող աշխարհի հնչյունները և դրանք փոխանցում թմբկաթաղանթներին, ներքին ականջի բարակ թաղանթին: Նրա թրթռոցը շարժման մեջ է դնում միջին ականջի հատուկ փոքր ոսկրիկները, և դրանց միջոցով ձայնը մտնում է լսողական խխունջի ոլորված լաբիրինթոսը, որտեղից նյարդերը թրթռի զգացողությունը փոխանցում են ուղեղին: Կաթնասուններն ունեն ձայնի փոխանցման այսպիսի եռակի համակարգ, այնինչ սողուններն ու թռչունները բավարարվում են միայն մեկ փոխանցող ոսկրիկով: Ականջների՝ աճառներից և մաշկից կազմված արտաքին խեցիները հավաքում են ձայնը և կաթնասուններին օգնում են հեշտությամբ որոշել, թե որտեղից, ո՞ր կողմից է այն գալիս: Բահամյան կղզիների համալսարանին կից բժշկական ինստիտուտի կազմախոսության (անատոմիա) պրոֆեսոր Մարկ Կոլմանը, ամբողջությամբ ու-

սումնասիրելով պրիմատների (բարձրագույն կաթնասուն) և կաթնասունների լսողական համակարգը, գրում է, որ նրանց տարբեր խմբեր մասնագիտացրել են իրենց ականջները տարբեր տիպի ձայների նկատմամբ: Այսպես՝ ագեվազային շիկամկները (առնետները) ձեռք են բերել միջին ականջի ոսկրիկների անսովոր խոշոր համակարգ, որը թույլ է տալիս նրանց զգալ շատ ցածր հաճախությունները: Այս հատկությունն օգտակար է շրշուն առաջացնող ձայները հայտնաբերելու համար, որոնք արձակվում են ագեվազային շիկամկների հիմնական թշնամիների՝ օձերի սողալու ժամանակ: Մարդու ականջները հիմնականում նման են շիմպանզեի ականջներին, բայց շիմպան-

զեի լսողական համակարգն ավելի լավ է որսում ձայնային տիրույթի բարձր և ցածր հաճախությունները, իսկ մարդու ականջն ավելի զգայուն է ձայնային տիրույթի միջին մասի նկատմամբ, մոտավորապես 1000-ից մինչև 4000 Հց: Մեր ականջի խեցու բարդ ձևն առաջացել է ձայնի տարածման ուղղության և ձայնի աղբյուրը գտնելու փնտրտուքը հեշտացնելու համար:

Կ. Լորենցի անվան էվոլյուցիոն և մտավոր հետազոտությունների ինստիտուտի (Ավստրիա) էվոլյուցիոն կենսաբան Աննա Լեմետրն ասում է, որ բնակավայրի նման պայմաններով վերգետնյա կենդանիները այսպես կոչված կոնվերգենտային էվոլյուցիայի արդյունքում մշակել են ականջների՝



\* «Наука и жизнь», N 11, 2024.

շատ բաներում նման յուրահատկություններ: Ստորգետնայա պայմաններում ապրող տեսակները՝ խլուրդը, պիծակը (շնաձանձ), ցոկորները (գորշ դաշտամուկ) և ուրիշներ, սովորաբար ունեն միջին ականջի շատ նմանատիպ կառուցվածք, անկախ նրանից, թե որքանով են նրանք հարազատ միմյանց: Եվ արտաքին ականջախեցիները նրանց մոտ գործնականում բացակայում են կամ ապաճել են, որպեսզի հողում մի տեղից մյուսը շարժվելիս չխանգարեն: Գերազանցապես ստորգետնյա կյանքով ապրող տեսակների համար, որոնք սնունդ գտնելու համար, այնուամենայնիվ, դուրս են գալիս գետնի մակերևույթ (հիմնականում գիշերը), ինչպիսիք են դաշտամուկները, փոքրսողնուները, գետնասկյուռները, վոմբաթները, բնորոշ են փոքրացած և գլխին սեղմված ականջախեցիները: Այդ նշանը տիպական է նաև ջրային կաթնասունների համար, որոնց դուրս գցված ականջները լողալիս կխանգարեին՝ ստեղծելով ջրի ավելորդ դիմադրություն: Սուզվողների շատ տեսակներ ջրի տակ լողական ուղիները փակող հարմարանքներ ունեն: Չղջիկներն ու երկարատները (կապիկների պրիմիտիվ խումբ) օժտված են հատկապես աչքի ընկնող ականջախեցիներով, որը հնարավորություն է տալիս խտացնելու ձայնը և ավելի ճիշտ որոշելու աղբյուրը՝ մթնում գտնելով թռչող միջատը՝ ըստ նրա թևերի բզզոցի:

Շատ ուրիշ կենդանիների համեմատությամբ մարդու ականջախեցիները պարզ են,



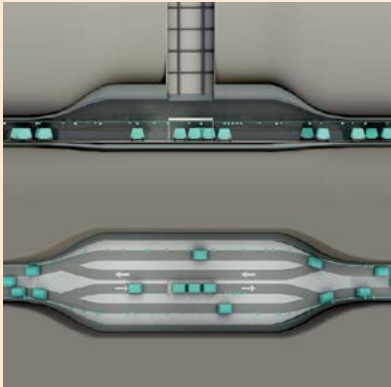
բայց ինչի համար են այդ փափուկ կշռալիցները՝ բլթակները: Դրանք կան միայն մարդու, շիմպանզեի և գորիլայի մոտ, ասում է Կոլմանը: Ականջախեցիներում, այդ թվում՝ նրանց բլթակներում, շատ արյունատար անոթներ կան, այնպես որ, ըստ որոշ կանխատեսումների, դրանք որոշակի դեր են են խաղում գլխի ջերմաստիճանի կարգավորման գործում. փաստ, որը հաստատված է փղի հսկայական ականջների համար: Բայց սա վարկածներից միայն մեկն է: Ի տարբերություն ականջի մյուս մասերի՝ բլթակների ձևը մարդկանց մոտ շատ փոփոխվող է: Մեծամասնության մոտ դրանք կախված են, բայց ոմանց մոտ մի ծայրով միացած են այտին: Հավանաբար, քանի որ դրանք որոշակի կարևոր ֆունկցիա չունեն, էվոլյուցիոն ճնշումը դրանց վրա աննշան քիչ է, համեմատած էվոլյուցիայի ընթացքում լավ մշակված ներքին ականջի ոսկրիկների ձևաբանության հետ (ասպանդակ, սալիկ, մուրձիկ): Համաձայն Հարվարդի համալսարանի (ԱՄՆ) հնէամարդաբան Բրիջիտ Ալեքսի՝ հնարավոր է՝ այս օրինա-



կը ցույց է տալիս, որ էվոլյուցիան չի կարող իդեալական, անսխալ կոնստրուկտոր լինել: Զարգացման ընթացքում հաստատված ամեն հատկանիշ չէ, որ հարմարվողական է: Այդպիսի աննշան առանձնահատկությունների էվոլյուցիայի արդյունքները բացատրվում են միմիայն պատահականությամբ և գենետիկական շեղումներով, այսինքն՝ այս կամ այն հատկանիշների հաճախության որոշ փոփոխություններով և դրանց ժառանգաբար փոխանցմամբ: Ականջի բլթակները էվոլյուցիայի ինչ-որ չափով չկանոնավորված աշխատանքի միակ օրինակը չեն: Այսպես՝ մեր կաթնասուն նախնիներից մենք ժառանգել ենք մկանների մնացորդներ, որոնք շարժում են ականջախեցիները, ինչպես դա տեղի է ունենում, օրինակ, կատուների մոտ: Մարդկանց մեծամասնությունը ականջները շարժել չի կարող, բայց 15–20 %-ն ընդունակ է դա անել: Ստորին ծնոտի ոսկրի վրա կզակային ելուստ ունի միայն մարդը, նույնիսկ այնպիսի մոտիկ նախնիների մոտ, ինչպիսին նեանդերթալյան մարդն է, այն չի եղել:



Շվեյցարիայի հյուսիսում նախագծվում է ստորգետնյա երկաթուղի՝ 500 կմ ընդհանուր երկարությամբ: Էլեկտրական շարժաբերով բեռնարկղերում, 30–60 մ խորությամբ թունելների ճյուղավորված համակարգով ավտոմատ ձևով կտեղափոխվեն բեռներ: Պլանավորված արագությունը մեծ չէ՝ 35 կմ/ժ, բայց փոխարենը խցանումներ չեն լինի՝ ի տարբերություն ավտոմոբիլային ճանապարհների: Նախագիծը ենթադրում են ավարտել 2045 թ.:



Վերջին երկու տարում վիճակը ձայնասկավառակների վաճառքն ԱՄՆ-ում գերազանցում է սեղմապնակների (compact disc – CD) վաճառքը: մեկ տարում՝ 43 մլն ընդդեմ 37

\* «Наука и жизнь», N 11, 2024.

մլն: Երաժշտության սիրահարները համարում են, որ ձայնը պլաստմասե ձայնասկայից ավելի բնական է, ավելի լավ է արտահայտում կատարման նրբերանգները: Ծիշտ է, ի տարբերություն ձայնասկավառակների, CD–ն նվագարկումից չի մաշվում:



Շվեյցարական կլիմայաբանների տվյալներով, 2015 թվից ալպիական սառցալեռներում եղանակն ավելի ու ավելի է տաքանում: Դրա պատճառով մակերևութային սառույցն աստիճանաբար հալվում է, ջուրը ներծծվում է ավելի խորը և այնտեղ նորից սառչում է՝ խեղաթյուրելով հնագույն սառույցի իզոտոպային կազմը, դրանով իսկ սառույցը դարձնելով հեռավոր անցյալի եղանակի հետազոտման համար անօգուտ:



Ինչպես ցույց են տվել իւրայելցի և ամերիկացի նյարդակենսաբանները, մարդկային քիթն ընդունակ է տարբերել տրիլիոնից ոչ պակաս տարբեր հոտեր: Այդ նպատակով մենք օգտագործում ենք շուրջ 400 հոտառական ընկալիչներ:



Միջազգային բուսաբանական վեհաժողովի հերթական նստաշրջանի ժամանակ հարց բարձրացավ որոշ բույսերի վերանվանման մասին, որոնք կոչվել են ի պատիվ անձնավորությունների, որոնք, ըստ ժամանակակից պատկերացումների, անարժան են բուսաբանության մեջ այդպիսի հավերժացման: Այսպես, Hibbertia թուփը, գեղեցիկ դեղին ծաղիկներով, որը հիմնականում տարածված է Ավստրալիայում, իր ժամանակին անվանվել է ի պատիվ XVIII դարի անգլիական ստրկավաճառի, որը հրապուրված էր բուսաբանությամբ: Հանդիպում են անվանումներ, որոնք այժմեական պատկերացումներով վիրավորական են որոշ ժողովուրդների համար, որոնց բնակության տարածքներում առաջին անգամ հայտնաբերվել են այդ տեսակները: Այդպիսի բուսաբանական անունները 218-ից պակաս չեն:





Ըստ ավանդույթի՝ Մեծ Բրիտանիայի միապետին են պատկանում Թեմզայի և նրա վտակների բոլոր վայրի կարապները։ Տարին մեկ անգամ՝ հուլիսի վերջին, կատարվում է դրանց գույքագրում։ Ցուցակագրումը, որ տևում է հինգ օր, անցկացնում են դեռևս 12-րդ դարից այդ գործով զբաղվող երկու ընկերությունների մասնագետները։ Ավանդույթը նախկինում ուներ լիովին գործնական նշանակություն. Թեմզայի կարապները մատուցվում էին թագավորական սեղանին և պետք էր իմանալ, թե ինչպիսին է նրանց պաշարը։ Այժմ հաշվառումը հնարավորություն է տալիս գնահատելու գետի էկոլոգիական վիճակը, բայց հիմնականում հետաքրքիր տեսարան է Թեմզայի առափին հավաքված զբոսաշրջիկների համար։

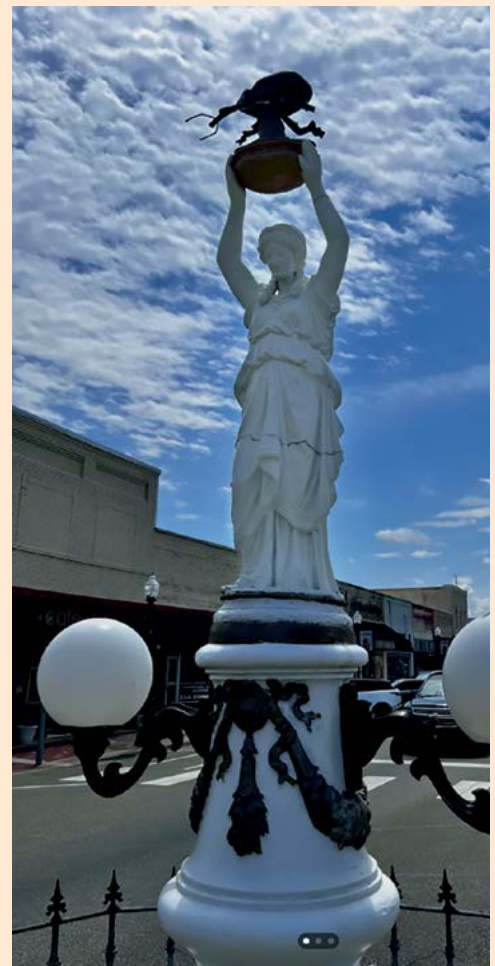


Մադագասկարում աշխարհի ամենափոքր գորտին հայտնաբերած կենդանաբանները նրան տվել են Mini mum անվանումը, որը լիովին արդարացված է նրա չափով. արուն ունի 9,7 մմ երկարություն, էգը՝ 11,3 մմ։ Այնուհետև այդ նույն խումբը, բաղկացած հիմնականում գերմանացի 13 կենդանաբաններից, գտել է գորտերի մի տեսակ, որը փոքր-ինչ խոշոր է, միջինը՝ 14,9 մմ։ Նրան անվանել են Mini ature։ Նշենք, որ այդ աշխատանքի ղեկավարի ազգանունը՝ Scherz, գերմաներեն նշանակում է «կատակ»։



Աշխարհում միջատների հուշարձաններ հազվադեպ են լինում, իսկ վնասակարների՝

առավել ևս։ Բայց ամերիկյան Էնտերպրայզ քաղաքի (Վլաբանա նահանգ) գործարար շրջանի կենտրոնում վաղուց արձան է կանգնեցրած բամբակի երկարաքթիկ անունով բզեզին, որը հսկայական վնաս է հասցնում բամբակենու դաշտերին։ Կոթողը տեղադրվել է 1919 թ. այն բանի համար, որ վնասատու բզեզը ստիպեց բացառապես բամբակենի աճեցնող ֆերմերներին մշակել ուրիշ մշակաբույսեր, որոնց երկարաքթիկը չի կարող վնասել՝ դրանով իսկ բազմազանություն մտցնելով նահանգի գյուղատնտեսության մեջ։



## ԴԵՊԵՐՈ ՄԻՆՉԵՎ ԳՐՎՏ ՉԵՆ ԳՎՍՆԻ

Պահպանման ընթացքում դեղանյութերի փչանալու խնդիրն էլ ավելի կարվի երկարատև տիեզերական թռիչքների ժամանակ: Դյուկի համալսարանի (Դարեն, ԱՄՆ) բժիշկներն ու դեղագետները, վերլուծելով դեպի Հրատ թռիչքների ժամանակ ենթադրվող դեղարկղիկը, եկել են այն եզրակացության, որ երկու տարում (դա թռիչքի ամենակարճ ժամանակն է՝ ներառյալ Կարմիր մոլորակի վրա մոտավորապես 3 ամիս մնալը), դեղորայքի 60 %-ի արդյունավետությունը կնվազի կամ կվերանա: Իսկ ավելի խիստ մոտեցման դեպքում, այդպիսի դեղանյութերի բաժինը կհասնի 98 %-ի: Մասնագետների տեսադաշտում հայտնվեցին 106 պատրաստուկներից 91-ը, որոնք մտնում էին Միջազգային տիեզերական կայանի «դեղարկղիկի» մեջ: Ուսումնասիրության հեղինակները չեն բացառում, որ ապագայում կարիք կլինի Հրատի վրա ստեղծել աստղագնացների համար դեղորայքի ավտոմատացված արտադրություն:



\* «Наука и жизнь», N 11, 2024.

## ՍՈՒՋՎՈՂ ՔՎՐԱՔՆԵՐ

Այսպես կոչված նստեցման աշխարհագրական գործընթացները տարածված են աշխարհի տարբեր շրջաններում և հաճախ առաջանում են մարդու գործունեության արդյունքում: Բարձր լուծունակությամբ տեղորոշիչով և 2014 թվից ուղեծրում աշխատող «Sentinel - 1A» եվրոպական արբանյակից կատարված ձշգրիտ չափումները ցույց են տվել, որ չինական 82 խոշոր քաղաքներ, որոնց բնակչությունը կազմում է 2ԺՀ բնակչության 29 %-ը, ամեն տարի ավելի քան 10 մմ-ով խորանում են գետնի մեջ: XX դարի ընթացքում Շանհայը խորասուզվել է գրեթե 3 մ, իսկ Նրա մակերեսի 16 %-ից ավելին՝ տարվա մեջ 10 մմ և ավելի: Սրա հետևանքով ուղղակի վնաս է հասցվում ջրնուղի և կոյուղու համակարգերին, ինչպես նաև ստորգետնյա մալուխներին: Ոչ հազվադեպ պատճառը արդյունաբերության և բնակչության կարիքների համար գետնի տակից ջրի պոմպահանումն է: Դրությունը կարելի է ուղղել: Այսպես, երբ 1970-ականներին Տոկիոյում և Օսակայում (Ճապոնիա) դադարեցրին ստորգետնյա շերտերից ջուր վերցնելը, նստեցումը դադարեց կամ խիստ դանդաղեց:



## ԻՆՉՈՒ ԵՆՔ ՄԵՆՔ ԹՎՐԹՈՄ

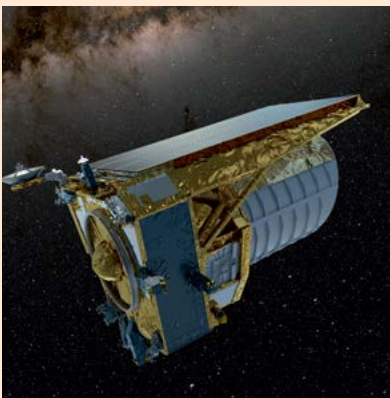
Թարթելու հետևանքով, որը միջին հաշվով 5 վայրկյանը մեկ կրկնվում է, մենք, բացի գիշերային քնից, յուրաքանչյուր օր փակ աչքերով անցկացնում ենք ժամանակի 3 - 8 %-ը: Մինչև այժմ համարվում էր, որ թարթելն անհրաժեշտ է եղջրենու մակերևույթի պարբերական խոնավացման և մաքրման համար: Բայց ԱՄՆ Ռոչեստերի համալսարանի ֆիզիոլոգները ուղեղագրիչի և աչքերի շարժումներին հետևող սարքի օգնությամբ ցույց տվեցին, որ տեսողության կարճ ընդմիջումները, կապված թարթելու հետ, անհրաժեշտ են տեսած պատկերի մշակման համար: Ուղեղը հասցնում է այն լավացնել վայրկյանի մասերի ընթացքում, քանի աչքերը փակ են: Ուժեղանում է նաև դիտվող պատկերի ծավալայնությունը:



# ԳԵՌՎՂԻՏՎԱԿ

## ՉՈՐԱՅՐԵՑԻՆ

2024 թ. փետրվարին աստղագետներն անհանգստությամբ նշեցին «Եվկլիդես» եվրոպական տիեզերական հեռադիտակից ստացվող պատկերների որակի վատացումը: Հեռադիտակն արձակվել էր 2023 թ. մայիսին և հեռու է երկրից 1,5 մլն կմ, որտեղ ոչինչ չի խանգարում հեռավոր գալակտիկաների դիտարկմանը: Բայց պարզվեց, որ հեռադիտակի ներսում, ջերմամեկուսացման նյութում խոնավության փոքր քանակ է մնացել: Տիեզերքում այն սկսել է գոլորշիանալ և մի քանի մոլեկուլ հաստությամբ շերտով նստել է օպտիկական հայելիների վրա: Տիեզերական ճարտարագետները ելքը գտան. որոշ ժամանակով հայելիները տաքացնել  $34\text{ }^\circ\text{C}$ -ով՝  $-147\text{ }^\circ\text{C}$ -ից մինչև  $-113\text{ }^\circ\text{C}$ : Օգտագործվեց արևային մարտկոցներից ստացվող էներգիան: Հեռադիտակի «տեսողությունը» լավացավ 15 %-ով: Հնարավոր է, գործողությունը հարկ կլինի կրկնել մի քանի ամիսը մեկ:



# ՄՊԱՍՎՈՒՄ ԵՆ ԱՄՊՐՈՊՆԵՐ

Ամբողջ աշխարհում կայծակն օրական հարվածում է շուրջ երեք միլիոն անգամ, իսկ հարվածներում լարումը կարող է հասնել մինչև միլիարդ վոլտի: Ինչպես հայտնում է Մեծ Բրիտանիայի օդերևութաբանական ընկերությունը, ջերմաստիճանի բարձրացումը մեկ աստիճանով օդում խոնավության պարունակությունը մեծացնում է մոտավորապես 7 %-ով, որի հետևանքով մեծանում է կայծակի հավանականությունը: Քաղաքացիական ավիացիայի միջազգային կազմակերպությունը գտնում է, որ կայծակների հաճախակի լիցքաթափումները կարող են վնասել ինքնաթիռները, ռադիոտեղորոշման ալեհավաքները և օդանավակայանների դիտման աշտարակները: Առայժմ համընդհանուր տվյալներ չկան, բայց ամեն դեպքում, Նորֆոլկոմ՝ Անգլիայի արևելքում, անպրոպների հաճախությունն արդեն մեծացել է: Նույն բանի մասին է խոսում Անգլիայում և Ուելսում էլեկտրահաղորդման բարձրավոլտ գծերը սպասարկող ընկերությունը: Ամերիկյան Լուիզիանա և Ջորջիա հարավային նահանգներում նույնպես անպրոպների հաճախությունը մեծացել է: Ամերիկյան ապահովագրական ընկերությունները նշում են, որ 2023 թ. անպրոպների պատճառով ապահովագրության հատուցման վճարումները նախորդ տարվա համեմատ աճել են ավելի քան 30 %-ով և կազմել 1,27 մլրդ դոլար: Կլիմայի հետագա զարգացման մոդելավորումը կանխագուշակում է, որ ԱՄՆ-ում առաջիկա դարում անպրոպների հաճախությունը կաճի 50 %-ով: Վերջին չորս տարում իսպանական վիճակագրությունը նշում է կայծակի հարվածից առաջացող անտառային հրդեհների հաճախության մեծացում, առավել ևս, որ երկարատև և ուժեղ շոգից ծառերը չորանում և հեշտությամբ բոցավառվում են: Ավելի ու ավելի հաճախ են վտանգի սպառնալիքի տակ հայտնվում էներգետիկայի հետ կապված կառույցները՝ էլեկտրահաղորդման գծերը, էլեկտրակայանները: Այժմ նաև բնակելի տներն են հագեցած ավտոմատիկայով, որը զգայուն է լարման ցատկերի նկատմամբ:



«Наука и жизнь», N 12, 2024



**ԴԱԿԻԹ ՊԻՊՈՅԱՆ**

« ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հեղափոխությունների կենտրոնի սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի ղեկավար, սննդագիտության դոկտոր (Իտալիա)

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը**՝ սննդագիտություն և սնուցում, սննդի անվտանգություն, ռիսկի գնահատում, էկոթունաբանություն



**ՄԵԼԻՆԵ ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ**

« ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հեղափոխությունների կենտրոնի սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի պարենային անվտանգության և սննդանյութերի գնահատման խմբի ղեկավար, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը**՝ սննդագիտություն, սննդի անվտանգություն, ռիսկի գնահատում, էկոթունաբանություն, պարենամթերքի տեխնոլոգիաներ



**ԵՊՐԱԶՍՅԱ ԱՐՇԱԿՅԱՆ**

« ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հեղափոխությունների կենտրոնի սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի լաբորանտ-հեղափոխող, մագիստրանտ

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը**՝ սննդագիտություն, սննդի անվտանգություն, ռիսկի գնահատում



**ԼԻԼԻԹ ՍՍՆԱԿՅԱՆ**

« ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հեղափոխությունների կենտրոնի տնօրեն, աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու

**Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը**՝ շրջակա միջավայրի երկրաքիմիա, շրջակա միջավայրի գիտություններ, աշխարհագրություն

# ԵՐԿԱԹԸ ՄՆՆՊԱԿԱՐԳՈՒՄ. ՂԵՐՆ ՈՒ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅԱՆ ՉԱՄԱՐ

## Երկաթի ղերը մարդու օրգանիզմում և դրա սննդային աղբյուրները

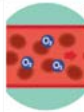
**Ե**րկաթը (Fe) մարդու օրգանիզմի կենսաքիմիական համակարգի կարևորագույն միկրոտարրերից է: Այն մասնակցում է բազմաթիվ ֆիզիոլոգիական գործընթացների, այդ թվում՝ թթվածնի փոխադրմանը, ԴՆԹ-ի սինթեզին, էներգիայի արտադրությանը և իմունային համակարգի գործառնությանը: Երկաթի բավարար ընդունումը կարևոր նշանակություն ունի հատկապես այն անձանց համար, ովքեր խոցելի են երկաթի անբավարարության առումով (երեխաներ, հղիներ, վերարտադրողական տարիքի կանայք և մարզիկներ):



Երկաթը մարդու օրգանիզմում կատարում է մի շարք կենսական նշանակության գործառնություններ, այն կարևոր բաղադրիչ է հեմոգլոբինի և միոգլոբինի, որոնք ապահովում են թթվածնի փոխադրման և պահեստավորման գործընթացները:



Աջակցում է առողջ աճին և զարգացմանը:



Մասնակցում է օրգանիզմում թթվածնի փոխադրմանը:



Օգնում է էներգիայի մակարդակի պահպանմանը:



Պահպանում է թթվածնի մակարդակը մկաններում:

Նկար 1. Երկաթի հիմնական գործառնությունները մարդու օրգանիզմում<sup>1</sup>

Երկաթը մասնակցում է ԴՆԹ-ի սինթեզին՝ աջակցելով թիրոզինի հիդրօքսիլացման և այլ սովորական սննդամթերքի մեծամասնության գործընթացներին: Երկաթը կարևոր է մարդու մաշկի, մազերի և եղունգների առողջության համար: Երկաթի անբավարարությունը կարող է հանգեցնել ինունային համակարգի թուլացման և վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ դիմադրողականության նվազման: Դրա անբավարարությունը կարող է առաջացնել նաև մաշկի գունատություն և մաշկաթափություն:



## Հեմային և ոչ հեմային երկաթ, դրանց կենսամատչելիությունը

Երկաթը տարբեր մթերքներում առկա է երկու հիմնական ձևով՝ հեմային երկաթ, որը հայտնաբերվում է կենդանական ծագում ունեցող մթերքում, և ոչ հեմային երկաթ, որը հիմնականում առկա է բուսական ծագում ունեցող մթերքում: Հեմային երկաթն առավել հեշտ յուրացվող երկաթի տեսակն է, որը հատկապես առկա է մս-

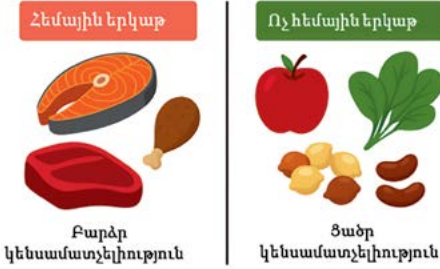
մթերքում, ձկնեղենում և այլ ծովամթերքում: Հեմային երկաթը կապված է հեմոգլոբինի և միոգլոբինի հետ, որն ապահովում է նրա կայունությունն ու բարձր կենսամատչելիությունը: Կլանման արդյունավետությունը հասնում է 15-35%-ի՝ կախված օրգանիզմում երկաթի պահեստավորումից և ֆիզիոլոգիական վիճակից: 100 գ կարմիր միսը (տավարի, խոզի և գառան) պարունակում է շուրջ 2,5-3,0 մգ երկաթ, թռչնամիսը (հավի և հնդկահավի)՝ 1,1-1,5 մգ երկաթ, ձուկն ու ծովամթերքը (սարդինա, թունա)՝ 1-2 մգ երկաթ 100 գ մթերքում: Ավելին՝ կենդանու լյարդն ու երիկամները երկաթի ամենահարուստ աղբյուրներից են՝ 100 գ մթերքում ապահովելով շուրջ 6-12 մգ երկաթ:

Հեմային և ոչ հեմային երկաթի կենսամատչելիության միջև տարբերությունը պայմանավորված է ոչ միայն երկաթի քիմիական կառուցվածքով, այլև այն բաղադրիչներով, որոնց հետ երկաթը կապված



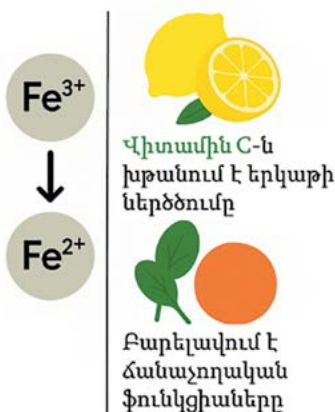
1 EUFIC (2021). Iron: foods, functions, how much do you need & more. <https://www.eufic.org/en/vitamins-and-minerals/article/iron-foods-functions-how-much-do-you-need-and-more>

## Հեմային և ոչ հեմային երկաթ Աղբյուրներն ու կենսամատչելիությունը



Է սննդային աղբյուրում: Օրգանիզմում հեմային երկաթի յուրացման վրա ազդող գործոններից են հեմային սպիտակուցները, որոնք պաշտպանում են երկաթն այլ նյութերի հետ փոխազդելուց: Այս առանձնահատկությունն ապահովում է հեմային երկաթի բարձր կլանումը՝ նույնիսկ այն պայմաններում, երբ սննդակարգում կան երկաթի կլանմանը խանգարող նյութեր: Բարձր ջերմաստիճանի ազդեցությամբ հեմային երկաթը կարող է քայքայվել և վերափոխվել ոչ հեմային երկաթի: Եռացնելը և շոգեխաշելը նվազագույն ազդեցություն են ունենում հեմային երկաթի վրա, մինչդեռ խոր

### Ոչ հեմային երկաթի ներծծում



## Աղյուսակ 1. Երկաթի կլանման վրա ազդող գործոններ

Գործոններ	
Երկաթի ներծծումը բարձրացնող	Երկաթի ներծծումն արգելակող
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ասկորբինաթթու (վիտամին C), որոշ մրգային հյութեր, մրգեր, կարտոֆիլ և բանջարեղենի որոշ տեսակներ</li> <li>■ Կենդանական սպիտակուցներ՝ միս, թռչնամիս, ձուկ և այլ ծովամթերք</li> <li>■ Ֆերմենտացված բանջարեղեն՝ թթու կաղամբ, ֆերմենտացված սոյայի սոուս և այլն</li> <li>■ Օրգանական թթուներ՝ խնձորաթթու, կիտրոնաթթու, գինեթթու</li> <li>■ Ամինաթթուներ՝ հիստիդին, ցիստեին, լիզին</li> <li>■ Ֆրուկտոզա</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Բուսական մթերքում առկա ֆիտատներ և այլ ինոզիտոլ ֆոսֆատներ (մթերքներ թեփից, բարձր կարգի ալյուրից պատրաստած հաց, հացահատիկային նախաձաշեր, վարսակ, բրինձ (հատկապես չմշակված) մակարոնեղեն, կակաո, ընկույզ, սոյա և ոլոռ)</li> <li>■ Երկաթ պարունակող ֆենոլային միացություններ՝ տանիններ (թեյ, սուրճ, կակաո), բանջարեղեն, որոշ համեմունքներ, կարմիր գինի)</li> <li>■ Կալցիում՝ կաթ, պանիր</li> <li>■ Ճարպեր, կալցիումի աղեր</li> <li>■ Էնտերոսորբենտներ՝ ակտիվացված ածուխ</li> <li>■ Կարբոնատներ</li> </ul>

տապակումը և գրիլը (180 – 200°C և ավելի), զգալիորեն նվազեցնում են հեմային երկաթի պարունակությունը:

Ոչ հեմային երկաթը հայտ-



նաբերվում է բուսական ծագում ունեցող մթերքում՝ ներառյալ հացահատիկները, լոբազգիները, բանջարեղենը և մրգերը: Երկաթի այս տեսակն ունի ցածր կենսամատչելիություն և կլանման մակարդակը 2–20% է, որը զգալիորեն ավելի ցածր է հեմային երկաթի համեմատ: Օրինակ՝ 100 գ սպանախը պարունակում է 2–3 մգ երկաթ, սակայն սպանախի մեջ առկա օքսալատները նվազեցնում են երկաթի յուրացումը: Յորենի և գարու հատիկները պարունակում են 3–5 մգ երկաթ 100 գրամում, սակայն ֆիտատները, որոնք առկա են բոլոր տեսակի հացահատիկների, սերմերի, ընկուզեղենի, բանջարեղենի,

արմատների (օրինակ՝ կարտոֆիլ) և մրգերի մեջ, նույնպես խոչընդոտում են երկաթի յուրացման գործընթացը:

Ոչ հեմային երկաթի յուրացման վրա ազդում են մի շարք գործոններ: Վիտամին C-ն, որը պարունակվում է մրգերում և բանջարեղենում, նպաստում է երկաթի կլանմանը՝ երկաթի եռօքսիդը ( $Fe^{3+}$ ) վերածելով երկօքսիդի ( $Fe^{2+}$ ), որն օրգանիզմում ավելի հեշտ է ներծծվում: Ընդհակառակը, ֆիտատները (հացահատիկներ), օքսալատները (սպանախ), կալցիումը (կաթնամթերք) և տանինները (թեյ, սուրճ) նվազեցնում են ոչ հեմային երկաթի կենսամատչելիությունը<sup>2</sup>:

Ոչ հեմային երկաթի յուրացման բարելավման համար խորհուրդ է տրվում հեմային և ոչ հեմային երկաթի աղբյուրներն օգտագործել համատեղ: Օրինակ՝ սնային ուտեստների հետ բանջարեղեն օգտագործելը կարող է նպաստել ոչ հեմային երկաթի կլանմանը:

Երկաթի կլանման վրա ազդող որոշ գործոններ ներկայացված են Աղյուսակ 1-ում:

Չնայած երկաթն անփոխարինելի է մարդու առողջության համար, նրա յուրացումն ու նյութափոխանակությունը բարդ գործընթացներ են, որոնց վրա ազդում են տարբեր գործոններ<sup>3</sup>: Երկաթի կենսա-

մատչելիությունը կախված է ոչ միայն սննդային բաղադրիչներից, այլ նաև գենետիկական գործոններից: Ուստի երկաթի պակասի արդյունավետ կառավարման համար ինտեգրված միջամտությունների ժամանակ հաշվի են առնվում նաև անհատական սննդակարգային, և գենետիկական գործոնները: Մարդու սնուցման մեջ երկաթի կարևորությունը հասկանալու համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել դրա աղբյուրները և յուրացման մեխանիզմները, ինչպես նաև երկաթի պակասի հետ կապված խնդիրների լուծման հնարավոր ռազմավարությունները:

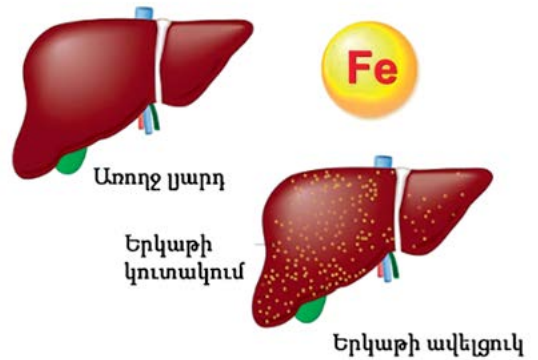
## Երկաթի ընդունումը և առողջության վրա ազդեցությունը

Ազգաբնակչության շրջանում սննդամթերքի սպառման միջոցով երկաթի (սննդային երկաթ) ընդունման գնահատումը կարևոր է երկաթի անբավարարությունը բացահայտելու և դրա լուծման մեխանիզմները գտնելու համար: Սովորաբար երկաթի ընդունման մակարդակը գնահատվում է սննդակարգային հետազոտությունների, մշտադիտարկման և կենսաքիմիական հետազոտությունների միջոցով:

Մարդուն օրական անհրաժեշտ երկաթի քանակը կախված է տարիքից, սեռից, կյանքի փուլից և ֆիզիոլոգիական վի-

tolerable upper intake level for iron. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/8819>.

### ՃԵՄՈՔՐՈՍԱՏՈՋ



ճակից: Ուստի երկաթի սննդակարգային ուղենիշային (ռեֆերենս) արժեքները բնակչության տարբեր խմբերի համար զգալիորեն տարբերվում են: Այս արժեքները շատ կարևոր են սննդային առաջարկությունների և քաղաքականության մշակման համար՝ երկաթի անբավարարությունը և հարակից առողջական խնդիրները կանխելու նպատակով: Ուղենիշային արժեքները սովորաբար սահմանում են ազգային և միջազգային առողջապահական կազմակերպությունները, որոնք հաշվի են առնում ինչպես միջին պահանջները, այնպես էլ՝ անհատների շրջանում երկաթի կարիքների փոփոխականությունը:

Սննդամթերքի անվտանգության եվրոպական գործակալությունը (EFSA) մշակել և առաջարկում է սննդանյութերի, այդ թվում՝ երկաթի համար սննդակարգային ուղենիշային արժեքներ, ներառյալ՝ միջին պահանջը (AR) և բնակչության ուղենիշային ընդունումը (PRI): Միջին պահանջը սննդանյութի այն քանակն է, որը բավարար-

2 Սննդանյութերի և սննդակարգի գնահատում: Մեթոդական ուղեցույց / Գ.Ա. Պիպոյան, Մ.Ռ. Բեգլարյան, Ա.Ա. Ստեփանյան, Ա.Ս. Հովհաննիսյան: Երևան, ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգաանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի հրատարակչություն, 2021, 93 էջ:

3 EFSA (2024). Scientific opinion on the



րում է առողջ բնակչության կեսի համար օրական պահանջը: Բնակչության ուղենիշային ընդունումը սննդանյութի ընդունման այն մակարդակն է, որը, ամենայն հավանականությամբ, բավարարում է առողջ բնակչության գրեթե բոլոր ներկայացուցիչների օրական պահանջը<sup>4</sup>:

Կախված տարիքից՝ երեխաների և դեռահասների (մինչև 17 տարեկան) համար երկաթի միջին պահանջը կազմում է 5-8 մգ/օր, իսկ բնակչության ուղենիշային ընդունումը պետք է լինի 7-13 մգ/օր: Չափահաս (18 տարեկանից մեծ) տղամարդկանց համար երկաթի միջին պահանջը 6 մգ/օր է,

իսկ բնակչության ուղենիշային ընդունումը՝ 11 մգ/օր: Սննդամթերքի անվտանգության եվրոպական գործակալությունը չափահաս կանանց համար սահմանել է երկաթի տարբեր սննդակարգային ուղենիշային արժեքներ. նախադաշտանադադարային փուլի կանանց համար երկաթի միջին պահանջը 7 մգ/օր է, իսկ բնակչության ուղենիշային ընդունումը՝ 16 մգ/օր: Երկաթի նույն սննդակարգային ուղենիշային արժեքներն են սահմանվել նաև հղի և կերակրող կանանց համար, մինչդեռ հետդաշտանադադարային փուլի կանանց համար երկաթի պահանջը համեմատաբար ցածր է, քանի որ երկաթի միջին պահանջը 6 մգ/օր է, իսկ բնակչության ուղենիշային ընդունումը՝ 11 մգ/օր:

Ընդհանուր առմամբ, երկաթի հոմեոստազը (հարաբերականորեն հաստատուն վիճակ) կենսական նշանակություն ունի, քանի որ ինչպես դրա պակասը, այնպես էլ ավելցուկը կարող են հանգեցնել լուրջ առողջական խնդիրների, մասնավորապես՝ նյութափոխանակության խանգարումների ու տարիքային հիվանդությունների՝ յուրաքանչյուր դեպքում ունենալով տարբեր կլինիկական դրսևորումներ<sup>5</sup>:

Երկաթի ընդունման անբավարարությունը հիմնականում պայմանավորված է ոչ բավա-

4 EFSA. DRV Finder. <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm>

5 Abbaspour N., Hurrell R., Kelishadi R. (2014). Review on iron and its importance for human health. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 19(2), 164.

րար սննդակարգով կամ երկաթի կենսամատչելիության նվազումով: Հատկապես ոչ հեմային երկաթ պարունակող սննդակարգում երկաթի յուրացման մակարդակը կարող է գգալիորեն նվազել<sup>6</sup>:

Երկաթի անբավարարությունը հաճախ հանգեցնում է երկաթ պակասորդային սակավարյունության (անեմիա), որը բնութագրվում է երկաթի բոլոր պաշարների նվազումով, հեմոգլոբինի մակարդակի անկմամբ, թթվածնի փոխադրման խանգարումով և սակավարյունության նշաններով, ինչպիսիք են թուլությունը, հոգնածությունը, գունատությունը և շնչաբեկությունը: Երկաթ պակասորդային սակավարյունությունը 38 ամենատարածված հիվանդություններից է և կազմում է բոլոր սակավարյունությունների 70–80%–ը: Աշխարհում միլիոնավոր մարդիկ տառապում են երկաթ պակասորդային սակավարյունությամբ, և այն առավել տարածված է կանանց, երեխաների և մարզիկների շրջանում, որոնց երկաթի պահանջարկը բարձր է<sup>7</sup>:

Երկաթի պակասը կարող է հանգեցնել նաև մտավոր (կոգնիտիվ) ֆունկցիայի նվազման՝ հատկապես երեխաների մոտ՝ կապված ուղեղի թթվածնային

անբավարարության հետ: Հղիների մոտ երկաթի անբավարարությունը կարող է առաջացնել վաղաժամ ծննդաբերություն, որի հետևանքով նորածիններն ունենում են ցածր քաշ և հեմոգլոբինի անբավարար մակարդակ<sup>8</sup>:

Երկաթի ընդունման ավելցուկը նույնպես կարող է առաջացնել առողջական խնդիրներ: Երկաթի ավելցուկային կլանումը հիմնականում կապված է հեմոքրոմատոզ գենետիկ հիվանդության հետ, որը հանգեցնում է երկաթի կուտակման լյարդում, սրտում և ենթաստամոքսային գեղձում: Երկաթի ավելցուկը և դրա քրոնիկ ներգործությունը կարող են առաջացնել օրգանների ֆունկցիայի խանգարում, շաքարախտ, սիրտանոթային հիվանդություններ և լյարդի ցիրոզ<sup>9</sup>:

Երկաթի ընդունման արդյունավետության բարելավման համար խորհուրդ է տրվում համակցված սննդակարգ՝ ներառելով ինչպես հեմային, այնպես էլ ոչ հեմային երկաթի աղբյուրներ<sup>10</sup>: Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել



երկաթի յուրացման խթանիչներին և խոչընդոտող գործոններին: Վիտամին C-ի հավելումը, մսի և բանջարեղենի համակցված օգտագործումը կարող են բարելավել ոչ հեմային երկաթի կլանումը: Մինչև ժամանակ, խորհուրդ է տրվում խուսափել անմիջապես սննդի հետ թեյի և սուրճի օգտագործումից՝ նվազեցնելու երկաթի յուրացման խոչընդոտները:

Երկաթի ընդունման գնահատումը և վերահսկումը կարևոր նշանակություն ունեն երկաթի պակասի կանխարգելման և առողջական ռիսկերի նվազեցման համար: Հավասարակշռված սննդակարգի պահպանումը, երկաթի կենսամատչելիության բարձրացումը և կենսաբանական նշիչների կանոնավոր ստուգումը նպաստում են երկաթի ֆիզիոլոգիական մակարդակի պահպանմանը և առողջության բարելավմանը:

*Հողվածը պատրաստվել է «ՀՀ-ում միկրոսննդանյութերի ընդունման գնահատում և հանրային իրազեկման համար անհրաժեշտ գիտամեթոդական ապահովում» ՀՀ ԿԳՄՍՍ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի գիտական և գիտաբանական գործունեության նպատակային-ծրագրային ֆինանսավորման պետական ծրագրի շրջանակում:*

6 Pasricha S.R., Tye-Din J., Muckenthaler M.U., Swinkels D.W. (2021). Iron deficiency. *The Lancet*, 397(10270), 233-248.

7 Սակավարյունություններ. Փոխներարկաբանության հիմունքներ: Ու. ձեռնարկ / Ս.Ս. Դադբաշյան, Ա.Հ. Զախարյան, Մ.Հ. Քամալյան – Եր.: Երևանի Մ. Հերացու անվ. պետ. բժշկ. համալս., 2008.-144 էջ: [https://books.ysmu.am/uploads/hematology\\_General.pdf](https://books.ysmu.am/uploads/hematology_General.pdf)

8 Wang X., Lipiński P., Ogfuska M., Starzyński R.R. (2025). Iron status and risk of iron disorders in neonates: A narrative review of recent studies in animal models. *Nutrition Research Reviews*, 1-38.

9 Hsu C.C., Senussi N.H., Fertrin K.Y., Kowdley K. V. (2022). Iron overload disorders. *Hepatology communications*, 6(8), 1842-1854.

10 Սննդանյութերի և սննդակարգի գնահատում: Մեթոդական ուղեցույց / Դ.Ա. Պիպոյան, Մ.Ռ. Բեգլարյան, Ս.Ա. Ստեփանյան, Ա.Ս. Հովհաննիսյան: Երևան, ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգամոնոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի հրատարակչություն, 2021 – 93 էջ:

## ՀՓՈՒՄՆԵՐ ԿՅՎԱՆՔՈՒՄ ԵՎ ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ\*



Կոլորադոյի, Միչիգանի և Կանզասի համալսարանների հասարակագետները կատարել են ԱՄՆ բնակիչների ընկերական հարաբերությունների հետազոտություն և հանգել են հետաքրքիր եզրակացության: Մենակությունն ազդում է մարդու վրա համարյա այնպես, ինչպես քաղցն ու ծարավը, -ասում է «ԱՄՆ գլխավոր բժշկի» պաշտոնը զբաղեցնող, ամբողջ երկրի առողջապահության ծառայության ղեկավար Վիվեկ Մասին: Այն աստիճանաբար քայքայում է ֆիզիկական և հոգեկան առողջությունը տարբեր ձևերով, որոնք մենք միայն նոր ենք սկսում հասկանալ: Շփուրը կենսականորեն անհրաժեշտ է, բայց այն ապահովել այնքան էլ հեշտ չէ, հատկապես մեր ժամանակներում: Այժմ ԱՄՆ չափահաս բնակչության կեսը հարցումների ժամանակ գանգատվում է մենակությունից:

Ինդիքը ֆիզիկական մեկուսացման մեջ չէ, այլապես այն հեշտորեն կլուծվեր: Հնարավոր է իրեն մենակ զգալ ամբողջի մեջ, լեփ-լեցուն դահլիճում: Միլիոնավոր ամերիկացիների համար այդ զգացողությունը դարձել է քրոնիկ: Համաձայն Նատալի Պենինգտոնի (Կոլորադոյի համալսարան) նոր հետազոտության՝ միջին ամերիկացին ընկերություն է անում

4-5 հարյուրակիցների հետ, և այդ քանակը 1970-ական թվականներից չի փոխվել: Իրականում հարցման ենթարկվածների 4 %-ից պակասն է խոստովանել, որ ընկերներ չունի: Խնդիրը ժամանակը չբավարարելու, ավելի սերտ փոխհարաբերություններ պահպանելու և խորացնելու հնարավորությունների բացակայության մեջ է: Հավանական է՝ մարդկանց մոտ պակասել է և շփման ցանկությունը, նշում են հասարակագետները: Ն. Պենինգտոնը և նրա աշխատակիցները հարցման են ենթարկել ավելի քան 6000 մարդու՝ իրենց ընկերական կապերի մասին: Պարզվել է, որ ուսումնասիրության միջին մասնակիցը այժմ գրուցում է ընկերների հետ օրվա մեջ մինչև 3 ժամ, իսկ տասը տարի առաջ շփմանը հատկացվում էր 6 ժամից ավելի: Կապերի նման խզման պատճառները բազմաթիվ են: Աշխատանքի ժամանակակից ռեժիմը, իրենց աշխատանքային պարտականությունների հանդեպ վերաբերմունքը մարդկանց քիչ ազատ ժամանակ են թողնում: Այսպես՝ 2003 թ. միջին տարիքի ամերիկացին օրվա մեջ 16 րոպեով ավելի շատ ազատ ժամանակ ուներ, քան հաջողվեց հավաքել 2021 թ.: Իր դերն է ունեցել նաև այն տեղերի թվի քչացումը, որտեղ մարդիկ կարող են

հանդիպել, ծանոթանալ և հարաբերություններ հաստատել: Ուժեղ էր նաև թագավարակի ազդեցությունը, որի պատճառով փակվեցին սրճարաններ, ակումբներ, ըստ մարդկանց հետաքրքրությունների խմբակներ և տարբեր հասարակական կազմակերպություններ: Վտանգը նվազելուց հետո դրանցից շատերը վերսկսեցին աշխատանքը, բայց նրանց մշտական հաճախորդներն արդեն հետ էին սովորել ուղղակի շփումից, պետք էր նոր քանակակազմ ներգրավել: Քչերն են այժմ կինոթատրոն գնում՝ բավարարվելով տանը ինտերնետի միջոցով ֆիլմեր դիտելով: Շարժական հեռախոսների տարածումը՝ իրենց ծրագրերով և տեղեկությունների փոխանակման հարթակներով, հեշտացրել է շփման պահպանումը հարազատների, ընկերների և ծանոթների հետ, բայց և պակասեցրել է դեմ դիմաց հանդիպելու անհրաժեշտությունը: Որոշ մասնագիտությունների համար հնարավոր է դարձել տանը աշխատելը, իսկ դա նշանակում է գործընկերների հետ ոչ ձևական անձնական կապերի թուլացում: Ցանկացած ապրանքների տուն առաքելու զարգացումը շատերին ազատել է հաճախակի խանութներ գնալուց, որտեղ հնարավոր էր մի քանի բառ փոխանակել հան-

\* «Наука и жизнь», N 11, 2024.

դիպած ծանոթների հետ: Մեր ամենօրյա կյանքում մենք ավելի քիչ մարդկանց ենք հանդիպում, քան դեռևս ոչ շատ առաջ, դրա համար էլ ընկել է ընկերական կապերի հաստատման հնարավորությունը: Հարցման ենթարկվածների 42 %-ը նշել է, որ զգում է ընկերների հետ ավելի սերտ անձնական հարաբերությունների պակաս (չխառնել ինտերնետի «ֆրենդների» հետ): Բայց և այնպես, վիճակագրությունը ցույց է տալիս, որ մենակությունը սրտի անոթային հիվանդությունների ռիսկը կարող է մեծացնել 29 %-ով, 32 %-ով մեծացնում է կաթվածի ռիսկը և 50 %-ով՝ ծերունական թուլանողության հավանականությունը: Մենակության հետևանքներն առողջության ընդհանուր մակարդակի համար նույնն են, ինչ որ օրվա մեջ 15 գլանակ ծխելը, – ասում է Վ. Մասին:

Բայց կա գործունեության մի տեսակ, որտեղ ուղղակի անմիջական շփումների քանակից կախված է ոչ թե առողջությունը, այլ իր մասնագիտության մեջ հաջողությունն ու առաջխաղացումը: Դրանք գիտնականների հանդիպումներն են միջազգային գիտական համաժողովներում, խորհրդակցություններում և վեհաժողովներում: Դրանք հատկապես էական են երիտասարդ գիտնականների համար, քանի որ դրանցում ստեղծվում են ոչ ձևական կապեր, գրույցներում ծագում են նոր գաղափարներ: Լոնդոնի համալսարանական քոլեջի աշխարհագրագետ Ջոնաս Դիվորը հարցրել է դասավանդող կամ հետազոտությամբ զբաղվող 1116 ասպիրանտների և աշխա-

տակիցների՝ որքան հաճախ են նրանք լինում գիտական հանդիպումներում և որքանով են նրանց համար կարևոր ուղղակի շփումները հասակակից գործընկերների և ավելի մեծահասակ, հաջողած մասնագետների հետ: Նրանք բոլորը գերադասում են անձնական հանդիպումները ինտերնետով շփվելուց: 30 %-ից ավելին 2022 թ. եղել է զոնե մեկ այդպիսի միջոցառման: Շատերը, հասկանալով ինքնաթիռների վնասը, որոնք առաջացնում են մեծ քանակությամբ ջերմոցային գազեր, կգերադասեին գնալ գնացքով: Բայց հաճախա իրական չէ, մասնավորապես, եթե հանդիպումը կայանալու է ուրիշ մայրցամաքում: Մի քաղաքականագետ Ֆրայբուրգի համալսարանից (Գերմանիա) պատմեց, որ մի անգամ կոնֆերանսի է եկել Լեհաստան հեծանիվով, որ չվնասի կլիման: Սա, իհարկե, եզակի դեպք է, և հուսալ, որ այն լայնորեն կկիրառվի, իրական չէ:

Անձնական չմիջնորդավորված շփումները մասնակիցներին ապահովում են օգտակար ծանոթությունների և դրամաշնորհների ստացում, բայց, անկասկած, վնասում են կլիմային: Այսպես, Հյուսիսային

Ամերիկայի ճառագայթաբանության ընկերության հանդիպումներից մեկը, որն ընթացում էր Չիկագոյում, հավաքեց 20000-ից ավելի մասնակից և առաջացրեց տրանսպորտի արտանետումներ՝ 39500 տոննայից ոչ պակաս ածխածնի երկօքսիդ: Ինչքանով են այսպիսի հանդիպումները իրականում օգտակար գիտական միջավայրում հաջողության համար: Ֆրանսիայում 6000 գիտական աշխատակիցների հարցումն ուղիղ կապ գտավ նրանց թռիչքների քանակի և գործընկերների կողմից դիտված աշխատանքների հաճախության միջև: Միևնույն ժամանակ նման հարցումը կանադացի 705 գիտնականների հետ չգտավ պատճառական կապ խորհրդակցությունների թռչելու և գիտության մեջ հաջողության միջև:

Բոլոր դեպքերում, համաաշխարհային գիտության կազմակերպման այսօրվա սկզբունքների պայմաններում էապես կրճատել մեկնումների քանակը դժվար թե հաջողվի: Քանի դեռ յուրաքանչյուր հետազոտողի ծառայողական ցուցակում կարևոր տեղ է զբաղեցնում միջազգային հանդիպումների մասնակցության հաճախությունը, դա քիչ հավանական է:



## ԱՐՅԱՆ ԱՐԻՏԻԿ\*

Գերմանական Մյունստեր քաղաքից ոչ հեռու՝ անտառի ծայրին, գետնից դուրս է գցված ավտոտնակ հիշեցնող մի անշուք շենք՝ Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակների ստորգետնյա ապաստարան (բունկեր)՝ բանակի համար դեղերի պահեստ: 1981 թվից այն վերածվել է ԳՖՀ 500 քաղաքացիներից կանոնավոր ձևով վերցվող արյան և մեզի նմուշների պահոցի: Նպատակը օրգանիզմում շրջակա միջավայրից վտանգավոր աղտոտությունների կուտակմանը հետևելն է: Դա, օրինակ, սնդիկն է, մկնդեղը, կադմիումը, քրոմը, տարբեր օրգանական միացություններ: 180-ական մլ ծավալով արյունը վերցնում են 20-ից մինչև 29 տարեկան ուսանող-կանավորներից, որոնք հանձն են առել օգնել գիտությանը: Վերցված ծավալը բաժանում են արյան 16 բաժինների և շիճուկի 24 նմուշների: Դրանք ուղարկում են պահպանման ցածր ջերմաստիճանում: Կանցնեն տաֆտանյակներ, և գիտնականների ապագա սերունդները դեռևս չհայտնագործված մեթոդներով կկարողանան ըստ այս նյութերի պատասխանել հարցերի, որոնք այսօր նույնիսկ չեն էլ առաջանում:

«Մենք ելնում ենք այն բանից, - ասում են նախագծի հեղինակները, - որ շատ նյութեր մշտապես կուտակվում են օր-



գանիզմում՝ չքայքայվելով և չարտագատվելով: Եթե արդեն երիտասարդ մարդկանց մոտ վնասակար նյութերի կուտակումը դառնում է նկատելի, ապա դա նշանակում է, որ ժամանակն է գրավել հասարակության և իշխանության ուշադրությունը՝ տալով ստույգ հանձնարարականներ»: Ծրագրի մասնակիցները լրացնում են մանրամասն հարցաթերթիկներ իրենց ապրելակերպի, սննդի ընդունման սովորությունների, դեղերի ընդունման, օգտագործվող գեղադեղերի, կրած հիվանդությունների, նույնիսկ ատամների հետ կապված խնդիրների մասին հարցերով:

Մյունստերին մոտ ապաստարանը հետևելու համակարգի միայն մի մասն է: Բնական նյութերի այլ նմուշներ, որոնք մշտապես հավաքվում են քաղաքներում, անտառներում, դաշտերում, ծովերում, այն է՝ թռչնի ձվեր, բույսեր, ձկներ, կակղամորթներ, անձրևա-

դեր, հողի նմուշներ, պահվում են Շնալենբերգ քաղաքի մոլեկուլային բուսաբանության և կիրառական էկոլոգիայի ինստիտուտի շենքում: Խորը սառեցմամբ պահոցների ընդհանուր ծավալն այստեղ կազմում է 49 խորանարդ մետր: Ապաստարանում պահպանվում է 12 °C-ից ոչ բարձր ջերմաստիճան, այնպես որ աշխատակիցները բավական տաք են հագնված: Բայց պահոցներում քրոմապատված պողպատից պատրաստված և մարդու հասակի կեսի չափով 45 գլաններում՝ սառցաբարձրում ջերմաստիճանը -160 °C է, որն ապահովում է յուրաքանչյուր գլանի հատակին լցված հեղուկ ազոտը: Աշխարհում ամենաառաջին նմանատիպ պահոցը Ստոկհոլմում 2023 թ. աղետի ենթարկվեց, երբ Ծննդյան տոների անսպասելիորեն անջատվել էր էլեկտրամատակարարումը, և դա նկատել էին միայն 5 օր հետո: Չէր աշխա-

\* «Наука и жизнь», N 12, 2024.

տել վթարային նախազգուշացումների SMS համակարգը: Ոչնչացան բազմաթիվ տարիների ուսումնասիրությունների արդյունքները, տնտեսական կորուստը կազմեց 45 մլն: Բայց Մյունստերում նման իրավիճակ հնարավոր չէ: Նախ՝ թերմոսի սկզբունքով պատրաստված սառցաբաբերը կարող են պահպանել իրենց ջերմաստիճանը 10-ից մինչև 14 օր: Երկրորդ՝ ստեղծված է վթարային նախազգուշացման բազմանակարգակային համակարգ. վթարի դեպքում կաշխատի ոչ միայն SMS-ը, այլ նաև էլեկտրոնային փոստը, և ձայնային հաղորդում կգա յուրաքանչյուր աշխատակցի հեռախոսին:

Արխիվն ունի մի քանի միլիոն եվրո արժողությամբ շարժական լաբորատորիա հատուկ հարմարեցված ավտոֆուրգոնում: Այն ունի ոչ մեծ սառնաբաբ, արյան նմուշներ վերցնելու համար աշխատատեղեր և անհրաժեշտ վերլուծական լրիվ տեխնիկա: Ավտոֆուրգոնը ուղևորվում է տարբեր քաղաքներ, որտեղ մնում է երեքական օր, որպեսզի կենսանյութեր վերցնի 120-130 մարդուց և հասցնի դրանք Մյունստերին մոտակա գիտական կենտրոն:

Պահպանվող նմուշների վերլուծությունները ցույց են տվել, որ 1995-2018 թթ. սնդիկի պարունակությունը արյան և մեզի մեջ, ըստ 3850 երիտասարդների տվյալների, իջել է համապատասխանաբար 57%-ով և 86 %-ով, իսկ կապարը 1981-2019 թթ. պակասել է 87 %-ով: Մտնելը կրճատվել է առօրյա կյանքում սնդիկային ջերմաչափների և ատամ-

նաբուժության մեջ սնդիկային ամալգամների վերանալուց հետո: Կապարի միացություններն այժմ ավելի հազվադեպ են ավելացնում ավտոմեքենաների վառելանյութի մեջ: Եվ, այնուամենայնիվ, միացությունների բազմատեսակությունը, որը կիրառվում է պրակտիկայում ամենատարբեր բնագավառներում, մշտապես աճում է: 2024 թ. ամենատարբեր քիմիական նյութերի օգտագործումը 2020 թ. համեմատությամբ կրկնակի մեծացել է: 2022 թ. ապրիլին Եվրոպական հանձնաժողովը հայտնեց, որ մտադիր է արգելել մինչև 12000 միացությունների օգտագործումը, հատկապես այնպիսիներինը, որոնք կարող են դարերով պահպանվել՝ առանց քայքայվելու շրջակա միջավայրում: Հիմնականում դրանք պոլիֆտորալկիլային միացություններն են, կրճատ՝ PFAS՝ նյութեր, որոնք 1940-ական թվականներից ակտիվորեն օգտագործվում են արդյունաբերության մեջ շնորհիվ ջուրն ու յուղը վանելու իրենց եզակի ունակության՝ չփոխելով իրենց կառուցվածքը ժամանակի ընթացքում և նույնիսկ տաքացնելիս: Մանդային փաթեթավորումը և թղթե փոքր բաժակները, կրակամարիչներ-

րի փրփուրը և լաքաներկային նյութերը, ջուրը վանող գործվածքները, թավաների հակաայրուքային ծածկույթները, գորգերը, գեղանյութերը, խաղալիքները, պարարտանյութերը և շատ այլ նյութեր կարող են պարունակել PFAS: Խնդրի ամբողջ ծավալը հսկվում է մյունստերյան պահոցի նյութերի հիման վրա:

Աշխարհում կան մոտ երկու տասնյակ նման կազմակերպություններ: Բացի Գերմանիայից՝ դրանք կան Սկանդինավիայում, Ճապոնիայում և ԱՄՆ-ում: Այսպիսի կազմակերպությունները հիմնականում աշխատում են արտակարգ պատահարների ռեժիմով, օրինակ՝ ջրասամույրները սկսել են կոտորվել, նշվել է մեղունների զանգվածային ոչնչացում, կամ ասի է նետվել մահացած կետ: Միայն այս ժամանակ են արխիվները համալրվում: Բայց գերմանական «արյան թանգարանում» արդեն 30 տարուց ավելի կանոնավոր պլանավորված աշխատանք է գնում ըստ խիստ ստանդարտացված արձանագրության, որը հնարավորություն է տալիս համեմատելու մի քանի տասնամյակներով իրարից բաժանված վերլուծությունները:



## ԺԱՄԱՆԱԿԱՆ Ե ԶՅԱՆ ՊՎՇԱՐ ՀՎԱՎՔԵԼ

Ֆինլանդիայի հյուսիսում սկսել են ձյուն հավաքել, որպեսզի հաջորդ տարվա դահուկային սեզոնը չտապալեն: Ստեղծվել է չորս պահոց՝ 260000 մ<sup>3</sup> ընդհանուր ծավալով: Հավաքված ձյան սարերը ծածկում են պոլիստիրոլի փրփրեցրած շերտերից բաղկացած ջերմամեկուսացնող նյութով: Համակարգը ցույց է տվել իր արդյունավետությունը պրակտիկայում, երբ Ֆինլանդիայում որոշ օրերի արևի տակ ջերմաստիճանը հասնում էր մինչև 40 °C-ի, հավվում էր ձյան պաշարի 30 %-ից ոչ ավելին: Նման սարքավորումներ օգտագործվում են նաև ԱՄՆ դահուկային առողջարաններում: Չինաստանում 2022 թ. ձմեռային Օլիմպիական խաղերի Ժամանակ դրանք հալչելուց փրկել են դահուկային վայրէջքները:



\* «Наука и жизнь», N 12, 2024.

## ԾԱՌԸ ԼԱՊՏԵՐԻ ԼՈՒՅՍԻ ՏՎԿ

Պարզելու համար, թե ինչպես է փողոցային լուսավորությունն ազդում քաղաքային ծառերի առողջական վիճակի վրա, Չինաստանի գիտությունների ակադեմիայի էկոլոգիական հետազոտությունների կենտրոնի բուսաբանները երկու տեսակի 180 ծառերից հավաքել են 5500 տերև. ընտրվել են Պեկինի փողոցներում գերակշռող ծառերի երկու տեսակ՝ ճապոնական սոֆորա և պենսիլվանյան հացենի: Տերևները վերցվել են մոտակա լապտերից լավ լուսավորվող ճյուղերից: Հետազոտությունը ցույց տվեց, որ որքան տերևը լավ է լուսավորվել, այնքան այն հաստ է, և այնքան նրա վրա միջատների կրծոցները քիչ են: Լաբորատորիայում տերևների ամրության չափումը հաստատեց, որ լապտերին մոտիկ տերևներն ավելի ամուր են, քան ստվերում աճածները: Թվում է, թե դա լավ է: Բայց ինչպես գրում են հոդվածի հեղինակները, ավելի պինդ տերևները միջատներին զրկում են կերից: Տուժում են նաև թռչունները, որոնք սնվում են ծառերի վրա բնակվող թրթուրներով և այլ միջատներով: Բացի այդ, թափվելով՝ հաստացած տերևները սովորականներից ավելի դանդաղ են քայքայվում, որը խախտում է հողում էկոլոգիական սննդային շղթաները:



# ԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՆՍԱՐԿՈՒՄ 2024



**Ցանկանում եք  
ավելին իմանալ  
գիտության մասին:**



«Գիտության աշխարհում» հանդեսի  
ամբողջական արխիվը տե՛ս  
<https://www.isec.am> կայքում:

