

գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 1, 2023 թ.

Կյանք՝ նվիրված
մաթեմատիկային

Չեղափոխություն
շինարարության
ուլորտում.
30-տպագրություն

Մուլեկուլազենետիկական
երկխոսություն
անցյալի հետ



Լրատվական գործունեություն իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
 Նախագահ՝ Սաղյան Ա.
 Պետական գրանցման վկայականի համարը՝ 03Ա055313
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.
 Գլխավոր խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազոյան Գ., Խառատյան Ա.
 Գործադիր տնօրեն՝ Մարգարյան Ա.
 Պատասխանատու քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
 Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային օպերատոր՝ Ամիրխանյան Լ.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Մարգարյան Մ.
 Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Ստորագրված է տպագրության՝ 07.02.2023

«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը՝
 Աղամյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ. (հիմնադիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Շուբրոյան Ա., Ջրբաշյան Ռ., Սիմոնյան Ա., Վարդանյան Ե.
 Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ արդամյան 24 դ.,
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,
 Հեռ.՝ +374 60 62 35 99, ֆաքս՝ +374 10 56 80 68
 e-mail: journal@sci.am

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

Տպաքանակը՝ 300 օրինակ
 Ծավալը՝ 64 էջ
 Գինը՝ պայմանագրային

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:

Մեջբերումների դեպքում հանդեսին հղումը պարտադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համակարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պատասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի բովանդակության համար:

Տպագրված է

ԷԴԻՏՔ ՊՐԻՆՏ
 Երևան, Գ. Մուսյան 43
 հեռ.՝ (374 10) 520 848
 www.editprint.am
 info@editprint.am

գիտության աշխարհում

2 Զապել Եսայան արձակագիրը, հրապարակախոսը, հասարակական գործիչը

Նաիրա Համբարձումյան

Ըստ ամերիկյան պարբերականների՝ հայ կին գրող, հրապարակախոս և մարդասեր Ջապել Եսայանը բնութագրվում է որպես աշխարհում 20-րդ դարի ամենախիզախ և ամենահայտնի կանանցից մեկը:

14 Սևանա լճի արեվեյան ափի միջնադարյան հուշարձանները. Ի՞նչ ուսումնասիրություններ են կատարում հնագետները վերջին տարիներին

Ավետիս Գրիգորյան

Հնագետների նպատակն է՝ հետազոտել նախկինում հայրենի հնավայրերը և հայտնաբերել նորերը՝ ընդլայնելով Սեանի ավազանի ջրային լանդշաֆտը և այլ բնական պաշարներն օգտագործած հնագույն հասարակությունների, բնակավայրերի և պաշտամունքային կառույցների մասին առկա տվյալները: Բացի այդ, հնագիտական պեղումների միջոցով ավելի հստակ պատկերացում է կազմվում արարածի հնագիտական-մշակութային փուլաբաժանման և ժամանակագրության վերաբերյալ:

22 Օմբրոդինգը կազմակերպության զարգացման գործընթացներում

ժողեֆինա Եսայան

Աշխատակիցների օմբրոդինգը մարդկային ռեսուրսների կառավարման (ՄՌԿ) մասնագետի առաջնային գործառույթներից մեկն է:

30 Կյանք՝ նվիրված մաթեմատիկային

Վարուժան Աթաբեկյան

Ս. Ադյանը ականավոր մաթեմատիկոս էր, հանրահաշվի, մաթեմատիկական տրանսբանդայան և պարբերականների տեսության բնագավառի մասնագետ, 100-ից ավելի գիտական հրապարակումների, այդ թվում՝ 2 մենագրության հեղինակ: Նա մաթեմատիկայի նշված ոլորտների ամենահեղինակավոր և միջազգայնորեն ճանաչված առաջնորդներից մեկն է:

38 Գեղափոխությունը շինարարության ոլորտում. 3D-տպագրություն

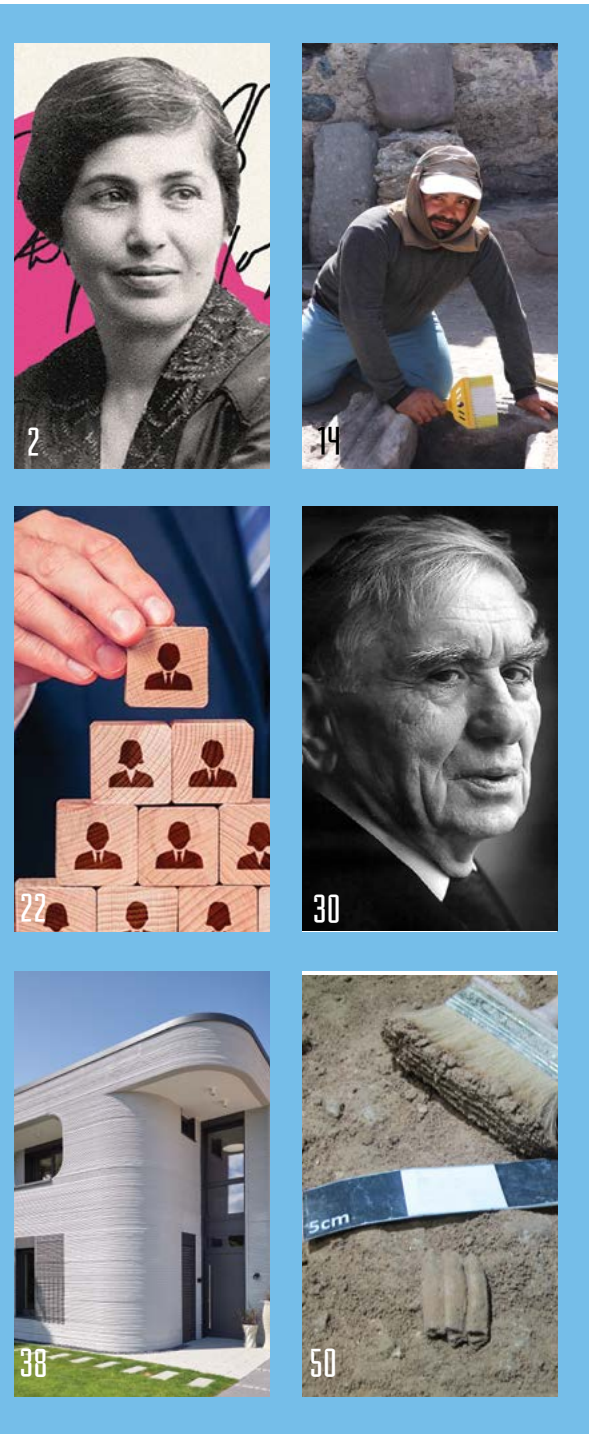
Եղիազար Վարդանյան
 Մանուկ Բարսեղյան
 Մարինե Զալանթարյան

Եռաչափ (3D) տպագրությունը թվային մոդելի հիման վրա ցանկացած երկրաչափական ձևի եռաչափ առարկաներ ստեղծելու գործընթաց է: 3D-տպագրությունը հիմնված է առարկայի՝ հաջորդական շերտերով կառուցման գաղափարի վրա, որոնք ցուցադրում են առարկայի ուրվագծերը: 3D-տպագրությունը շինարարության ոլորտում 21-րդ դարի ամենամեծ տեխնոլոգիական առաջընթացներից և նորարարություններից մեկն է:

50 Մոլեկուլագեներտիկական երկխոսություն անցյալի հետ

Սաթենիկ Սկրտչյան
 Մարիա Անտոնոսյան
 Մարինե Զալանթարյան

Մոլեկուլային գործիքների օգտագործման և արդյունավետ միջազգային համագործակցության շնորհիվ հողվածի հեղինակներին հաջողվել է սպանալ պատասխան այն հարցին, թե Փոքր Կովկասը ծառայել է արդյոք որպես ապաստարանային գուրի: Այսպես կենդանիները հազարամյակներ շարունակ ապրել են և վերջին սառցապարման ընթացքում չեն լքել Փոքր Կովկասի տարածքը: Կարելի է ասել, որ երկխոսությունը անցյալի հետ եղել է արդյունավետ:





ՆԱԻՐԱ ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

բանասիրական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

ՀՀ ԳԱԱ Մ. Արեղյանի անվան գրականության ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող

Գիրական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ գրականության տեղեկատվական տեսություն և միջմշակութային հաղորդակցություն, հերմենևտիկա, փիլիսոփայական մարդաբանություն, հայագիտություն, կանանց հիմնախնդիրներ, թարգմանություններ անգլերենից

ԶԱՊԵԼ ԵՍԱՅԱՆ

ԱՐՁԱԿԱԳԻՐԸ, ԳՐԱԴԱՐԱԿԱԽՈՍԸ, ԳԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾԻՉԸ

Զապել Եսայանը (Հովհաննիսյան) ծնվել է 1878 թվականի փետրվարի 4-ին, Կ. Պոլսի Սյուտսար թաղամասում: Նախ ուսանել է մասնավոր դպրոցում, ապա Սյուտսարի «Սուրբ Խաչ» վարժարանում: Մեկ տարի աշակերտել է Արշակ Չոպանյանին: Զապելը տասնյոթ տարեկան էր, երբ առաջին անգամ «Ծաղիկ» հանդեսում տպագրվեց նրա «Երգ առ գիշեր» բանաստեղծությունը: Պատանության տարիներին Եսայանը մանկավարժ Գ. Մատակյանի սալոնում ծանոթացել է Արփիար Արփիարյանի, Գրիգոր Զոհրապի, Երվանդ Օտյանի, Սիպիլի, Տիգրան Կամսարակյանի, Լևոն Բաշայանի և ուրիշ մտավոր



րականների հետ, որոնք 1890-ական թվականներին գրական և հասարակական խնդիրների բարձրաձայնման օջախ էին դարձրել «Հայրենիք» օրաթերթը: Այս հեղինակների հետ շփվելով՝ Զապելն ըմբռնում է, որ «գրականությունը զարդ

մը, պերճանք մը չէ – գերագույն ծաղիկ մը-այլ գորավոր միջոց մը, զենք մը», որին պետք է «տիրանալ՝ պայքարելու համար այն բոլոր բաներու դեմ, որ կհամարվի անարդար»:

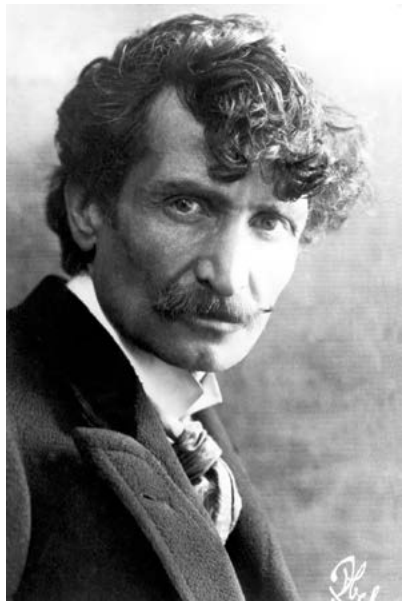
Ուսման գինը և նշանա-



կությունը գիտակցող և գնահատող հոր հորդորով 1895 թ. վերջերին Զապելը Արշակ Չոպանյանի և մի խումբ այլ հայ մտավորականների հետ մեկնում է Փարիզ և ունկնդրում Սորբոնի համալսարանի և Կոլեժ դը Ֆրանսի գրականության ու փիլիսոփայության դասընթացները: Փարիզում, կրթվելուն զուգահեռ, թղթակցել է հայկական և ֆրանսիական պարբերականների, կատարել թարգմանություններ (ֆրանսերենից հայերեն և հակառակը), հասարակագիտական ու գեղագիտական հարցերի շուրջ երկու լեզվով գրել բազմաթիվ հոդվածներ, արձակ քերթվածներ՝ պատմվածքներ, վիպակներ: 1897–1899 թթ. մամուլում հրատարակում է նրա «Աշու-

ղը», «Յաշմաքը», «Կարմիր ջաղացքը», «Մահը», «Անձնապան տղաքներ» երկերը, որոնք դեպի մեծ գրականություն տանող ճանապարհի նշանաձողեր էին: Փարիզում սովորելու տարիներին Եսայանը մասնակցում է նաև Գվիդոն Լուսինյանի ֆրանսերեն-հայերեն բառարանի կազմման աշխատանքներին, ուսումնասիրում է գիտության մի շարք ճյուղեր՝ բնագիտություն, բժշկություն, տարվում երաժշտությամբ ու նկարչությամբ: 1900 թ. Զապել Հովհաննիսյանը ծանոթանում է ապագա ամուսնու՝ նկարիչ Տիգրան Եսայանի հետ: Համատեղ կյանքում Զապել և Տիգրան Եսայանները ունեցել են երկու զավակ: Փարիզում Զապելն ուներ ապահով կյանք, աշխատանք և ըն-

կերներ: Նա անմիջականորեն կապված էր գրական ռեալիզմի ուղղության ներկայացուցիչներին, ձգտում էր արտացոլել փոքր մարդկանց թեման: Նա ստեղծում էր ներհայեցողական պատկերներ, որոնք արտահայտում էին ժամանակի գեղարվեստական մտածողությունը: 1900-ականներին արևմտահայ գրական-հասարակական շարժման բնորոշ առանձնահատկությունը կին մտավորական գործիչների ակտիվությունն էր: Հասարակական ու մշակութային տիրություն կանայք առաջնորդվում էին որոշակի ազգային-հայրենասիրական և հումանիստական գաղափարներով: Ֆրանսիական ու արևմտեվրոպական, ռուս մշակույ-



Տիգրան Եսայան (Զատել Եսայանի ամուսինը), 1918 թ.

թի և գրականության, անտիկ աշխարհի արվեստին քաջագիտակ ու արդեն ճանաչված գրողը 1902 թ. վերադառնում է ծննդավայր և շարունակում իր գործունեությունը: Նա արդեն մեծ ճանաչում ուներ և կապեր էր հաստատել տեղի մտավորականների հետ՝ ակտիվորեն մասնակցելով սոցիալ-հասարակական տարաբնույթ իրադարձությունների և հասարակական կյանքում տեղի ունեցող բարեփոխումների, որոնցում ներգրավված էին նաև կին գրողներ, հրապարակախոսներ, մտավորականներ Սիպիլը, Անայիսը, Զարուհի Գալեմբեարյանը, Մաննիկ Պերպերյանը, Մառի Պեյլերյանը, Արշակունի Թեոդիկը, Հայկանուշ Մառքը ևնր: Հայ մտավորականությունը դիմադրում էր օսմանյան բռնապետության հայահալած քաղաքականությանը՝ դրան հակադրելով գրականությու-

նը, արվեստը և մշակույթը: Այդ տարիներին Զատել Եսայանը աշխատակցել է «Տիկնանց միություն», «Ազգային հայուհյաց» և «Աշխատանքի տուն» ընկերություններին, տարբեր թեմաներով բանախոսություններ կարդացել, տպագրել հասարակագիտական ու տեսական տասնյակ հոդվածներ: Գրողը և հասարակական գործիչը Զատելի մեջ գործել են զուգահեռաբար: Կ. Պոլսում նա հրատարակում է «Խաբող նայվածքը», «Մրցումը», «Սատարո», «Ժյուլի», «Մարդը», «Սովերը» և այլ նովելներ՝ ընթերցողի ուշադրությունը բևեռելով անհատին այլատերող հասարակական-մարդկային հարաբերությունների վրա: «Ապուշը», «Հանցավոր կինը», «Աչքերը» նորավեպերում Եսայանն ըստ ամենայնի պատկերում է մարդ-իրականություն բախումը: Ըստ Եսայանի՝ սոցիալական հարաբերությունները ձևափոխում են մարդու հոգեբանությունը: Գաղափարական այս հայեցողության գեղարվեստական իմաստավորմանը արձակագրուհին անդրադառնում է «Սպասման սրահին մեջ» (1902) վիպակում: Եսայանը բարձրաձայնել է կանանց հիմնախնդիրները՝ *հեղափոխությունը նրանց բարոյական և մտավորական վիճակը բարեփոխելուն*՝ «Կինը աշխարհ չէ եկած մինակ հաճելի ըլլալու համար: Կինը եկած է իր խելքը, մտային, բարոյական և ֆիզիկական իր հատկությունները զարգացնելու համար: Ինքզինքնին հարգող բոլոր կիներուն իդեալը, միայն հաճելի ըլլալը պետք չէ ըլլա, այլ երկրիս վրա գործոն տարր



Զատել Եսայանը (նստած) հասարակական մի քանի գործիչների հետ (1909 թ., Ադանա)

մը դառնալը...»: Ավանդույթ դարձած կնոջ *անազապ վիճակը* նա քննում է պատմական փորձի հիման վրա, միաժամանակ ի ցույց դնելով այդ երևույթի սոցիալ-հասարակական պատճառները և առաջնայությունը տալով *կնոջ ազատագրության հիմնախնդիրին*՝ «Մեծ է կանանց դերը ժողովրդի պատմական զարգացման գործում, - գրում է Եսայանը,- կինը *երկրորդական դերը չէ* նաև հասարակական, ընտանեկան կյանքում: Պետք է ձեռք պարզել նրան, ազատել հանիրավի արհամարհված վիճակից, ասպարեզներ բացել ու հետևել նրա ֆիզիկական և մտավոր զարգացմանը»: 1903-1904 թթ. Զ. Եսայանը վարել է «Ծաղիկ» շաբաթաթերթի «Կանանց բաժինը», որտեղ անդրադարձել է կանանց *ազատագրության* հիմնախնդիրներին: Նա գրող էր, հրապարակախոս, հասարակա-

կան-կուսակցական գործիչ, և ընդհանրապես, պայքարող կին: Տպագրվել է Կ. Պոլսի «Ծաղիկ», «Մասիս», «Արևելյան մամուլ», «Բյուզանդիոն», «Ժամանակ», «Վաղվան ձայնը», «Ազատամարտ», «Լույս» պարբերականներում: Թղթակցել է Արշակ Չոպանյանի «Անահիտ» (Փարիզ), Կահիրեի «Ազատ բեմ» և Թիֆլիսի «Երկրի ձայնը» թերթերին: Զատել Եսայանը հեղինակ է նաև տեսական-գրականագիտական տարաբնույթ հոդվածների, որոնք շոշափում են արվեստի ու գրականության հարցեր: Իր հոդվածներում արձակագրուհին անդրադառնում էր գրական տարբեր ուղղություններին և պաշտպանում գրականության ժողովրդավար սկզբունքները: 1905 թվականին, սուլթան Աբդուլ Համիդի դեմ կատարված մահափորձից հետո Օսմանյան Թուրքիայում սկսվում է սոցիալական, ազգային-քաղաքական ճնշման և հալածանքների շրջան, որի ընթացքում Զատելը մեկնում է Փարիզ ու այնտեղ ապրում մինչև 1908 թվականի օսմանյան սահմանադրության հռչակումը: «Ժամանակները գեշ են... որ կողմը որ դառնալիք՝ ազատում չկար», - իրականությունը պարզում է հեղինակը՝ ձգբոսորեն պատկերելով պատմաշրջանը: 1905-1907 թթ. Եսայանը հրատարակում է «Սկյուտարի վերջալույսներ», «Կեղծ հանձարներ», «Հլունները և ըմբոստները», «Շնորհքով մարդիկ» երկերը: Գնահատելով Եսայանի տաղանդը, քննադատները նրա

հաջողության գլխավոր պայմանը համարում էին ռեալիզմը, ձյնարտանմանությունը. «Տիկն Զատել Եսայանը մեր գրականության մեջ բերավ իր հզոր ու առնական վիպերգության տաղանդը, զոր կարտահայտեր մինչև հիմա դեռ մեր կին գրագետներուն քով չհայտնված հանդուգն խիզախությունով մը»: «Կեղծ հանձարներ» վիպակով հեղինակը իրականության արտացոլման երկու ուղղություն է առաջադրում՝ *ողբերգական և երգիծական*, որոնք սոցիալ-հասարակական տիրույթում առավել խորքային-ընդհանրական բնույթ են կրում: Եսայանի «Հլունները և ըմբոստները» վիպակն առավել արմատականորեն է շոշափում ժողովրդի սոցիալ-քաղաքական ազատության հիմնախնդիրը: «Շնորհքով մարդիկ» վիպակը Եսայանի ռեալիստական-հո-



Զատել Եսայան, 1918 թ.

գեբանական արձակի բարձրակետն է: 1909 թ. ապրիլին երիտթուրքերը Ադանայում կազմակերպում են հայերի զանգվածային կոտորածներ, որոնց արդյունքում զոհվում է շուրջ երեսուն հազար հայ: Ադանայի կոտորածների առիթով հայ մտավորականներից, գրողներից և գործիչներից կազմվում են պատվիրակություններ, որոնց նպատակը թրատված հայ ժողովրդին օգնություն ցուցաբերելն էր և ստույգ իրողությունը աշխարհին հայտնելը: Պատվիրակների թվում էր նաև Զատել Եսայանը: Նա երեք ամիս եղել է Ադանայում, Մերսինում, Սիսում, Օսմանիեում և այլ բնակավայրերում, խոսել է կոտորածների ականատեսների հետ, գրել մի շարք գեղարվեստական երկեր: Այդ այցից հետո նա նաև հոդվածներ է գրել հայտնի պարբերականներում՝ աշխարհի ուշադրությունը հրավիրելով հայոց ազգի ճակատագրի վրա և ցույց տալով, թե ինչ ոճրագործություններ են իրականում տեղի ունեցել: 1909 թ. Կիլիկիայի հայության կոտորածները Եսայանը նկարագրում է «Անեծքը», «Նոր հարսը» և «Մաֆիե» երկերում, որոնք հրատարակվել են 1911 թ.: Եսայանը տեսել է ծխացող գյուղեր և քաղաքներ, ամայացած դաշտեր ու հրդեհված անտառներ և իր տպավորություններն ամբողջացրել Կ. Պոլսում տպագրված «Ավերակներուն մեջ» (1911) գրքում:



1916 թ., Բաքու, Զ. Եսայանի դասախոսությունից հետո: Զախից աջ, նստած՝ Եղիշե քահանա Գեղամյան, բանաստեղծ Հովհաննես Հովհաննիսյան, Զապել Եսայան, Ասրվաձապուր Վաչյան, Միմոն Հակոբյան: Երկրորդ շարքում՝ Մխիթար Տեր-Անդրեասյան, Սատա Սադյան

Ադանայի դեպքերից հետո Զապելը ամուսնու հետ հեռանում է Փարիզ, սակայն հոր հիվանդության պատճառով 1911 թ. կրկին վերադառնում է Կ. Պոլիս և այնտեղ ապրում մինչև 1914 թ. մայիս, ապա նորից մեկնում է Փարիզ: Այս շրջանի նրա աչքի ընկնող գործերն են անհատի հոգեբանության, ներքին զգացմունքների քննությանը

նվիրված «Անձկության ժամեր» վիպակը, «Ժամը հնչեց», «Դեղնած էջը», «Հասմիկները», «Արծիվը կապառներ» «Սև գրդակը», «Փառքը», «Բավական է...», «Վարժապետը», «Քողը» պատմվածքները և արձակ քերթվածներ:

Առաջին համաշխարհային պատերազմի սկզբին Եսայանը վերադառնում է Կ. Պոլիս

և հրատարակում «Երբ այլևս չեն սիրեր» (1914) ժողովածուն: 1915 թ. Զապել Եսայանի անունը ընդգրկված էր օսմանյան կայսրությունից աքսորի ենթակա հայ մտավորականների ցուցակում: Սակայն նրան հաջողվում է փրկվել: Եսայանը ապաստան է գտնում Բուլղարիայում, հետագայում մեկնում է Թիֆլիս: Այդ ընթացքում Զապելն օգտուն



Զապել Եսայանի զավակները՝ Հրանտ, Սոֆի, 1920 թ.

է հայ տարագիրների ապաստանով ապահովելու հարցերում, իսկ գրական-մշակութային տիրույթում շարունակում է խոսել քաղաքական ու սոցիալական խնդիրներից: 1916-1917 թթ. նա մտահոգված էր արևմտահայ գրականության լայն ժողովրդականացման խնդրով. գրել է բազմաթիվ հոդվածներ, հրատարակախոսական ելույթներ

ունեցել Թիֆլիսում, Բաքվում, Մոսկվայում և այլուր: Հրասարակային դասախոսությունների միջոցով ցույց է տվել արևմտահայ գրականության առանձնահատկությունները, հայ մշակույթի կշռույթը, կոտորածների սարսափներն ու հետևանքները: Եսայանը գրում է «Ժողովրդի մը հոգեվարքը» աշխատությունը, որը հայկական կոտորածների տարեգրությունն էր: 1916 թ. փետրվարի 6-ին Թիֆլիսի քաղաքային ժողովարանի դահլիճում՝ Հովհաննես Թումանյանի նախագահությամբ, նա դասախոսություն է կարդում «Հայկական վերջին հալածանքները Կ. Պոլսի մեջ» վերնագրով, մարտի 12-ին՝ Բաքվում Հայ գրողների ընկերության հրավերով, Հասարակական ժողովարանում՝ Հովհաննես Հովհաննիսյանի նախագահությամբ՝ իր խոսքն ասում ժամանակակից արևմտահայ գրականության և գրողների մասին: Այնուհետև Մոսկվայի Հայկական կոմիտեի հրավերով



Զապել Եսայան, 1916 թ.

մեկնում է Պետերբուրգ և Մոսկվա, որտեղ կազմակերպում է հայ որբերի և գաղթականների օգտին հանգանակության գործը, ներկայացնում հայկական կոտորածների իրական պատկերը: Եսայանի նամակներն ու ինքնագրերը փաստում են նրա անձնվիրությունը, թե ինչ գերլարունով էր նա հոգում որբերի ճակատագրերը Եգիպտոսում, Կիլիկիայում, Պոլսում, Լիբանանում, Կիպրոսում: Այս ժամանակահատվածում գրված նրա լավագույն գեղարվեստական երկերն են՝ «Վերջին բաժակը» և «Հոգիս արքայա» վիպակները, որոնցում պատկերում է սիրո, ներշնչման, անհատարվեստագետի և կենսական տարաբնույթ երևույթների համադրությունների հիմնախնդիրները: 1920-ական թթ. սկզբներին Եսայանը գրում է «Արգելք» վիպակը, «Նահանջող ուժեր» վեպը և «Մելիհա Նուրի հանրը» պատմվածքը: Գրական ու հասարակա-





Զապել Եսայանը որդու՝ Հրանտի հետ (1934 թ., Ծաղկաձոր)



Զապել Եսայանի անվան լսարանի բացումը ԵՊՀ բանասիրական ֆակուլտետում, 2019 թ.

կան եռանդուն գործունեություն ծավալելով՝ Եսայանը աշխարհի ուշադրությունը հրավիրել է այն բոլոր հիմնախնդիրների վրա, որոնք առնչվում էին թշնամու թիրախում հայտնված հայ կանանց: Զապելը անձնական դրամա է ապրում, երբ մահանում է ամուսինը՝ Տիգրան

Եսայանը: 1933 թ. խորհրդային Հայաստան կառավարության հրավերով հայրենիք վերադառնալուց հետո Եսայանը հեղինակում է «Պրոմեթեոս ագառագրուած» երկը: 1933 թ. նա աշխատանքի հրավեր է ստանում ԵՊՀ-ից: 1934 թ. հրատարակվում է հեղինակի «Կրակե

շապիկը» վիպակը, որը 1936 թ. թարգմանվում է ռուսերեն և ադրբեջաներեն: Ուշագրավ է Եսայանի «Միլիտարի պարտեզներ» ինքնակենսագրական վեպը, որը հեղինակի կենդանության օրոք հրատարակվում է երկու անգամ՝ 1935 թ. Երևանում և 1939 թ.՝ Կահիրեում: 1936 թ. Զապելն ավարտում և տպագրում է «Բարբա Խաչիկ» վեպի մի քանի գլուխ: 1937 թ. հրատարակում է «Երկերի» ծավալուն ժողովածուն:

Խորհրդային Միությունում Զապել Եսայանին համարել են օտար երկրներում վտանգավոր կապեր ունեցող և չեն հանդուրժել նրա ընդգծված հայրենասիրությունը: Ժամանակները աղետալի էին՝ ստալինյան բռնություններ, հալածանքներ, բանտեր ու մահապատիժներ: 1936 թ. Գրողների միությունում ունեցած ելույթից հետո Զապելին ձերբակալել են, որից հետո կյանքի մնացյալ տարիները նա անցկացրել է Բաքվի բանտում,



Զ. Եսայանի անվան դպրոցի բացումը Արցախի Առաջամուղ գյուղում, 2017 թ. (կենտրոնում՝ Զ. Եսայանի թոռը՝ Ա. Եսայանը)



Փարիզի քաղաքապետի Անն Իդալգոն բացում է Զապել Եսայանի անվան ճեմուղին (Փարիզ, 8 մարտի 2018 թ.):



որտեղից գրված նամակները հուշում են, որ նա չի կորցրել կամքը և արիությունը: Բաքվի բանտից գրված վերջին նամակը թվագրված է 1943: Մինչ օրս ստույգ տվյալներ հայտնի չեն արևմտահայ արձակագիր, հրապարակախոս ու մարդասեր Զապել Եսայանի մահվան հանգամանքների ու տարեթվի մասին:

Ամերիկյան Refinery-29 կայքի վարկանիշի համաձայն՝ Զապել Եսայանը ձանաչվել է մարդկության պատմությանը հայտնի չորս ամենախիզախ կանանցից մեկը: 2018 թ. մարտի 8-ին Փարիզի Հանրապետության պողոտայի և Տլիսմեն ու Սպինոզա փողոցների հատույթի ձեմուղին անվանակոչվել է Զապել Եսայանի անունով:

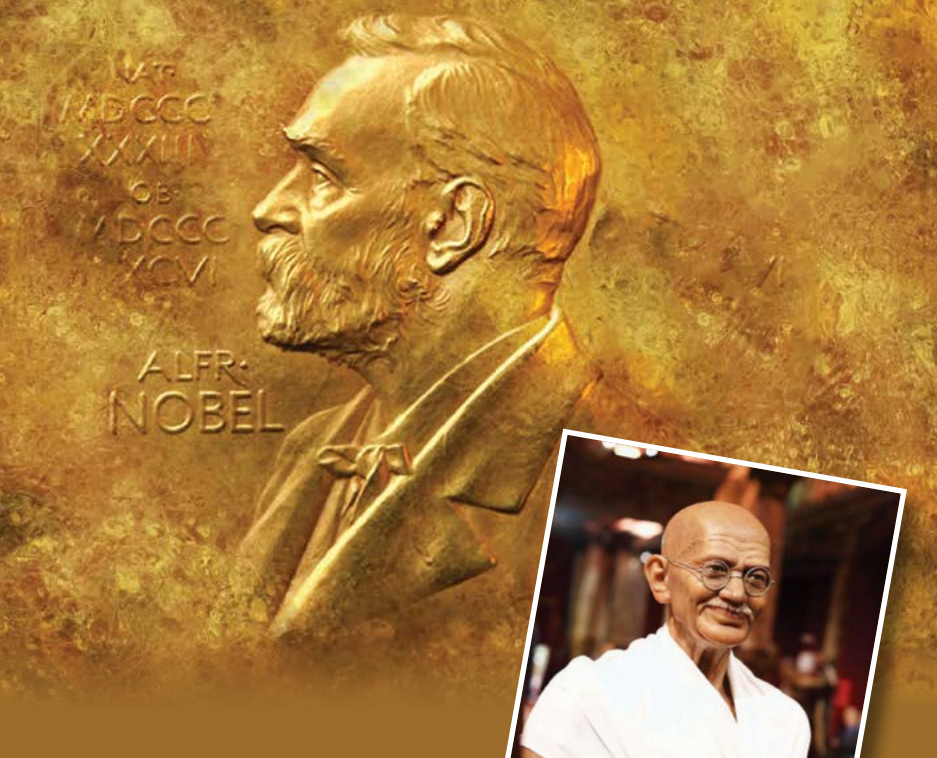
Նյու թը պատրաստվել է ՀՀ Գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ թիվ 21T-6B118 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:

ԳԱ խմբագրությունը շնորհակալություն է հայտնում Զ. Եսայանի թոռանը՝ Ալեքսանդր Եսայանին՝ ընտանեկան արխիվից լուսանկարներ տրամադրելու համար:



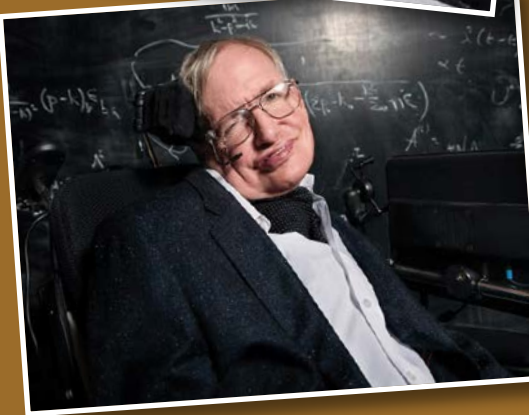
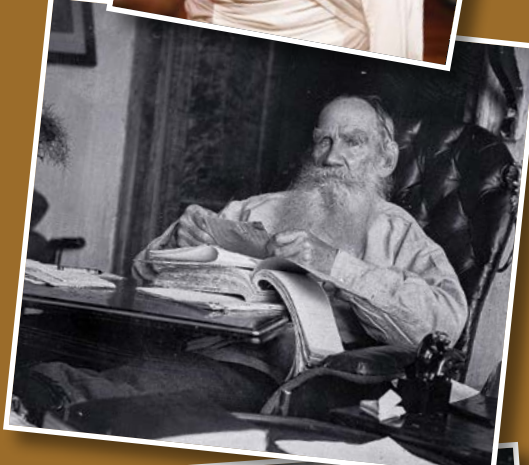
Զապել Եսայանի անվան ագրոպրոցի բակում տեղադրված արձանը, Պողոտյան ավան, հոկտեմբեր, 2022 թ.

ՂԱՆՂԱՂ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄՐՑԱՆԱԿ*



Շատ մարդկանց համար Նոբելյան մրցանակն ամենապատվավոր պարգևն է: Ամեն տարի պարգևատրվածների նոր ցուցակների հրապարակման ժամանակ քննադատները բարձրաձայնում են պարգևատրման ընթացակարգի արդարացիության հարցը: Բայց քննարկումների արխիվները 50 տարի փակ են: Օրինակ՝ այն, թե ինչու մրցանակի չի արժանացել անգլիացի հանրահոշակ ֆիզիկոս Սթիվեն Հոկինգը (1942–2018), հայտնի է դառնալու միայն 2068 թ. հետո (մրցանակը հետմահու չի շնորհվում, ուստի վերջին անգամ Հոկինգի թեկնածությունը կարող էր առաջադրվել ոչ ուշ, քան 2018 թ. մարտին): Բայց արդեն բացված արխիվներն էլ չեն պատասխանում այն հարցին, թե ինչու, օրինակ, մրցանակ չի ստացել Լև Տոլստոյը, որն առաջադրվել է 19 անգամ, կամ Սահաթմա Գանդին (12 անգամ): Դատելով արխիվները՝

րից՝ կարևոր է, թե ով է քեզ առաջադրել: Այսպես՝ Այնշտայնի առաջադրած 11 թեկնածուները հաջողությամբ անցել են, օրինակ՝ Մաքս Պլանկը, Վոլֆգանգ Պաուլին, Էրվին Շրյոդինգերը... Գիտության պատմության ոլորտի իտալացի, ֆինն և սերբ մասնագետների խումբը վերլուծել է տարբեր գիտությունների նվաճումների համար շնորհվող Նոբելյան մրցանակի վիճակագրությունը՝ դափնեկրի ծննդյան տարեթիվը, մրցանակի շնորհման տարեթիվը և պարգևատրված աշխատությանը վերաբերող հրապարակումների տարեթիվը: Պարզել է, որ ժամանակի ընթացքում նշանավոր աշխատությունների արժանի գնահատումը գնալով դանդաղում է: XX դ. սկզբին պարզվեց հետ էր մնում հրապարակման փաստից մոտա-



* «Наука и жизнь», 2021, N 11.

վորապես 10 տարի, իսկ մեր օրերում՝ 22 տարի՝ ֆիզիոլոգիայի և բժշկության, և 30 տարի՝ ֆիզիկայի բնագավառների դեպքում: «Ուշացումների» հաճախությունը աճում է 20 և ավելի տարիներով հատկապես ֆիզիկայի բնագավառում: Արդյունքում աճում է նաև դափնեկրի միջին տարիքը: «Physics Today» հանդեսում տպագրված հոդվածի հեղինակները կանխագուշակում են՝ եթե այսպես շարունակվի, ապա մինչև XXI դարի վերջը ֆիզիկայի կամ քիմիայի բնագավառների հնարավոր դափնեկրի մեծ մասը ծերությունից կմահանա նախքան Նոբելյան կոմիտեի կողմից նրանց վաստակների ճանաչումը: Կանադայի գիտական նորությունների գործակալությունը գրում է. «Թվում է՝ երկու տարի տևած համաձայնակից հետո կարելի էր սպասել, որ 2021 թ. ֆիզիոլոգիայի և բժշկության Նոբելյան մրցանակի կարժանանան վիրուսի կառուցվածքի վերծանման կամ դրա դեմ առաջին պատվաստանյութի ստացման հետ կապված աշխատություններ: Սակայն Նոբելյան կոմիտեն գնահատել է ջերմաստիճանի և հպումների ընկալման մեխանիզմներին նվիրված աշխատությունները: Բայց դափնեկրի առաջին հոդվածներն այդ թեմայով լույս են տեսել 1997–2000-ների սկզբին»: Ճիշտ է, պատահում են նաև բացառություններ. 2020 թ. քիմիայի մրցանակը գեներալ խմբագրման եղանակի մշակման համար շնորհվել էր ընդամենը 8 տարի ուշացումով: Իսկ գրավիտացիոն ալիքների հայտնաբերումը պարգևատրվել է հրապարակումից ընդամենը 1 տարի անց: Բայց կան նաև հակառակ ուղղության «ռեկորդներ». Հիգսի բոզոնի կանխատեսման համար բեզիացի Ֆրանսուա Էնգլերը և բրիտանացի Պիտեր Հիգլը Նոբելյան մրցանակ են ստացել գրեթե 50 տա-

րի անց այն բանից, ինչ 1964 թ. հրապարակվել էին Հիգսի՝ նման մասնիկի հնարավորությունը հիմնավորող հիմնարար հոդվածները: Ո՞րն է պատճառը: Վերլուծական հոդվածի հեղինակներն այդ պիսի ուշացումները որոշ չափով բացատրում են այն սահմանափակումներով, որ սահմանել է ինքը՝ Նոբելը. մեկ տարվա ընթացքում կարելի է պարգևատրել գիտության յուրաքանչյուր բնագավառի երկուսից ոչ ավելի աշխատություններ՝ կիսելով պարգևավճարը, իսկ պարգևատրվածների թիվը չի կարող գերազանցել 3-ը: Գուցե կարևոր հայտնագործությունների քանակը տարեցտարի աճում է, և դրանցից որևէ մեկը չանտեսելու համար Նոբելյան կոմիտեն ստիպված է հետաձգել 1–2 պարգևներ՝ հաջորդ տարի դիտարկելու նպատակով: Անշուշտ, այս իմաստով Նոբելյան կոմիտեի խնդիրը գնալով բարդանում է: Եթե XX դ. սկզբին խոշոր գյուտ կարող էր կատարել 1 մարդ (թեև, որպես կանոն, նա ունենում էր լաբորանտներ և այլ օգնականներ), ապա այժմ որպես հեղինակ հանդես են գալիս հսկայական կոլեկտիվներ: Օրինակ՝ այդ նույն գրավիտացիոն ալիքների մասին հոդվածը ստորագրել էին ավելի քան 1000 աշխատակիցներ: Ի դեպ, անգլիական «Chemistry World» հանդեսը ներկայացրել է քիմիայի ոլորտի տիպիկ դափնեկրի կերպարը՝ 57 տարեկան տղամարդ, աշխատում է Կալիֆոռնիայի նահանգի ինստիտուտներից մեկում, անունն է Ռիչարդ, Ջոն կամ Փոլ, և պարգևատրվել է 16 տարի առաջ հրապարակված արդյունքների համար:

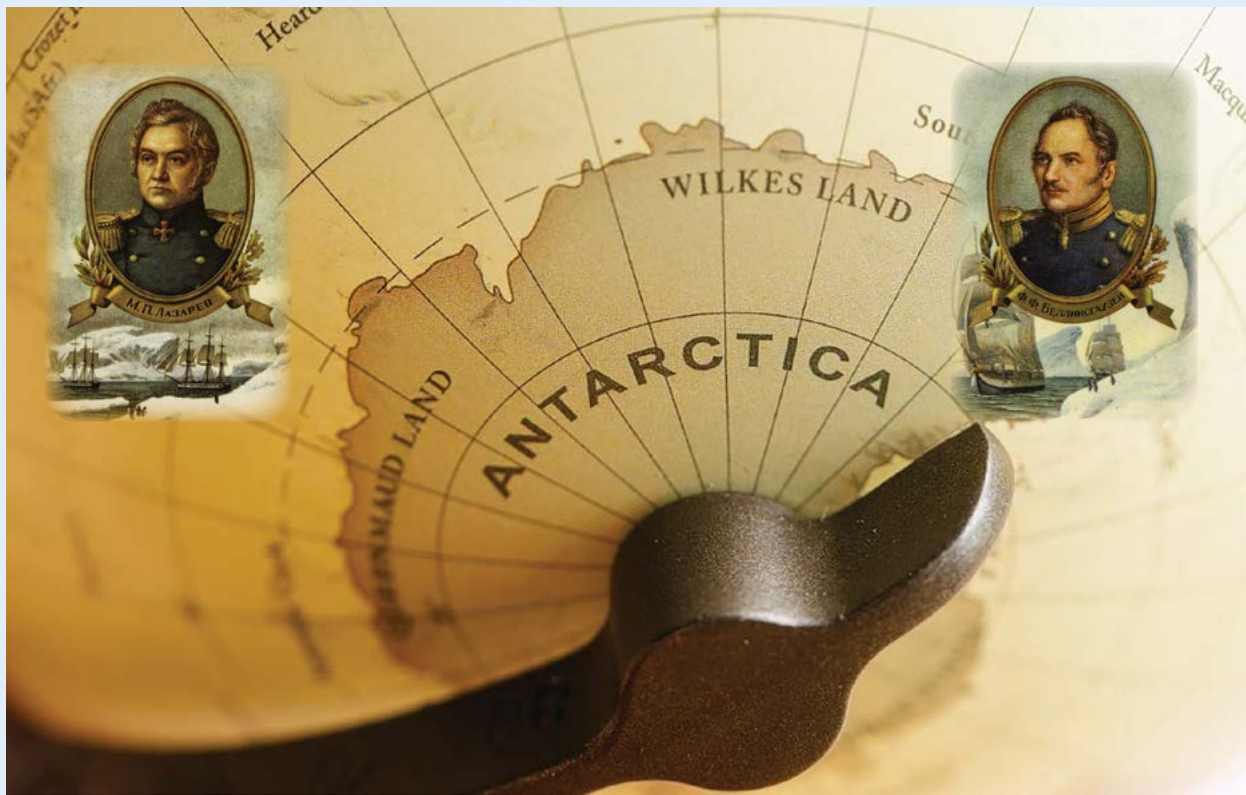


ՌՎ Ե ԲԱՅԱՅԱՅՏԵԼ ԱՆՏԱՐԿՏԻՂԱՆ

Նորգելանդացի պատմաբանները, հիմք ընդունելով մատրիների՝ Նոր Զելանդիայի բնիկների պահպանված գրույցները, հաստատում են, որ այդ ժողովուրդը գիտեր հարավային սառուցյալ մայրցամաքի մասին դեռևս VIII դարում՝ Բելինգսհաուզենի և Լազարևի նավարկությունից (1820 թ.) ավելի քան հազար տարի առաջ: Մատրիների ավանդազրույցներում պատմվում է առաջնորդ Յուի-Տե-Ռանգիորի և նրա անձնակազմի՝ դեպի հեռավոր հարավում ընկած անհայտ մայրցամաք նավարկության մասին: Նավաստիները մառախուղի մեջ տեսել են բարձր սառցե սարեր՝ առանց հողի և



բուսականության (սառցալեռներ), ծովում՝ երկար, գորշ «մագափնջեր» (լամինարիայի թփուտներ) և սառցակտորների շուրջ լողացող ու սառույցի վրա բարձրացող արտասովոր կենդանիներ (պինգվիններ և ծովափղեր): Ազգագրագետները գրույցները գրառել են XIX դ. վերջին, բայց նավագնացության պատմաբանները դրանց վրա ուշադրություն չեն դարձրել:



«Наука и жизнь», 2021, N 11.

ՀԻՄԱԼԱՅՆԵՐԻ ԶՅՈՒՆԸ ՉՎԼՉՈՒՄ Է

Հիմալայան լեռնաշղթան, որի միջին բարձրությունն ավելի քան 4000 մ է, զբաղեցնում է 585 000 կմ² տարածք: Այդ շրջանը սառույցի քանակի պատճառով անվանում են «երրորդ բևեռ» կամ «Ասիական ջրհան կայան»՝ սառույցի ու ձյան տեսքով ջրի առեղծվածի պաշարների պատճառով: Ջերմաստիճանի համընդհանուր բարձրացումը մեծացնում է տարածաշրջանում խոշոր ջրհեղեղների վտանգը: Նիդեռլանդացի և նեպալցի կլիմայաբանների գնահատումով՝ հաջորդ հարյուր տարում ջերմաստիճանն այստեղ կբարձրանա Ցելսիուսի մեկուկես աստիճանով: Սառույցը կհալչի, ամբողջովին կլցնի լեռան ստորոտի ջրամբարները, և ջրի հոսքը կհեղեղի լեռնային հովիտները: Նման դեպք արդեն եղել է, երբ Չորաբարի լիճը բերնեբերան լցրած հալոցքաջրերը 3808 մետրից դեպի ներքև են հորդել՝ ջրահեղձ անելով ավելի քան



5000 մարդու: Վերջին կես դարում Հիմալայների արևելյան մասում առաջացել են 41 նոր բարձրլեռնային լճեր, իսկ նախկինում գոյություն ունեցող լճերի ընդհանուր մակերեսը 1976-2018 թթ. ընթացքում ընդարձակվել է տարեկան 14,5 կմ² արագությամբ: Մասնագետները նոր աղետներ են կանխատեսում:





ԱՎԵՏԻՍ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ հնագիտության և ազգագրության
ինստիտուտի գիտաշխատող,
ԵՊՀ Իջևանի մասնաճյուղի դասախոս

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝
միջնադարյան Հայաստանի հնագիտություն
և պատմություն

ՍԵՎԱՆԱ ԼԾԻ ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ԱՓԻ ՄԻՋՆԱԴԱՐՅԱՆ ՀՈՒՇԱՐՁԱՆՆԵՐԸ:

ԻՆՉ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՆ ԿԱՏԱՐՈՒՄ ՀՆԱԳԵՏՆԵՐԸ ՎԵՐՋԻՆ ՏՎՐԻՆԵՐԻՆ

Սևանա լճի ավազանի արևելյան մասում է գտնվում տարածաշրջանի ամենահարուստ և վաղագույն ժամանակներից շահագործվող Սոթքի ոսկու հանքավայրը: Հանքի շրջակայքի և ընդհանրապես լճի արևելյան ափի հնավայրերի հնագիտական հետախուզական աշխատանքներով և պեղումներով ՀՀ ԳԱԱ Հնագիտության և ազգագրության ինստիտուտի արշավախումբը (ղեկավար՝ Ա. Բոբոխյան) զբաղվում է 2011 թ.-ից: Հնագետների նպատակն է՝ հետազոտել նախկինում հայտնի հնավայրերը և հայտնաբերել նորերը՝ հարստացնելով Սևանի

ավազանի ջրային լանդշաֆտի և այլ բնական պաշարներն օգտագործած հնագույն հասարակությունների, բնակավայրերի և պաշտամունքային կառույցների մասին առկա տվյալները: Բացի այդ, հնագիտական պեղումների միջոցով ավելի հստակ պատկերացում է կազմվում տարածքի հնագիտական-մշակութային փուլաբաժանման և ժամանակագրության վերաբերյալ: Այս տարիներին հնագիտական արշավախումբը կարևոր հետազոտություններ է կատարել բրոնզ-երկաթեդարյան հնավայրերում՝ բնակատեղիներում և դամբարաններում, որոնցից հնագույնները հիմնվել են մեր

ժամանակներից շուրջ 5300 տարի առաջ: Դաշտային ուսումնասիրությունների արդյունքում քարտեզագրվել են հայտնի և նորահայտ հնավայրեր, ստեղծվել է հնագիտական հուշարձանների տվյալների շտեմարան: Պեղումներ են կատարվել տարածամասնակյա հուշարձաններում, վաղբրոնզեդարյան¹ «Սոթք 2» բնակատեղիում, երկաթեդարյան² «Սոթք 10» դամբարանադաշտում և «Նորաբակ 1» ամրոցում: Դեռ ընթացքի մեջ են «Արտանիշ 9»

¹ Հայաստանի վաղ բրոնզի դարը թվագրվում է Քրիստոսից առաջ (այսուհետ՝ Ք.ա.) 3500-2500 թթ.:
² Հայաստանի երկաթի դարը թվագրվում է Ք.ա. 1200-600 թթ.:



վաղբրոնզեդարյան բնակավայրի, «Արտանիշ 23» և «Արտանիշ 29» բրոնզ-երկաթեդարյան դամբարանադաշտերի պեղումները: Ստացված հնագիտական տվյալները, հայտնաբերված գտածոները, դրանց հիման վրա կատարված տարաբնույթ վերլուծությունները նոր լույսով են ներկայացնում Սևանի ավազանի նախապատմական ժամանակների՝ մասնավորապես Ք.ա. IV-I հազարամյակների պատմությունը: Ուսումնասի-

րությունները ցույց են տալիս, որ ջրի առատության և բերրի հողերի շնորհիվ Սևանի ավազանի բնակչությունն ակտիվորեն զբաղվել է երկրագործությամբ և անասնապահությամբ, մշակել ցորեն, գարի և հաճար, բուծել ոչխար, այծ, կով և ձի: Արշավախումբն ուսումնասիրություններ է կատարում նաև Սևանա լճի ավազանի միջնադարյան հուշարձաններում, որոնք կարևոր են Հայաստանի, մասնավորապես Սոթք գավա-

ռի պատմությունը և մշակույթը խորությամբ ճանաչելու տեսանկյունից: Սևանի ավազանի արևելյան ափի հետազոտված միջնադարյան հուշարձաններն են «Սոթք 1» ամրոցը, Գեղամասար գյուղի Սպիտակավոր եկեղեցին և Արտանիշ թերակղզու Աղա մենաստանը: Նշված հնավայրերում կատարված հետախուզական աշխատանքների և պեղումների արդյունքում փաստագրվել և հասակագրվել են տարբեր մշակութային շերտեր,



«Սոթք 1» հուշարձանը և պեղավայրերը «Սոթք 1», պեղավայր 2-ում հայտնաբերված թաղումները

չափագրվել են պահպանված կառույցները, հայտնաբերվել են բազմաթիվ հնագիտական գտածոներ:

Կատարվող հնագիտական ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ «Սոթք 1»-ը կարևոր հենակետ է եղել վաղմիջնադարյան Դվին-Պարտավ առևտրական ճանապարհին՝ հսկելով Սևանի ավազանից դեպի Սոթքի լեռնանցք և ոսկու հանքեր տանող ռազմավարական ճանապարհը: Ամրոցի անկումից հետո տարածքը լքվել է և վերածվել գերեզմանոցի:

Ուսումնասիրված միջնադարյան մյուս հուշարձանը՝ Գեղամասարի Սպիտակավոր եկեղեցին, Սևանա լճի ափին է՝ ջրի մակարդակի իջեցման հետևանքով 20-րդ դարի կեսին ամբողջությամբ չորացած Գիլի լճի ավազանում: Միանավ դահլիճի հորինվածքով

կիսավեր եկեղեցին կառուցված է անմշակ կրաքարերով, պատերը ներքուստ պատված են սպիտակ սվաղով: Կառույցի կենտրոնում կանգնեցված է Ք.ա. II հազարամյակի վիշապաքար: Ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ X դարի առաջին կեսին վիշապաքարը խաչքարացվել և կանգնեցվել է գլխավայր: Հետագայում, հավանաբար XVI-XVII դդ., խաչքարի վրա եկեղեցի է կառուցվել, այնպես, որ խաչքարը հայտնվել է կառույցի կենտրոնում՝ դառնալով նաև տանիքը պահող սյուն: Քրիստոնեության ընդունումից հետո վիշապի խաչքարացման, իսկ 19-րդ դարում այստեղ թյուրքախոս ցեղերի հայտնվելուց հետո խաչքարացված վիշապի «ոչնչացման» ակտերը լավագույնս ցույց են տալիս արժեհամակարգերի կապի և խզման կետերը սրբազան

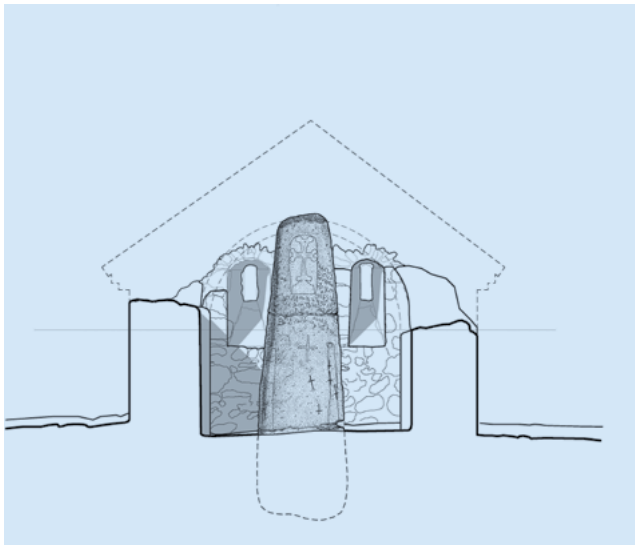
լանդշաֆտի կերպավորման ընթացքում: Թյուրքախոսները կոտրել են խաչքարացած վիշապաքարը, կործանել եկեղեցին և կիսով չափ այն ծածկել հողով՝ փորձելով մոռացության տալ սրբավայրի տեղն ու պատմությունը, որը տարածության ընկալման արմատապես այլ մոտեցում էր ենթադրում, քան նախկին՝ բնիկ բնակչության միջավայրում: Բնիկները, թեև կորցրել են կապը վիշապաքարի հավատալիքի իրական կրողների հետ և գլխավայր են դրել նոր խաչքարը, սակայն հարազատ են մնացել կոթողի ծավալային և տարածության ընկալման սկզբունքներին: Պատահական չէ, որ խաչքարի տեսանելիության դաշտի առանցքը Արագածն է, որը բացվում է Սևանա լճից անդին և Հայկական բովանդակ բարձրավանդակում վիշապա-



Սևանա լիճը և Գեղամասարի Սպիտակավոր եկեղեցին (օդանկար)



Սպիտակավոր եկեղեցու պեղումները



Սպիտակավոր եկեղեցին և վիշապաքարը

քարերի հիմնական ուղենիշն է: Այսպիսով, Գիլի լիճը հնում յուրահատուկ էկոմիջավայր է եղել, որն իր բացառիկությամբ դարձել է հավաքական հիշողության կարևոր և սրբազան կենտրոն, որտեղ արտացոլվել է լանդշաֆտի ձևավորման յուրահատուկ ընթացքը:

Վերջին տարիներին հնագետների պեղած հաջորդ միջնադարյան հուշարձանը Արտանիշի թերակղզու հրվանդանաձև բլրակի վրա տեղադրված Ադա մենաստանն է: Հնավայրը ներառում է կիսավեր եկեղեցին, շրջակայքի կառույցները, դրանք պարուրող

մոտ 150 մ երկարությամբ և 1 մ հաստությամբ պարսպի հիմնապատերը, պարսպից դուրս տարածվող բնակատեղիի մնացորդներն ու գերեզմանոցը:

Հուշարձանախմբի միակ և կիսով չափ կանգուն կառույցը բազիլիկատիպ եկեղեցին է,



Արտանիշ թերակղզու Ադա մենաստանը



Ադա մենաստանի եկեղեցու որմնանկարը

որի ծածկը չի պահպանվել, իսկ պատերը՝ 1 – 2,5 մ բարձրությամբ, պահպանվել են: Պատերը նստած են հարթեցված ժայռերին, շարված են փոքր չափերի անմշակ կրաքարերով, ներսից պատված են սպիտակ սվաղով: Խորանի պատին պահպանվել են եղծված որմնանկարի մնացորդներ: Հավանաբար որդան կարմիր ներկով պատկերված են Արտանիշ թերակղզում տարածված հինգ գիհիներ՝ կենաց ծառի տեսքով և քրիստոնեական այլաբանությամբ: Որմնանկարի կենտրոնում բլուր է, որի վրա և շուրջը ծառեր են, իսկ կենտրոնում կանգնած է խաչը: Ամենայն հավանականությամբ, խորանը զարդարող որմնանկարում այլաբանորեն ներկայացված են աստվածաշնչյան մեղսագործության, խաչելության և երկրորդ գալստյան տեսարանները՝ Ադամը, Եվան, արգելված պտուղը, Գողգոթայի բլուրը և Քրիստոսի խաչը:

Ըստ Սիմեոն Երևանցու (XVIII դ.) հաղորդման՝ վանական համալիրն ուշ միջնադարում կոչվել է Ադա մենաստան, իսկ XIX դ. տեղացիների շրջանում հայտնի էր «Ոսկե դղյակ» անունով: Մենաստանը հավանաբար գործել է մինչև ուշ միջնադար, իսկ շրջապատող բնակավայրը լքվել է XIX դարի սկզբին: Բնակավայրի մասին հիշատակում կա ցարական Ռուսաստանի առաջին մարդահամարի ավերակ բնակավայրերի ցուցակում: Հետագայում այն վերածվել է անասնապահական ձմեռանոցի:

2022 թ. ՀՀ ԳԱԱ հնագիտության և ազգագրության ինստիտուտի արշավախումբը հետախուզական պեղումներ կատարեց մենաստանի եկեղեցում, որի արդյունքում բացվեց կավով սվաղված հատակ: Հայտնաբերված այրված փայտի խոշոր բեկորները թույլ են տալիս ենթադրել, որ եկեղեցին հավանաբար ունեցել է գերանակապ ծածկ, որը հենվել է փայտե սյուների վրա: Խորանում հայտնաբերված օջախի հետքերից կարելի է ենթադրել, որ լքվելուց հետո եկեղեցին շրջակա մահմեդական անասնապահների համար վերածվել է կացարանի: Պեղումներով

ՊՂՆՁԵ ՂԻՄԱԿ



հայտնաբերվեցին XIII–XVIII դդ. հասարակ և ջնարակապատ խեցանոթների բեկորներ, խաչքարերի հատվածներ և բազալտե սրբատաշ սալաքարեր, որոնք, թերևս, ծածկասալերի կամ շքամուտքի դռան բեկորներ են: Հնագիտական արշավախումբը պեղումներին զուգընթաց՝ ուսումնասիրում է նաև Սոթք գավառի միջնադարյան և նոր շրջանի պատմությունը: Գրավոր սկզբնաղբյուրների և արխիվային փաստաթղթերի հետազոտությամբ նոր տվյալներ են ի հայտ բերվում 20-րդ դարասկզբին Գեղարքունիքի մարզում մահմեդական վերաբնակիչների խարդավանքների, հակապետական շարժումների և հայ-աղբբեջանական հարաբերությունների վերաբերյալ, որոնց վերաիմաստավորումը և հանրայնացումն արդիական է այսօր:

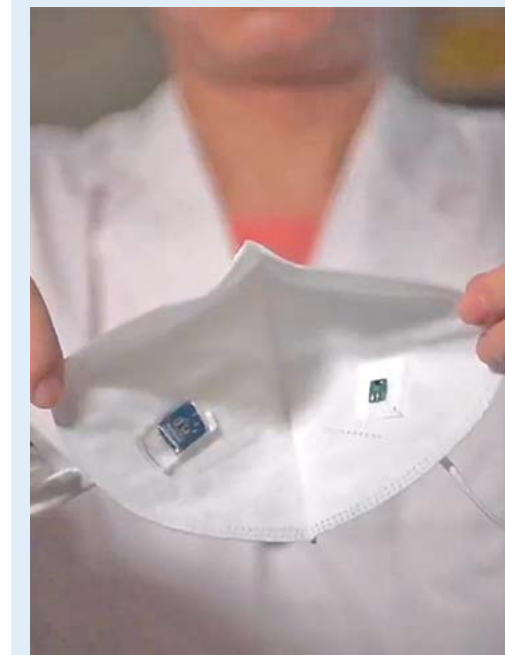
կու ժողովածուի⁴ և գրքի⁵ ձևով, ինչպես նաև զեկուցումներով՝ հանրապետական և միջազգային գիտաժողովներում:

Հողվածը պատրաստվել է ՀՀ ԿԳՄՄԸ Գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ 21AG-6A080 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:

Untersuchungen der Kulturlandschaft um das prähistorische Goldrevier von Sotk, Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte, 67, Halle, s. 49–88. **Bobokhyan A., Kunze R., Meliksetian Kh., Pernicka E.** 2017, Society and Metal in Bronze Age Armenia, Subartu XXXVIII, pp. 501–523. Bobokhyan A., Kunze R. 2021, Ushkiani-Project: Preliminary archaeological investigations in the Lake Sevan Region/Armenia, Praehistorische Zeitschrift, № 96 (2), pp. 1–11.

⁴ Այդ աշխատանքներն ամփոփված են հետևյալ ժողովածուներում. **Ծովային Հայաստան: Ուղուրի-Էթունի երկրի հնագիտական ժառանգությունը**, խմբ. Մ. Բաղդասյան, Ք. Մարտիրոսյան-Օլշանսկի, Ա. Բորոխյան, Երևան, ՀԱԻ հրատ., 2022, 484 էջ: **Սոթք. հողի մշակության հիշողությունը**, խմբ. Ա. Բորոխյան, Ռ. Կունցե, Ա. Գրիգորյան, Ռ. Հովսեփյան, Երևան, ՀԱԻ հրատ., 2022, 240 էջ:

⁵ **Գրիգորյան Ա., Բորոխյան Ա.**, Օպերացիա «Ջող». Ինչպես Հայաստանը 1919-ին պահեց Սոթքի բնագիծը, Երևան, «Newmag» հրատ., 2022, 404 էջ:



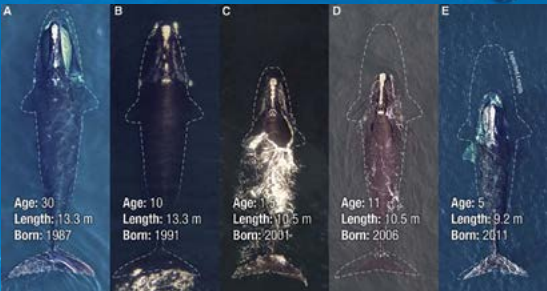
«Наука и жизнь», 2021, N 10.



ԿԵՏԵՐԸ ՄԱՆՐՎԱՆՈՒՄ ԵՆ

Ամերիկացի օվկիանոսագետները նշում են, որ հյուսիսային նորածին ողորկ կետերն այսօր 1 մ ավելի կարճ են, քան 40 տարի առաջ, 1980-ականների սկզբին ծնվողները: Այդ կրճատումը 7,3 % է: 1981-2019 թթ. չափվել է կետի 129 ձագ՝ մասամբ ինքնաթիռներից կամ ԱԹՄ-ներից կատարված լուսանկարների հիման վրա: Չափերի տարբերությունը պահպանվում է նաև մանկական հասակից դուրս գալուց հետո: Տեսակը համարվում է անհետացող (օվկիանոսներում մնացել է 400-ից պակաս առանձնյակ), և դրանց որսն արգելված է:

Հետազոտության հեղինակների խոսքերով, էգերը հաճախակի խճճվում են ձկնորսական ցանցերում և երկար ժամանակ չեն կարողանում ազատվել դրանցից: Այս հանգամանքը խանգարում է դրանց նորմալ լողալ և սնունդ հայթայթել, ուստի նորածինների չափերը կրճատվում են:



ԻՆՉՊԵՍ ԿՎԵՐՆՎՈՐԵՔ ՉՈՂՎԱԾԸ...

Գիտության ոլորտում հաջողակ լինելը որոշվում է գործընկերների աշխատություններում ձեր հողվածի հղումների քանակով: Հռոմի ջրերի պաշարների հետազոտության ինստիտուտի երկու ջրաբաններ ուսումնասիրել են 1991-2019 թթ. հրապարակված քարանձավներին վերաբերող 20000 գիտական հոդվածներում օգտագործված գիտական եզրույթների կիրառումը և դրանց հղումների քանակը: Ոլորտը բավականաչափ բազմազան է, տարբեր դիտանկյուններից քա-



րանձավներն ուսումնասիրում են երկրաբանները, կենսաբանները, ջրաբանները, հնէաբանները, հնագետները և մարդաբանները: Պարզվել է, որ առավել մեջբերվող հոդվածների վերնագրերում բացակայում են մասնագիտական եզրույթները, իսկ համառոտագրի տեքստում այդպիսի եզրույթների թիվը չի գերազանցում 2 %-ը: Ամենաընթերցվող հոդվածների բարդ մասնագիտական բոլոր եզրույթները խմբավորված են «Նյութեր և մեթոդներ» ու «Եզրակացություններ» բաժիններում: Եվ հաճախ հոդվածն ուղեկցվում է քիչ հայտնի եզրույթների հակիրճ բացատրությունների ցանկով:

Նկատենք, որ վերջին տարիներին բազմաթիվ հետազոտողների հոդվածներ ունեն յուրօրինակ, անգամ զվարճալի վերնագրեր, հավանաբար գործընկերների, ինչպես նաև գիտության նորությունները լուսաբանող լրագրողների ուշադրությունը գրավելու համար: Օրինակ՝ տրամադրության վրա եղանակի ազդեցության մասին գերմանացի հոգեբանների հոդվածը կրում է «Անձրև, անձրև մի՛ արի», իսկ ԱՄՆ Կոնգրեսի անդամների շրջանում մահացածության վիճակագրության մասին հոդվածը՝ «Աշխատավայրից՝ ոտքերը մեկնած» վերնագիրը:

ԿԵՆՍԱՄԱՐՏԿՈՑ

Ֆրանսիայի Գրենոբլի համալսարանում ստեղծված կենսամարտկոցը բաղկացած է գլյուկոզայի և գլյուկոզան օքսիդացնող ֆերմենտի լուծույթով հագեցված թղթից և կարող է ստեղծել էլեկտրական հոսանք: Մեկ քառակուսի սանտիմետր մակերես և միլիմետրից պակաս հաստություն ունեցող թղթե մարտկոցը կարող է ապահովել մի քանի միլիամպեր հոսանք, որը բավարար է բժշկական փոքր սարքերի, օրինակ՝ շաքարախտով հիվանդի արյան մեջ շաքարի պարունակությունն անընդհատ չափող տվիչի համար: 2022 թվականից Ֆրանսիայում գործում է տարեկան այդպիսի 5000 մարտկոց արտադրող ֆաբրիկա, նախատեսվում է կենսամարտկոցների թողարկում նաև ԱՄՆ-ում:



«Наука и жизнь», 2021, N 10.

ՄԱՆՐԵՆԵՐՈՎ ԹԵՅ

Աշխարհում օրական ավելի քան երկու միլիարդ բաժակ թեյ է խմվում: Այս ըմպելիքը հայտնի է մարդկանց հազարավոր տարիներ: Բայց միայն հիմա են չինացի գիտնականները ցույց տվել, որ նրա պատրաստումը չի անցնում առանց մանրէների մասնակցության: Փորձարկողները մանրէազերծել են թեյի թարմ հավաքած տերևները, այնուհետև եփուկ ստանալու համար դրանք մշակել սովորական եղանակով և համեմատել ավանդական թեյի թուրմի հետ: Մանրէազերծված

տերևներով թեյն ավելի քիչ կատեխիններ և թեանին ամինաթթուներ էր պարունակում, որը զգալիորեն վատացնում էր նրա համային որակները: Այժմ կենսաբանները մտադիր են պարզել՝ մանրէների հատկապես ո՞ր տեսակները և ինչպե՞ս են մշակում տերևները՝ նուրբ

համ հաղորդելով թեյի եփուկին: Իմանալով թեյի տերևների միկրոֆլորայի բաղադրությունը՝ հնարավոր կլինի փորձարկումներ անել՝ համային նոր երանգներ ստանալու համար:





ԺՈՋԵՖԻՆԱ ԵՍԱՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի հոգեբանության ամբիոնի ասպիրանտ, դասախոս, «Թարգեթինգ» ՍՊԸ մարդկային ռեսուրսների կառավարման մասնագետ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ սոցիալական հոգեբանություն, մարքեթինգի և PR հոգեբանություն, կառավարման հոգեբանություն, մարդկային ռեսուրսների կառավարում

ՕՆԲՈՐԴԻՆԳԸ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՆԵՐՈՒՄ

Աշխատակիցներին օնբորդինգը¹ մարդկային ռեսուրսների կառավարման (ՄՌԿ) մասնագետի առաջնային գործառնություններից մեկն է: Շատերը կարծում են, որ օնբորդինգը պարզապես նոր աշխատակցի ծանոթացումն է թիմին, աշխատանքային գործընթացներին և ընթացիկ նախագծերին: Իրականում այն շատ ավելի բարդ և երկարատև գործընթաց է, որը ենթադրում է ծանոթություն կազմակերպության կոր-

պորատիվ մշակույթին՝ արժեքների և համոզմունքների ամբողջությանը, որ կիսում են կազմակերպության աշխատակիցները և որոնք կանխորոշում են նրանց վարքն ու կազմակերպության կենսագործունեության բնույթը, ինչպես նաև կազմակերպությունում ընդունված նորմերի, կանոնների, խնդիրների լուծմանն ուղղված մոտեցումների և թիմի հետ արդյունավետ փոխհարաբերությունների կառուցումը:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ աշխատակիցների 90%-ն աշխատանքի ընդունվելուն հաջորդող վեց ամիսների ընթացքում որոշում է՝ արդյոք կշարունակի աշխատանքը կազմակերպությունում, թե ոչ,

ուստի շատ կարևոր է ապահովել նոր աշխատակիցների սահուն հարմարվողականությունը, և այդ գործընթացի գրագետ կազմակերպումը: Վերջինիս անտեսումը հանգեցնում է արժեքավոր մասնագետների կորստի, ժամանակ և նյութական ծախսեր վատնելուն, դանդաղեցնում է ընկերության զարգացումը և, բնականաբար, բացասական հետևանք թողնում բրենդի² հեղինակության վրա:

Ըստ Թայլա Բաուերի հետա-

² Բրենդ՝ նյութական և ոչ նյութական ակտիվների համակցություն, որը սպառողների մեջ ձևավորում է ընկերության իմիջը, առաջացնում դրական վերաբերմունք և հայտնի է մեծաթիվ սպառողների, անգամ նրանց, որոնք չեն օգտվում սպրանքից/ ծառայությունից:



զոտության (կատարվել է 2019–2020 թվականներին Օրեգոնի համալսարանի (ԱՄՆ) հետ համատեղ) արդյունքների, հարցմանը մասնակցած 1000 աշխատակիցների 69 %-ը հայտնել է, որ օնբորդինգի գործընթացի շնորհիվ է, որ ամենաքիչը 3 տարի աշխատել է տվյալ կազմակերպությունում:

Ըստ Hibob կազմակերպության հետազոտության տվյալների՝ կադրերի հոսունության հիմնական պատճառները մի քանիսն են.

- **Աշխատանքի նկարագրությունների անհամապատասխանությունն իրական պարտականություններին:** Դա կարող է տեղի ունենալ, երբ թափուր աշխատատե-

ղը սխալ է նկարագրված: Աշխատակիցների ավելի քան 25 %-ը պնդում է, որ մինչև առաջարկն ընդունելը բավարար տեղեկատվություն չի ստացել պաշտոնի և պարտականությունների մասին: Հարցմանը մասնակցած աշխատակիցներից միայն 40%-ն է հայտնում, որ ներկայիս աշխատանքը համապատասխանում է հարցազրույցի ընթացքում ներկայացված պահանջներին: Մակայն հարմարվելու հաջողված գործընթացի դեպքում այդ հակասությունը կարելի կլինեք վերացնել:

- **Աշխատակիցները չեն ինտեգրվում թիմում:** Նոր աշխատակիցների համար շատ

ավելի դժվար է հարմարվել ոչ թե նոր պարտականություններին և առաջադրանքներին, այլ թիմին: Հարցմանը մասնակցած աշխատակիցների 49 %-ը պնդում է, որ նոր թիմում ներգրավվելու լավագույն միջոցն աշխատավայրում ընկերներ ձեռք բերելն է: Այդ պատճառով շատ կարևոր է նոր աշխատակցին գործընկերների հետ հաղորդակցվելու ժամանակ տրամադրելը: Թեև օնբորդինգը պաշտոնական գործընթաց է համարվում, սակայն այն պետք է այնպես կազմակերպել, որ աշխատակիցը նման զգացողություն չունենա: Պետք է համոզված լինեք, որ դուք աշխատակիցներին շփվե-



լու և հարաբերություններ կառուցելու բավարար ժամանակ եք հատկացրել:

■ **Աջակցության բացակայություն:** Աշխատակիցների 38%-ն իրեն առավել հարմարավետ է զգում հարմարվողականության փուլում, երբ ընդգրկվում է այլ նորեկների հետ մեկ խմբում: Հետևաբար, եթե մի քանի նոր աշխատակիցներ ունեք, ապա ավելի նպատակահարմար է կազմակերպել համատեղ ծրագիր, որպեսզի նրանք ավելի հարմարավետ զգան իրենց:

Օնթարոնգոն առաջին հնարավորությունն է ապացուցելու, որ աշխատակիցը չի սխալվել՝ ընտրելով մեր կազմակերպությունը: Եթե փուլային տարբերակով դիտարկենք, ապա հարմարվելու **առաջին փուլը** հենց տպավորություն թողնելն

է: Իդեալական օնթարոնգոն գործընթաց ապահովելու համար դեռ հավաքագրման փուլում անհրաժեշտ է թեկնածուին ներկայացնել կազմակերպության կառուցվածքի և մշակույթի հիմնական տարրերը: Առաջին տպավորությունը շատ կարևոր է, ուստի աշխատակիցների հավաքագրման ժամանակ թեկնածուին պետք է ներշնչել, որ նա իր առաջընթացի համար շատ լավ հնարավորություն է ստացել:

Այսօր լավ թեկնածուներին ներգրավելու համար բավական մեծ մրցակցություն կա, դա է պատճառը, որ հարցազրույցի ժամանակ անհրաժեշտ է ոչ միայն գնահատել թեկնածուի համապատասխանությունը հաստիքին, այլև շահավետորեն «վաճառել» աշխատանքի առաջարկը՝ պատմելով մեր ընկերության մշակույթի, արժեքների մասին, և ներկայացնել

մասնագիտական զարգացման հնարավորությունները:

Հարմարվողականության **երկրորդ փուլը** աշխատանքին ծանոթացնելն է, որը սովորաբար տևում է երկուսից չորս շաբաթ: Այս փուլում շատ կարևոր է առաջին օրը ջերմ ընդունելություն կազմակերպելը, աշխատատեղի և աշխատանքի հետ կապված ցանկացած մանրուքին ծանոթացնելը, առաջին հանձնարարություն տալը, ինչպես նաև տեսական և փոխգործուն ուսուցման կազմակերպումը:

Երրորդ փուլը աշխատակցի ներգրավումն է աշխատանքային միջավայրը: Հուսադրված աշխատակիցները միշտ էլ ավելի արդյունավետ են աշխատում: Հետևաբար՝ շատ կարևոր է ուշադրություն դարձնել սոցիալական ներգրավմանը: Օրինակ՝ ինչպես է աշխատակիցը հարմարվում թիմին: Այստեղ, բացի ՄՌԿ

մասնագետից, մեծ դեր ունի նաև անմիջական ղեկավարը: Հարմարվողականության սոցիալական կողմը շատ կարևոր է ցանկացած աշխատակցի ինտեգրման համար, և, բնականաբար, պետք է հոգ տանել, որ նոր աշխատակիցը հեշտ հարմարվի կոլեկտիվին: Այստեղ կարևոր դեր են կատարում նաև այսպես կոչված թիմային մեթոդները՝ թիմբիլդինգները, որոնք կարող են լինել և՛ խաղերի, և՛ վարժանքների, և՛ ուսուցման տեսքով:

Օնթարոնգոն **չորրորդ փուլը** հետադարձ կապ հաստատելն է: Նոր ընդունված աշխատակցի հետ զրուցում են մեկ ամիս անց՝ ունենալով հաստիքի առանձնահատկություններին վերաբերող պատրաստի հարցաշար: Զրույցներ անհրաժեշտ է կազմակերպել պարբերաբար՝ հիմնվելով հարմարեցման պլանի վրա: Բացի որոշակի զրույցներից, ՄՌԿ մասնագետը միշտ պետք է պատրաստ լինի լսել աշխատակցին: Նրան պետք չէ միայնակ թողնել իր խնդիրների հետ, պարբերաբար անհրաժեշտ է հետաքրքրվել նրա հաջողություններով և հոգեբանորեն աջակցել, որպեսզի աշխատակիցն ունենա ապահովության զգացում: Հարմարեցման յուրաքանչյուր փուլի համար անհրաժեշտ է կազմել հստակ սխեմա՝ պարտադիր նշելով փուլերի ժամանակահատվածները:

Ներկայում շատ կազմակերպություններ հասկանում են, թե աշխատանքի

ընդունելու հարցում որքան կարևոր է թիմի նոր անդամ ընդունելու, ներգրավելու և վերապատրաստելու գործընթացը:

Թվենք մի քանի կարևոր գործոններ՝ սահուն օնթարոնգոն գործընթաց իրականացնելու համար.

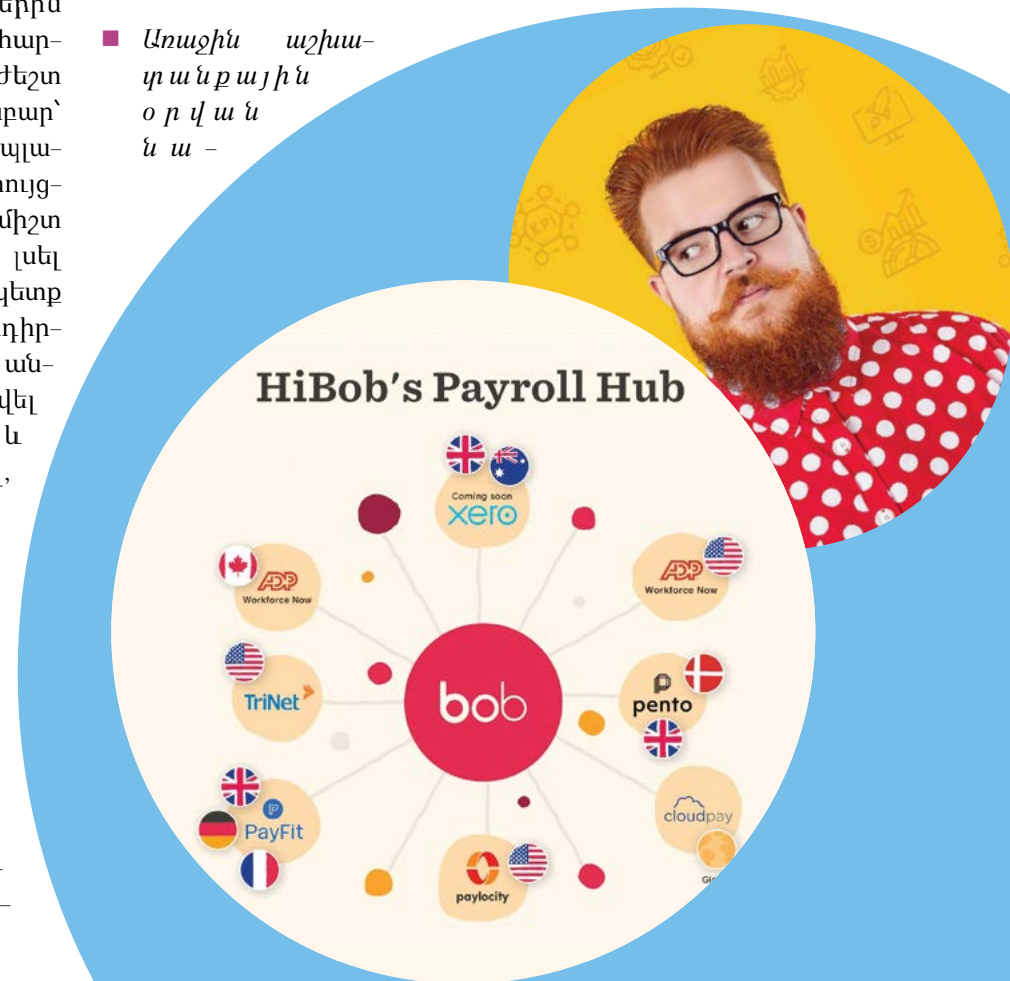
■ **Օնթարոնգոն սկսվում է մինչև աշխատակցի առաջին աշխատանքային օրը:** Նախապես պարտապարտ էն բոլոր փաստաթղթերը և անհրաժեշտ աշխատանքային իրերը, այս կերպ աշխատակիցը նաև լավ տպավորություն կստանա կազմակերպությունից:

■ **Առաջին աշխատանքային օրվա նախօրեին**

խապես պետք է պարտապարտ լինի իրեն՝ նոր աշխատակցին, որպեսզի նա իրեն ավելի հարմարավետ զգա:

■ **Օնթարոնգոն գործընթացին մասնակցում են փնթեյնը, ՄՌԿ մասնագետը, անմիջական ղեկավարը և թիմի անդամները:** Սա անհրաժեշտ է, որպեսզի նոր աշխատակիցը հաղորդակցվի աշխատակիցների հետ հենց սկզբից, և հասկանա, թե ում դիմի համապատասխան հարցի դեպքում:

■ **Անհրաժեշտ է ղեկավարի հետ մշակել ծրագիր, որը**



հնարավորություն կրա նոր աշխարակցին արագ ինֆորմացիոն աշխարհին մեջ:

■ Առաջին շաբաթվա ընթացքում ցանկալի չէ նորեկին ծանրաբեռնել փորձակարվությանը և առաջադրանքներով:

■ Օսբորդինգը չի ավարտվում առաջին աշխատանքային օրը: Աշխատակցին անհրաժեշտ է սցենարը հետազոտել աշխատանքի ընթացքում, այդպես աշխատակիցն իրեն գնահատված կզգա:

Օսբորդինգի գործընթացում շատ կարևոր է ընդգրկել մնացած աշխատակիցներին: Նրանք նույնպես պետք է մասնակցեն հարմարեցման գործընթացին: Իսկ անմիջական ղեկավարը նոր աշխատակցի հետ հանդիպում է առաջին աշխատանքային օրվանից առաջ և առաջիկա աշխատանքային օրերի համար կազմում է մասնագետի զարգացման ծրագիր:

Անհրաժեշտ է ունենալ աշխատակցի ձեռնարկ, որտեղ ներկայացված կլինեն ընկերության պատմությունը, առաքելությունը, արժեքները, տեսլականը, ընթացակարգերը, կազմակերպության ընդհանուր կառուցվածքը, գործարար վարվելակերպը և էթիկայի կանոնները:

Օսբորդինգի գործընթացի մի մասնիկն էլ ուսուցումն է: Օրինակ՝ Facebook-ը կիրառում է ուսուցման, փորձի փոխանակման, նոր լուծումների և նորարարական մոտեցումների որոնման հետաքրքիր ձևաչափ՝ ուսուցողական ձամբար: Այն

տևում է մեկ օր և նվիրվում է որոշակի թեմայի, մասնակիցների հստակ թվաքանակ չի սահմանվում, բայց նոր աշխատակցին թիմում ինտեգրվելու և նոր գիտելիք ձեռք բերելու հնարավորություն է տրվում: Ի դեպ, նման ձամբարներ կազմակերպելու նպատակը միայն դա չէ: ձամբարը հնարավորություն է տալիս փնտրելու նոր ստեղծագործական գաղափարներ և դրանք իրագործելու համար ձևավորելու համապատասխան թիմեր:

Հեռահար աշխատանքին անցումը ՄՌԿ մասնագետին չի ազատում օսբորդինգի գործընթացից: Նոր աշխատակիցը ցանկացած դեպքում կարիք ունի օգնության, ուղղորդման և դրոման (մոտիվացման): Պարզապես այս պարագայում գործընթացն իրականացվում է վիրտուալ տիրույթում: Առցանց (օնլայն) օսբորդինգի գործընթացը տարբերվում է դասական օսբորդինգից նրանով, որ նոր աշխատակիցը նոր մարտահրավերների առաջ է կանգնում, դժվարանում է նաև ՄՌԿ մասնագետի աշխատանքը, սակայն դրանց միջև կառուցվածքային տարբերություն չկա:

Նշենք օնլայն օսբորդինգի գործընթացը կազմակերպելու համար անհրաժեշտ մի քանի կարևոր քայլեր: Նախ՝ աշխատանքային միջավայրի խնդիրը հեռահար աշխատանքի դեպքում: Արդյոք նոր աշխատակիցն ապահովված է համապատասխան սարքավորումներով, որոնք նրան անհրաժեշտ են աշխատանքային պարտականությունները լիարժեք իրականացնելու համար: Եթե ինչ-որ բան չկա, կազմակերպությունը, իհարկե, կտրամադրի՝ նոր աշխատակցին մոտեցնելու և նոր աշխատակցին մոտեցնելու համար ձևավորելու համապատասխան թիմեր:

նացնելու համար: Եթե ինչ-որ բան չկա, կազմակերպությունը, իհարկե, կտրամադրի: Երկրորդ՝ նոր աշխատակցի մուտքը ընդհանուր միջավայր, երբ աշխատակցին անհրաժեշտ է տրամադրել կազմակերպության ծառայություններ մուտք գործելու հնարավորություն: Եթե աշխատակիցը նախկինում չի կիրառել որևէ գործիք, նախնական փուլում նրան պետք է վերապատրաստել, որպեսզի կարողանա աշխատել կազմակերպության օղակներում, ծանոթացնել ընդհանուր հաղորդակցական ուղիներին (նաև ոչ պաշտոնական): Հեռահար աշխատանքի դեպքում ևս ՄՌԿ մասնագետը պետք է օսբորդինգի պլան կազմի և առաջնորդվի առանձնացված փուլերով:

Լավ իրականացված առցանց կամ հեռահար օսբորդինգը կօգնի նոր աշխատակցին դառնալ հավատարիմ աշխատակից, ում համար կազմակերպության արժեքները ընդունելի են և շատ կարևոր: Նման աշխատակիցը շատ կարճ ժամանակահատվածում կբարելավի իր հմտությունները, որպեսզի լուծի խնդիրներ՝ ի շահ կազմակերպության և ստեղծի արդյունավետ հաղորդակցում նաև հեռակա կարգով: Այսպիսով, այն կազմակերպությունները, որոնք ցանկանում են պահպանել իրենց լավագույն մասնագետներին երկարաժամկետ հեռանկարում, պետք է առաջնահերթություն տան օսբորդինգի գործընթացին: Ժամանակակից հարմարեցման գործընթացը միաժամանակ բավարարում է և բիզնեսի, և նոր աշխատակիցների պահանջները:



Ամերիկացի հոգեբույժների խումբը 840 000 մարդու քնի ռեժիմի տվյալների հիման վրա ցույց է տվել, որ ընկճախտը (դեպրեսիա) 23 %-ի դեպքում կարելի է բուժել կամ մեղմել, եթե սկսել առավոտյան արթնանալ և երեկոյան պառկել քնելու մեկ ժամ շուտ: Իսկ եթե ևս մեկ ջանք գործադրել և ռեժիմը ոչ թե մեկ, այլ երկու ժամով տեղաշարժել, արդյունքը կկրկնապատկվի:



Բնակելի և արտադրական շենքերում շոգ ամռանը սառնություն ապահովող օդորակիչներին բաժին է ընկնում էլեկտրաէներգիայի համընդհանուր սպառման 10 %-ը:



Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) հաղորդմամբ՝ Հնդկաստանում

«Наука и жизнь», 2021, N 11.

տանում օձի խայթոցից տարեկան 58 000 մարդ է մահանում:



Մոտավոր հաշվարկներով, Երկիր մոլորակի վրա առկա մանրէների ընդհանուր զանգվածը համապատասխանում է 75 միլիոն կապույտ կետերի զանգվածին: Մանրէաբանները հաշվի են առել և գիտական անվանումներ են տվել մանրէների միայն 9110 տեսակի:



Համաձայն անգլիացի կլիմայաբանների հաշվարկների՝ համընդհանուր տաքացումը Ցելսիուսի մեկուկես աստիճանը չզերազանցող մակարդակում պահելու համար հարկավոր է մինչև 2050 թ. ընդերքում թողնել ածխի հայտնի պաշարների 89%-ը, գազի ծավալների 58%-ը, ինչպես նաև նավթի 59 %-ը:



Ինչպես վկայում են ճապոնացի նյարդաբանները, քնած և երագներ տեսնող մարդու ուղեղի մազանոթներում արյան հոսքը մեծանում է: Այսպիսով՝ երագներն օգնում են ուղեղին ազատվելու իր կենսագործունեության մնացուկներից և ներմուծելու սննդարար նյութեր:



Վերլուծելով եվրոպական ծագմամբ մեկուկես միլիոն մարդկանց գենոմները՝ ԱՄՆ և Նիդեռլանդների ծագումնաբանները հայտնաբերել են 579 գեն, որոնց առկայությունը մարդուն տրամադրում է դրսևորելու հակահասարակական վարքագիծ, կատարելու հանցագործություններ և ինքնասպանություն:



2012 թ. դեկտեմբերից անգլիացի օվկիանոսագետները գրանցում են 500 մ ավելի մեծ խորությամբ ջրերում ապրող տեսակներին: 2021 թ. սեպտեմբերի դրությամբ այստեղ հաշվի է առնված 27361 տեսակ: Սրանք միայն կենդանիներ են. բույսերը չեն կարող աճել այն վայրերում, որտեղ չի թափանցում արևի լույսը:

ԼՎԱՅՔԻ ՓՈՇԻ՝ ՏԻԵՁԵՐՔԻ ՉՎԱՄԲ

Ի՞նչ են անում կեղտոտ սպիտակեղենը Միջազգային տիեզերական կայանում (ՄՏԿ): Այն այրում են: Ավելի ձիշտ՝ սպիտակեղենը լցնում են աղբատար պատիճի մեջ, որը նետում են Երկրի ուղղությամբ, և պատիճն իր պարունակության հետ միասին այրվում է մթնոլորտում: ՄՏԿ-ի յուրաքանչյուր աշխատակից տարեկան մաշում է շուրջ 70 կգ հագուստ, որը հնարավոր չէ տիեզերքում լվանալ, չորացնել և արդուկել: Թարմ հավաքածուն առաքվում է հերթական «բեռնատարով»: Ճիշտ է, կայանի անձնակազմի մեծ մասն ուղեծրում չի մնում կես տարուց ավելի, բայց թռիչքը դեպի Հրատ և հետ կտևի երեք տարի, այնպես որ այդ



արշավախմբի համար արդեն սկսվել է լվացքի մեքենայի նախագծումը: Առայժմ ՄՏԿ կառաքեն լվացքի փոշու որոշակի չափաբաժին՝ որոշելու համար, թե ինչ ազդեցություն կունենան նրա վրա տիեզերական երկար թռիչքի պայմանները: Այսպես՝ անկշռության մեջ այն կարող է բաժանվել բաղադրիչների, և հայտնի չէ, թե նրա վրա ինչպես կազդի տիեզերական ճառագայթումը:

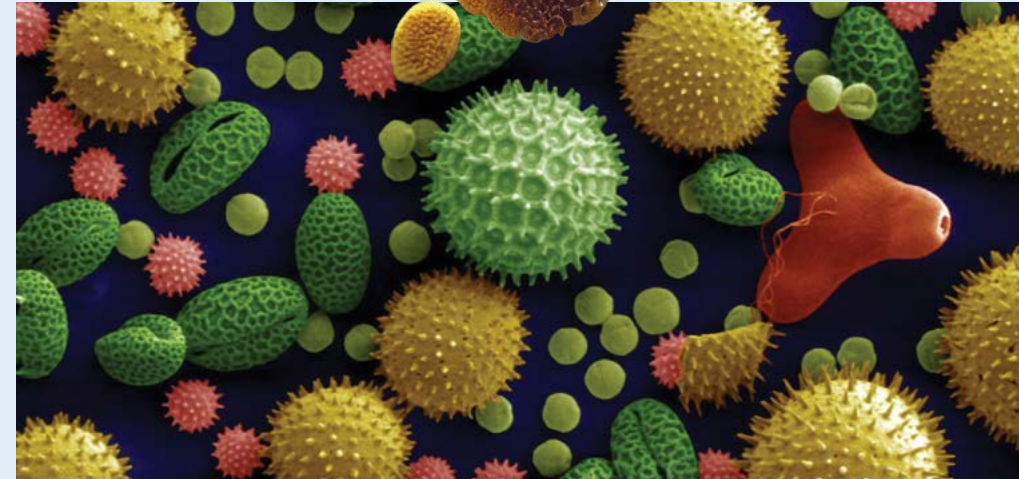


«Наука и жизнь», 2021, N 11.

ՄԵՁ ՀՐՁՎՊՎՏՈՂ ՄԻԿՐՈՎՇԽԱՐՉՈՂ

Մենք արդեն գիտենք, որ հեղինակների մեծ թվով առանձնանում են հիմնականում տարրական մասնիկների ֆիզիկայի վերաբերյալ աշխատանքները, որոնցում արդյունքների հասնելու համար երբեմն հազար հոգուց բաղկացած կոլեկտիվ է պահանջվում: Սակայն վերջերս հրապարակված մանրէակենսաբանության վերաբերյալ հոդվածը սկսվում է հեղինակների հարյուրի հասնող ցանկով: Դա բացատրվում է հոդվածի թեմայով՝ աշխարհի տարբեր երկրների 60 քաղաքների միկրոֆլորան: Թեման արդիական է. այժմ քաղաքներում է բնակվում մարդկության 51%-ը, այսինքն՝ արդեն մեծամասնությունը: Մասնակիցները տարատեսակ մակերևույթներից, որոնց հետ շփվել են մարդիկ Եվրոպայի, Ասիայի, Աֆրիկայի, Ավստրալիայի, Ամերիկայի և Օվկիանիայի քաղաքներում (նրանց մեջ ռուսական քաղաքներ չկան,

բայց Կիևը կա), հավաքել են 4728 փորձանմուշ: Աստիճանների բազրիքների, քաղաքային տրանսպորտի նստատեղերի, պուրակների նստարանների, մետրոյի պտուտակադռնակների, դռների բռնակների, վերելակի կոճակների, տեղեկատվական էկրանների և այլ իրերի վրայից վերցված քուլքներում հայտնաբերվել են 4246 հայտնի (նրանց մեջ սնկի մեկ տեսակ՝ գարեջրի խմորիչներ) և 748 նոր միկրոօրգանիզմներ, ինչպես նաև անհայտ վիրուսների հազարավոր տեսակներ: Բոլոր փորձանմուշների 97%-ում հայտնաբերվել է շատ տարածված մանրէների 31 տեսակ, հատկապես շատ են ստաֆիլոկոկները, պսևդոմոնադները և միկրոկոկերը: Դրանց մի մասն ախտահարույց է կամ կարող է դառնալ այդպիսին համապատասխան պայմաններում: Հակաբիոտիկների հանդեպ կայուն ձևերի հաճախությունը տարբեր քաղաքներում խիստ տարբեր է: Հետագայում իրականացված կրկնակի ուսումնասիրությունը հնարավորություն կտան կանխատեսելու համաճարակները:



ՎԵՐՆԱԹԵՎԵՐՈՎ ԴՐՈՆ

Եթե գատիկը պատահաբար շրջվում է, նա բացում է իր կարմիր վերնաթևիկները, որպեսզի նորից ոտքի կանգնի: Լոզանի պոլիտեխնիկական դպրոցի շվեյցարացի ճարտարագետներն առաջարկում են դրոնները համալրել վերնաթևերով, որոնք կօգնեն ուղղվել անհաջող վայրէջքի ժամանակ: Աշխատանքային խումբը փորձարկել է վերնաթևերի երեք չափ (11, 14 և 17 սմ երկարությամբ) և տարբեր տիպի մակերևույթներ (կամուրջ, խոշոր ավազ, մանր ավազ, քարեր, խխունջների մասեր, բնափայտի տաշեղներ և խոտ): Առավել հաջողվածն ամենաերկար վերնաթևերն էին. դրանք լավ են աշխատել բոլոր մակերևույթների վրա՝ խոտից և մանր



ավազից բացի: Բայց այս թերությունը ճարտարագետները մտադիր են վերացնել: Ի հավելումն դրան՝ թռիչքի ընթացքում վերնաթևերը լրացուցիչ վերամբարձ ուժ են ստեղծում, որը չեզոքացնում է սարքի՝ դրանց պատճառով ավելացած ծանրությունը: Սարքավորումն ուղղվելու հնարավորություն է տալիս, նույնիսկ եթե հարթակը, որի վրա շրջվել է դրոնը, հորիզոնական չէ, այլ ունի 30 աստիճան թեքություն:





ՎԱՐՈՒԺԱՆ ԱԹԱԲԵԿՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր,

ԵՊՀ հանրահաշվի և երկրաչափության ամբիոնի վարիչ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ խմբերի կոմբինատոր տեսություն և բազմաձևություններ, խմբերի երկրաչափական տեսություն, պարբերական խմբեր, հանրահաշվի ալգորիթմական հարցեր

ԿՅՈՒՆՔ՝ ՆՎԻՐՎԱԾ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿՎՅԻՆ

Այսատանի գիտությունների ազգային ակադեմիայի արտասահմանյան անդամ, Ռուսաստանի գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս Սերգեյ Հովհաննեսի (Իվանի) Ադյանը ծնվել է 1931 թվականի հունվարի 1-ին պատմական Ոստիքի Քարհատ գավառի Խաչակապ գյուղում: Ս. Ադյանը ականավոր մաթեմատիկոս է, հանրահաշվի, մաթեմատիկական տրամաբանության և ալգորիթմների տեսության բնագավառի մասնագետ, 100-ից ավելի գիտական հրատարակումների, այդ թվում՝ 2 մենագրության հեղինակ: Նա մաթեմատիկայի նշված ոլորտների ամենահեղինակավոր և միջազգայնորեն ճանաչված առաջնորդներից մեկն է:

Դպրոցն ավարտելուց հետո՝ 1948 թ., Սերգեյ Ադյանն ընդունվել է Երևանի Վ. Բրյուսովի անվան ռուսական մանկավարժական ինստիտուտ, որտեղ սովորել է ընդամենը մեկ տարի: Առաջին կուրսից հետո Երևանի մի խումբ լավագույն ուսանողների հետ նա գործուղվել է Մոսկվա՝ ուսումը շարունակելու:

F_n

r_1, \dots, r_m

$a_i a_i^{-1} = a_i^{-1} a_i = 1$

$\Sigma \cup \Sigma^{-1} = \{a_1, \dots, a_n, a_1^{-1}, \dots, a_n^{-1}\}$

$G \stackrel{\text{def}}{=} \langle a_1, \dots, a_n \mid r_1 = 1, \dots, r_m = 1 \rangle$

լու Մոսկվայի պետական մանկավարժական ինստիտուտում: Հենց այնտեղ էլ նա հանդիպել է իր ապագա դեկավարին՝ ակադեմիկոս Պ.Ս. Նովիկովին:

Իր թեկնածուական ատենախոսությունում (1955 թ.) Ս. Ադյանը, մասնավորապես, լուծել է գերմանացի մաթեմատիկոս Մ. Դենի 1911 թ. առաջադրած խմբերի իզոմորֆիզմի վերաբերյալ հայտնի ալգորիթմական խնդիրը: Հատկանշական է, որ Ադյանի թեկնածուական ատենախոսության հիմնական ընդդիմախոս ակադեմիկոս Ա. Ի. Մալցևը Մոսկվայի պետական մանկավարժական ինստիտուտի գիտական խորհրդին հատուկ առաջարկել է շեշտել, որ այն ակնառու աշխատանք է, իսկ մյուս ընդդիմախոսը՝ Ա. Ս. Եսենին-Վոլպինը (ժուռ բանաստեղծ Սերգեյ Եսենինի որդին), հայտարարել է, որ նման աշխատանքի հեղինակին պետք է միանգամից տրվի դոկտորի գիտական աստիճան: Այս աշխատանքի համար Ս. Ադյանն արժանացել է Մոսկվայի մաթեմատիկական ընկերության մրցանակին (1956թ.): 1955-1966 թ. նա ստացել է նոր հիմնարար արդյունքներ մեկ որոշիչ առնչությամբ տրված կիսախմբերում բառերի հավասարության և բաժանելիության ճանաչման բարդ խնդրի լուծման գործում: Այդ շրջանի նրա ստացած արդյունքներից շատերն այժմ համարվում են դասական: Դրանց մեջ է խմբերի գրեթե բոլոր ոչ տրիվիալ հատկությունների ալգորիթմորեն անձանաչելի լինելու մասին թեորեմը (1955 թ.),



Օբսիդորդ, Արքայական քոլեջ, գիտաժողով, 1976 թ.

որը հանգեցրեց մի շարք կարևորագույն ալգորիթմական խնդիրների՝ լուծման: Այժմ այդ նշանավոր թեորեմը մաթեմատիկոսների հանրությանը հայտնի է «Ադյան-Ռաբինի թեորեմ» անունով:

1968 թ. երիտասարդ Ադյանը ակադեմիկոս Պ. Ս. Նովիկովի հետ լուծեց հանրահաշվի ամենաբարդ խնդիրներից մեկը՝ բրիտանացի մաթեմատիկոս Ու. Բեռնսայդի հայտնի խնդիրը պարբերական խմբերի մասին, որն առաջադրվել էր 1902 թ.: Բեռնսայդի խնդիրը հանրահաշվական հետազոտություններում նույնքան

խթանիչ նշանակություն ուներ, որքան Ֆերմայի խնդիրը² թվերի տեսության բնագավառում, և ըստ Վիլիելմ Մագնուսի «...թաքցնում էր մաթեմատիկոսի մտքի համար անդիմադրելիորեն գրավիչ մի բան...»: Այդ խնդիրը հարցնում է. գոյություն ունի արդյոք երկու ծնորդով անվերջ խումբ, որի բոլոր փարբերը որևէ n բնական թվի համար բավարարում են $x^n = 1$ նույնությամբ: Ճշգրիտ սահմանումներով չճանաչված ընթերցողին, հիշեցնենք, որ խումբ ասելով հասկանում են մաթեմատիկական օբյեկտների այնպիսի համախմբություն, որի տարրերը միմյանց

¹ Ալգորիթմական խնդիրները, որպես կանոն, պահանջում են մաթեմատիկական այս կամ այն հասկացության համար այնպիսի «տրամաբանական քայլերի» վերջավոր հաջորդականության գոյության ապացուցում կամ հերքում, որը կհանգեցնի հստակ ձևակերպված նպատակին կամ ի դերս կհաներ այս կամ այն որոնվող հատկությունը:

² Պիեռ Ֆերման 1637 թ. առաջադրել է հետևյալ հայտնի խնդիր-վարկածը. գոյություն չունեն x, y, z և $n > 2$ բնական թվեր, որոնք բավարարեն $x^n + y^n = z^n$ հավասարմանը: Այս խնդիրն ի վերջո լուծել է բրիտանացի մաթեմատիկոս Էնդրյու Ուիլյամսը 1994 թ.:



Նիցցա, մաթեմատիկայի միջազգային կոնգրես, 1970 թ.

հետ կարելի է բազմապատկել տրված ինչ-որ եղանակով: Ընդ որում, եթե համեմատենք թվերի բազմապատկման հետ, ապա այդ բազմապատկումը կարող է տեղափոխական չլինել, սակայն զուգորդական օրենքին պետք է բավարարի: Ավելին, այդ համախմբությունում պետք է առկա լինի 1 թվի նմանակը, այսպես կոչված, խմբի միավորը, և յուրաքանչյուր օբյեկտ պետք է ունենա իր հակադարձ օբյեկտը: Եթե խմբում առկա են երկու այնպիսի տարրեր, որոնք միմյանց հետ բոլոր հնարավոր եղանակներով բազմապատկելով կարելի է ստանալ խմբի բոլոր տարրերը, ապա կասենք, որ այն ունի երկու ծնորդ: Եթե խմբի յուրաքանչյուր տարր ինքն իր հետ n անգամ բազմապատկելով ստացվում է խմբի միավորը, ապա ասում են, որ այդ խմբում տեղի ունի $x^n = 1$ նույնությունը:

Եթե երկու ծնորդով խմբի բազմապատկումը բավարարում է տեղափոխական օրենքին և նրանում տեղի ունի $x^n = 1$ նույնությունը, ապա խմբի տարրերի քանակը չի գերազանցի n^2 -ն: Մակայն խնդիրն է ապես բարդանում է, երբ դիտարկում ենք ոչ տեղափոխական խմբեր. դրանցում կարող են տեղի ունենալ «անսովոր» անհավասարություններ, օրինակ՝ $ab \neq ba$, $aba \neq aab$ և այլն: Ի. Շուրը 1911 թ. ապացուցել է, որ եթե մատրիցներից կազմված երկու ծնորդով որևէ խումբում ինչ-որ մի բնական n թվի համար տեղի ունի $x^n = 1$ նույնությունը, ապա այն անպատճառ վերջավոր է, այ-

սինքն՝ ունի վերջավոր քանակով տարրեր: Թվում էր՝ ամեն ինչ խոսում էր այն մասին, որ նման անվերջ խմբեր չեն կարող լինել, սակայն Ադյանի և Նովիկովի լեգենդար ու բացառիկ աշխատանքը, որը նրանց 10-ամյա համատեղ անդադար հետազոտությունների արդյունքն էր, դրական պատասխան է տալիս վերոհիշյալ խնդրին: Այդ աշխատանքն արտատվոր է նաև իր ծավալով. այն «Известия АН СССР, серия математическая» ամսագրի 3 իրար հաջորդող հատորներում (1968 թ.) զբաղեցնում է 340 էջ: Դրա մասին հայտնի ամերիկացի մաթեմատիկոսներ Վ. Մագնուսը և Բ. Չանդլերը իրենց հեղինակած «Խմբերի կոմբինատոր տեսության զարգացումը» գրքում գրում են. «...թերևս Ադյանի և Նովիկովի աշխատությունը ամենադժվար կարդացվող մաթեմատիկական ստեղծագործությունն է, որ երբևէ գրվել է ...Այն պետք է կարդալ բառ առ բառ: Ապացույցը հիմնված է չափազանց բարդ կոմբինատոր դատողությունների վրա...»:



Պրոֆեսոր Բունի (Իլինոյս, ԱՄՆ) խոհանոցում, 1975 թ.

Եվս 7 տարի պահանջվեց Ս. Ադյանից, որպեսզի ստեղծված տեսությունը, գրելով «Проблема Бернсайда и тождества в группах» (1975թ.) մենագրությունը, որում, մասնավորապես, ապացուցում է իր մինչ այժմ չգերազանցված նշանավոր թեորեմը. յուրաքանչյուր կենտր $n > 665$ թվի համար գոյություն ունի 2 ծնորդով անվերջ խումբ, որում Կյու մենագրությունը անմիջապես թարգմանվեց անգլերեն և տպագրվեց հայտնի «Springer» հրատարակչությունում 1979 թ.: Մենագրությունում Ադյանի ստեղծած «բարդ համատեղ ինդուկցիայի» մեթոդով զուգահեռ ապացուցվում են 150-ից ավելի պնդումներ, և դրանց վերջնարդյունքում կառուցվում են այդ զարմանալի անվերջ խմբերը: Այս կապակցությամբ արժանահիշատակ են Ադյանի հետևյալ խոսքերը իր 2010 թ. տպագրած «Проблема Бернсайда и связанные с ней вопросы, Успехи математических наук, 65(5)» ակնարկային հոդվածից. «...Ոչ մի պարզև չի կարող համեմատվել այն գոհունակության և պարզապես «հաղթական» զգացողության հետ, որն ունենում է մաթեմատիկոսը, երբ պարզ ձևակերպված դժվար խնդիրը լուծելու համար հաջողվում է կառուցել ամբողջական կուռ տեսություն՝ ներառող 100-ից ավելի պնդումներ, որոնք ապացուցվում են բարդ համատեղ ինդուկցիայի մեթոդով և առանց



Կալզարի (Կանադա), 1974 թ. միջազգային գիտաժողովի մասնակիցների հետ (կենտրոնում Ս. Ադյանն է)

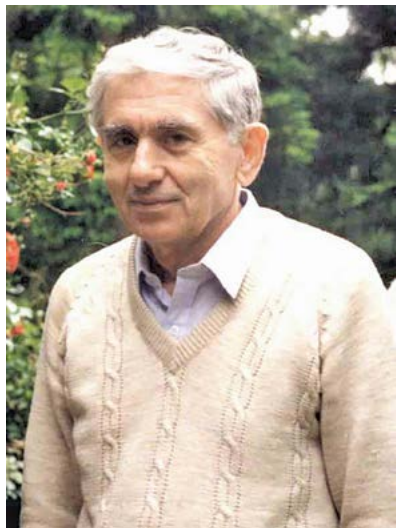
որոնց հիմնական պնդումների ինդուկտիվ ապացույցը չէր կարող ավարտվել...»: Շատերն Ադյանի և Նովիկովի համատեղ աշխատանքն ու Ադյանի մենագրությունն արդարացիորեն անվանում են «մաթեմատիկական սխրանք»:

Միաժամանակ, ստեղծված տեսությունն օգտագործվել է հանրահաշվի բազմաթիվ այլ բարդագույն խնդիրներ լուծելու համար: Ինքը՝ Ադյանը լուծել է այնպիսի հայտնի (մաթեմատիկոսների) խնդիրներ, ինչպիսիք են Ա. Տարսկու խնդիրը մինույն պարզ կարգ ունեցող (սեփական) ենթախմբերով ոչ տեղափոխական խմբի գոյության մասին, Բ. Նոյմանի խնդիրը խմբերի բազմաձևությունների դասի հզորության մասին, Ա. Մարկովի խնդիրը միայն դիսկրետ տոպոլոգիա թույլատրող հաշվելի խմբի գոյության մասին, Ա. Մալցևի խնդիրը բոլոր

խմբերի դասում ուղիղ և ազատ արտադրյալներից տարբեր ճշգրիտ, ժառանգական և գուգորդական գործողության գոյության մասին, Պ. Կոնտորովի խնդիրը ռացիոնալ թվերի ադիտիվ խմբի ոչ տեղափոխական նմանակի գոյության մասին, Հ. Կետտենի խնդիրը պարբերական խմբերի վրա պատահական թափառումների անդամալիության մասին և այլն:

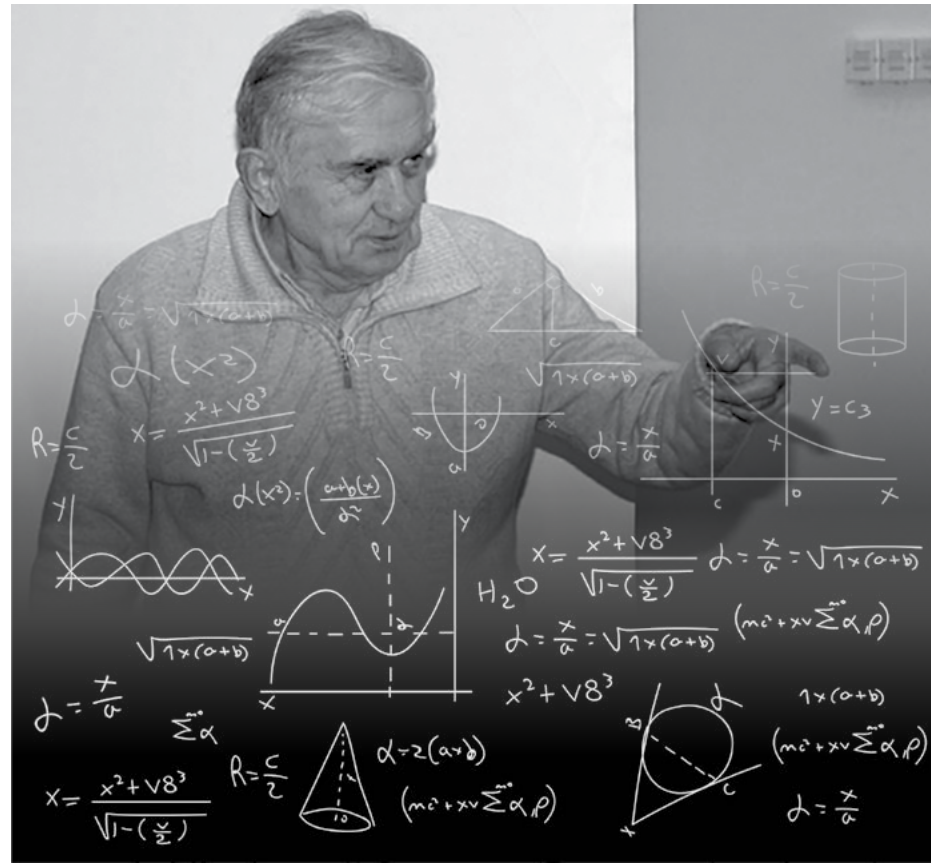
Ադյանի ստացած արդյունքներն անվիճելի առաջընթաց են մաթեմատիկական գիտության մեջ: Հայազգի մեծանուն մաթեմատիկոսի գիտական դպրոցի առաջատար դիրքը հանրահաշվի և ալգորիթմների տեսության բնագավառում պահպանվում է մինչ օրս: Մի քանի տասնամյակ Սերգեյ Ադյանը սերտ գիտական կապեր է ունեցել արտասահմանցի բազմաթիվ ականավոր գիտնականների

հետ: Նրանցից են Կ. Գյողելը (Փրինսթոն), Ա. Տարսկին (Բերկլի), Մ. Հոլը (Լոս Անջելես), Վ. Մագնուսը (Նյու Յորք), Գ. Բաումսլագը (Նյու Յորք), Դ. Սոլիտերը (Տորոնտո), Ս. Մաք-Լեյնը (Չիկագո), Ա. Ներուդը (Կոռնելի համալսարան), Գ. Հիգմանը (Օքսֆորդ), Բ. Նոյմանը (Կանբերա), Օ. Կեզելը (Ֆրայբուրգ), Զ. Մեննիկեն (Բիլեֆելդ), Վ. Վ. Բուներ (Ուրբանա, Իլինոյս) և այլք:

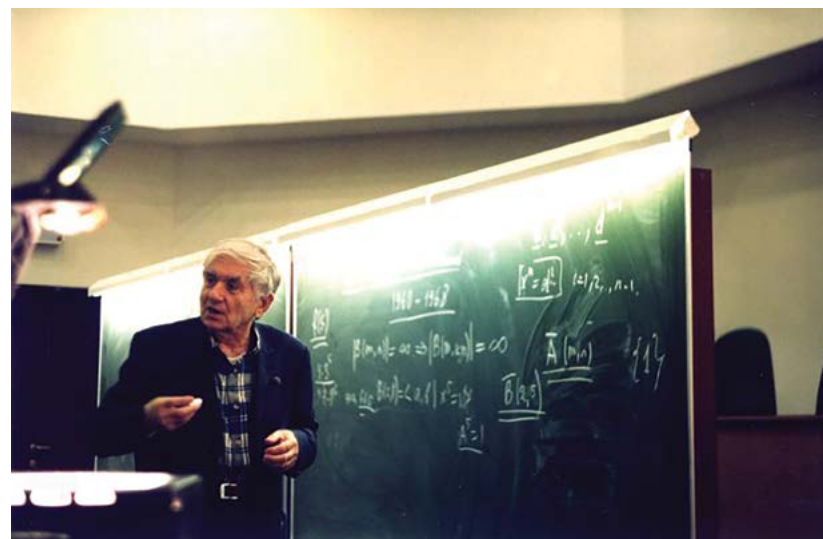


Քիլեֆելդ, Գերմանիա, 1995 թ.

Ադյանը զբաղվել է նաև բազմաբնույթ գիտակազմակերպչական գործունեությամբ: Եղել է մաթեմատիկական առաջատար ամսագրերի՝ «Известия АН СССР, серия Математическая» (1977–1988), «Успехи математических наук» (1983–2020), «Математические заметки» (1984–2020) խմբագրական խորհուրդների անդամ: 1991 թ. եղել է ԱՄՆ-ում հրատարակվող «International Journal of Algebra and Computations» մաթեմատիկական ամսագրի պատվավոր



խմբագիրը: Բազմիցս մասնակցել է մաթեմատիկայի վերաբերյալ ամենաներկայացուցչական միջազգային գիտա-



Չեկոցում Մոսկվայի մաթեմատիկայի ինստիտուտում, 2004 թ.

ժողովների կազմակերպմանը և աշխատանքներին, եղել է Նիցցայի միջազգային մաթեմատիկական կոնգրեսի լիագումար

նիստի հրավիրված զեկուցող (1970 թ.):

Մեծ մաթեմատիկոսը երկար տարիներ ԽՍՀՄ Բարձրագույն ատեստավորման հանձնաժողովի փորձագիտական խորհրդի, մաթեմատիկայի հիմնարար հետազոտությունների ռուսական հիմնադրամի փորձագիտական խորհրդի անդամ էր, Ռուսաստանի Դաշնության գիտությունների ակադեմիայի (ՌԴ ԳԱ) Վ. Ա. Ստեկլովի անվան մաթեմատիկական ինստիտուտի դոկտորական կոչումներ շնորհող մասնագիտացված խորհրդի նախագահ, դպրոցական մաթեմատիկական կրթության և մաթեմատիկայի գիտական գրականության հրատարակման ՌԴ ԳԱ մաթեմատիկայի բաժնի գիտական հանձնաժողովի անդամ, իսկ 2011–2020 թթ.՝ նախագահ: Ադյանը եղել է Ռուսաստանի ԳԱ թղթակից անդամ 1991 թ. և Ռուսաստանի ԳԱ իսկական անդամ՝ 2000 թ., 1973–2020 թթ. ՌԴ ԳԱ Վ. Ա. Ստեկլովի անվան մաթեմատիկական ինստիտուտի մաթեմատիկական տրամաբանության բաժնի վարիչ, 1965 թ.՝ Մոսկվայի Մ. Վ. Լոմոնոսովի անվան պետական համալսարանի մաթեմատիկական տրամաբանության ամբիոնի պրոֆեսոր: Ս. Ադյանը մաթեմատիկայի ռուսական առաջատար գիտական դպրոցներից մեկի հիմնադիրն ու ղեկավարն էր: Նրա ուսանողների թվում են ՌԴ ԳԱ 2 ակադեմիկոս, ՌԴ ԳԱ 2 թղթակից անդամ, գիտության 10 դոկտոր և գիտությունների



Գիտաժողով Երևանի մաթեմատիկայի ինստիտուտում, 2004 թ.

20-ից ավելի թեկնածու:

Երևանի պետական համալսարանի պատերի ներքո և Հայաստանի ԳԱ մաթեմատիկայի ինստիտուտում Ս. Ադյանի բազմաթիվ անկրկնելի դասախոսությունները և գերազանց զեկուցումները խթանել են Հայաստանում հանրահաշվի և մաթեմատիկական տրամաբանության զարգացումը:

Ս. Ադյանը ՌԴ պետական մրցանակի (1999 թ.), Մոսկովյան մաթեմատիկական ընկերության մրցանակի (1956 թ. թեկնածուական ատենախոսության համար), ԽՍՀՄ ԳԱ Պ. Լ. Չեքիշևի անվան մրցանակի (1963, դոկտորական ատենախոսության համար), Ալեքսանդր ֆոն Հումբոլդտի անվան միջազգային մրցանակի (Գերմանիա, 2003 թ.) դափնեկիր է: Պարգևատրվել է «Աշխատանքային արիության համար» (1975 թ.) և «Աշխատանքի վետերան» (1987 թ.) մեդալ-

ներով, ՌԴ ԳԱ մաթեմատիկայի ինստիտուտի Սիբիրյան մասնաձյուղի «Ոսկե մեդալով»՝ մաթեմատիկայում ունեցած ակնառու ավանդի համար (2013թ.): Ռուսաստանի Դաշնության նախագահը գիտության զարգացման գործում ունեցած մեծ վաստակի և երկարամյա բեղմնավոր գործունեության համար նրան պարգևատրել է «Պատվո շքանշանով» (2011 թ.): Ս. Ադյանը «Մաթեմատիկային նվիրված կյանք» մրցույթի դափնեկիր է (2015 թ.), որն անցկացնում են «Դինաստիա» հիմնադրամը և ՌԴ «Մոսկվայի անկախ համալսարանը»:

Ս. Ադյանը իր մահկանացուն կնքել է 2020թ. մայիսի 5-ին, Մոսկվայում:

Սերգեյ Ադյանը մեր հայագի այն ականավոր հայրենակիցների աստղաբույլից է, որոնց մենք անսահման բարձր ենք գնահատում և որոնցով հպարտանում ենք:



Հոլանդացի բժիշկները, աշնանը 3018 կամավոր հավաքագրելով, դրանց կեսին առաջարկել են մեկ ամսվա ընթացքում առավոտյան տարբեր տևողությամբ սառը ցնցուղ ընդունել, իսկ մյուս կեսին՝ սովորական ցնցուղ: Զննանը պարզվել է, որ սառը ցնցուղ ընդունողները 30 %-ով քիչ են հիվանդացել գրիպով, ընդ որում՝ ցնցուղ ընդունելու տևողությունը՝ 30, 60 կամ 90 վայրկյան, նշանակություն չի ունեցել:



Հոնկոնգցի ակնաբույժները, հետազոտելով 709 վեցամյա երեխաների տեսողությունը մինչև համավարակը և մեկուսացման (լոքդաուն) ընթացքում, հայտնաբերել են, որ մեկուսացման ժամանակ կարճատեսների քանակը 17 %-ից աճել է մինչև 28 %: Դա բացատրում են մաքուր օդում զրոսանքի և խաղերի ժամանակի կրճատումով՝ համավարակից առաջ մեկ օրում 75 րոպեն մեկուսացման ժամանակ 24 րոպե դարձնելով, երբ միննույն ժա-

«Наука и жизнь», 2021, N 12.

մանակ հեռուստացույց կամ համացանց դիտելը օրական 2,5 ժամից ավելացել էր մինչև 7 ժամ:



Անգլիացի ֆիզիկոս Պոլ Համնոնդը, օգտագործելով հոսքերի և հեղուկի դինամիկայի տեսությունը, հաշվարկել է, թե որքան ժամանակ է հարկավոր ձեռքերն օձառով լվանալ, որպեսզի դրանցից մաքրվեն վիրուսային մասնիկները: Ստացվել է 20 վայրկյան:



Կոլորադոյի (ԱՄՆ) համալսարանի աշխատակիցները, հավաքելով աշխարհի 221 երկրի՝ հանածո վառելիքով աշխատող ավելի քան 29000 էլեկտրակայանների թափոնների մասին տվյալներ, պարզել են, որ օդի 73 % աղտոտվածության համար պատասխանատու է ջեկերի 5 %-ը: Դրանք

Չինաստանում են, ԱՄՆ-ում, Հնդկաստանում, Ճապոնիայում և Ռուսաստանում:



Այն ժամանակվանից, ինչ եվրոպացիները բնակություն են հաստատել Ավստրալիայում, մայրցամաքում ոչնչացել է կաթնասունների 34 տեսակ: Կորսվել են շուրջ 10 միլիոն տարվա էվոլյուցիայի պատմության արդյունքները:



Հարավկորեական բնապահպանները 2007 թվականի նոյեմբերից մինչև 2019 թվականի դեկտեմբեր Չաջոդո առողջարանային կղզում յուրաքանչյուր 2 ժամը մեկ օդի փորձամուշ են վերցրել և ցույց տվել, որ օդն իրենց ծխով աղտոտում են

Չինաստանի այլումինի գործարանները և Ճապոնիայի ու հենց Հարավային Կորեայի կիսահաղորդիչների ֆաբրիկաները:



Աֆրիկայում՝ Սահարայից հյուսիս, նոր ջրանցքների և ջրամբարների միջոցով բերքատվության բարձրացման փորձերը չեն հաջողվել: Դա է ցույց տվել վերջին 60 տարվա 79 ոռոգման նախագծերի արդյունքների վերլուծությունը: Միջին հաշվով ոռոգվող հողերի տարածքի մեծացման նախագծերի հաջողությունը հաշվարկվում է միայն 16 %: Թեև Աֆրիկայի այն երկրներում, որտեղ այս 60 տարվա ընթացքում կառավարությունները ոչ հաճախ են փոխվել, ոռոգման հաջողությունն ավելի բարձր է:



Աշխարհում 3,5 մլրդ մարդ օրական սննդային իր կալո-

րիաների առնվազն 20 %-ը ստանում է բրնձից: Բրնձի ավելի քան 90 %-ն արտադրվում է Ասիայում: Ի դեպ, բրնձը Ռուսաստանի ձավարեղենի շուկայում ևս առաջին տեղն է զբաղեցնում (29 %, իսկ քաղաքներում՝ անգամ 40 %), նրան հաջորդում է հնդկաձավարը (26 %):



Գետերի վրայի ամբարտակները կապված են ճահճատեղի հետ: Համենայն դեպս, այդպես է Աֆրիկայում Սահարայից հյուսիս: Տեղական հինգ գետերի և դրանց վտակների վրա հաշվվում է ավելի քան 15 մ բարձրությամբ 257 ամբարտակ և 4907 ոչ մեծ պատնեշ, որոնք տեղաբնակները հաճախ կառուցում են՝ առանց կառավարության հետ համաձայնեցնելու: Գոյացած ջրամբարներում, որոնք պետք են ոռոգման համար, բազմաթիվ են ճահճատեղի մոծակներ:



Պանրի համաշխարհային արտադրությունն այժմ կազմում է շուրջ 26 միլիոն տոննա: Բայց որքան էլ տարօրինակ է, Ֆրանսիան՝ մեր պատկերացումներով պանրի դասական երկիրը, այդ ցուցանիշով միայն երրորդ տեղն է գրա-

վում ԱՄՆ-ից և Գերմանիայից հետո (Ռուսաստանը 7-րդ տեղում է՝ Լեհաստանից հետո և Թուրքիայից առաջ): Իսկ պանրի սպառման ցուցանիշով առաջին տեղում Չեխիան է, մեկ բնակչի հաշվով տարեկան 64 կգ:



Գործող ամենահին փարոսը, որը կանգնած է ոչ թե ցամաքի վրա, այլ ծովում, համարվում է «Բել-Ռոկ» փարոսը՝ կառուցված 1807-1811 թվականներին Շոտլանդիայի ափերի մոտ գրող Ռ. Լ. Սթիվենսոնի պապի՝ ճարտարագետ Ռոբերտ Սթիվենսոնի նախագծով և ղեկավարությամբ: Փարոս կառուցելու որոշումը կայացվել էր միայն այն դեպքից հետո, երբ այդտեղ փոթորկի ժամանակ 70 նավ էր խորտակվել: Սկզբում փարոսն աշխատում էր նավթի լամպով, հետո՝ կերոսինի, գազի, իսկ 1983 թվականից որպես լույսի աղբյուր ծառայում է էլեկտրականությունը:





ԵՂԻԱԶԱՐ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

Տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, ՃՇՀԱՀ ռեկտոր

Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝ շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավլիկ և այլն) ապահովում



ՄԱՆՈՒԿ ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, ՃՇՀԱՀ պրոռեկտոր

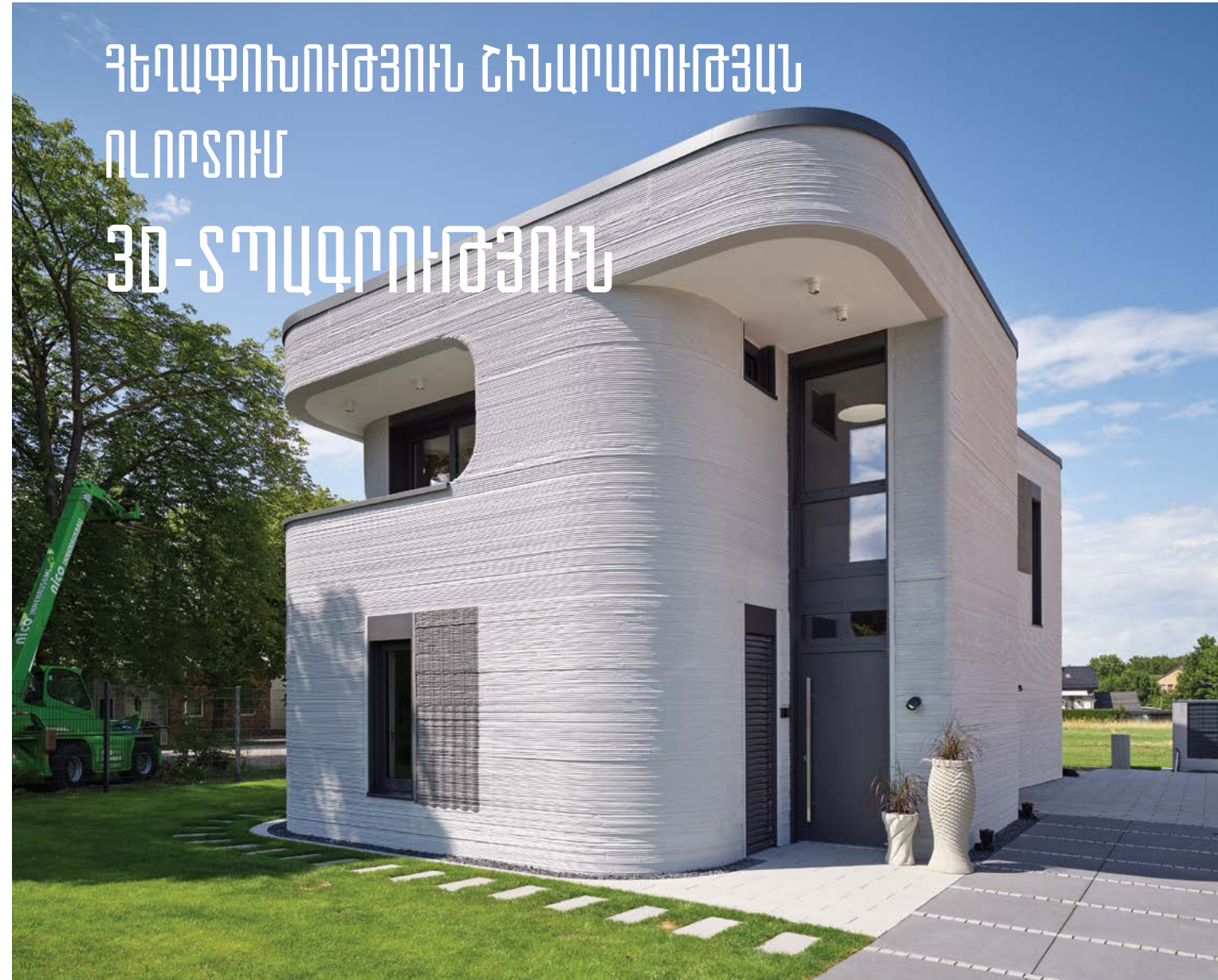
Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝ ցածր չափայնությամբ համակարգեր և նանոկառուցվածքներ



ՄԱՐԻՆԵ ՔԱԼԱՆԹԱՐՅԱՆ

Քիմիական գիտությունների թեկնածու, ՃՇՀԱՀ «Շինարարական քիմիա» լաբորատորիայի վարիչ

Գիտական հեղափոխությունների ոլորտը՝ շինարարական նյութերի, ջրի, հողի, մթնոլորտի քիմիական փորձարկումներ



ԳԵՂՎՓՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ 3D-ՆՊԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Եռաչափ (3D) տպագրությունը թվային մոդելի հիման վրա ցանկացած երկրաչափական ձևի եռաչափ առարկաներ ստեղծելու գործընթաց է: 3D-տպագրությունը հիմնված է առարկայի՝ հաջորդական շերտերով կառուցման գաղափարի վրա, որոնք ցուցադրում են առարկայի ուրվագծերը: 3D-տպագրության տեխնոլոգիաներն օգտագործվում են ձարտարապետության, շինարարության, արդյունաբերական դիզայնի, ավտոմոբիլային, օդատիեզերական, ռազմարդյունաբերության, ճարտարագիտական և բժշկական արդյունաբերության, կենսաձարտարագիտության, նորածնության, ոսկերչության և բազմաթիվ այլ բնագավառներում (նկ. 1):

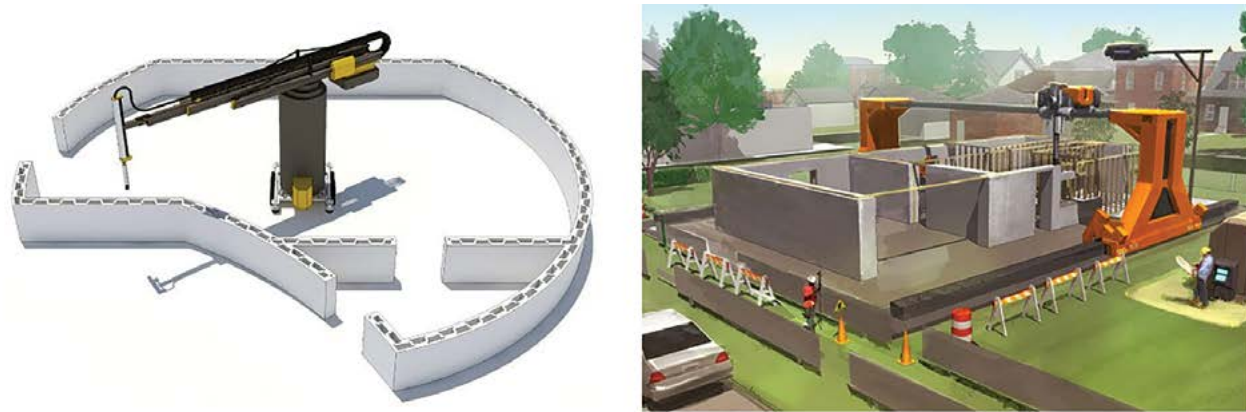


Նկ. 1
3D-տպագրությամբ արտադրված սարքեր

Ականջակալ

Հրթիռային շարժիչի դետալներ

Օդափոխության համակարգի դետալներ



Նկ. 2. 3D տպիչով կառուցված շինություն

3D-տպագրությունը շինարարությունում: 3D-տպագրությունը շինարարության ոլորտում 21-րդ դարի ամենամեծ տեխնոլոգիական առաջընթացներից և նորարարություններից մեկն է: Կառուցման այս մեթոդը շատ բազմակողմանի է և հնարավորություններ է ընձեռնում ստեղծելու տարբեր տիպի բարդ կառուցվածքներ՝ բնակելի տարածքներ, կամուրջներ, պատեր, մոդուլային կառույցներ, ամրացման կաղապարներ, սյուներ և այլն: 3D-տպագրությունը շինարարության ոլորտում դեռ զարգացման վաղ փուլում է, սակայն այդ արդյունաբերությունն ինքնին զարգանում է արագ տեմպերով:

Բետոնն աշխարհում ամենաշատ կիրառվող շինանյութն է: Ներկայում շինարարության ոլորտը մի շարք մարտահրավերների առաջ է կանգնած, որոնցից առաջինը, համաձայն **Boral Innovation Factory** միջազգային կազմակերպության կատարած վերջին ուսումնասիրության արդյունքների, ծախսատարությունն է: Շինարարությունից գոյացած զգա-

լի քանակությամբ թափոնները ևս մեծ մարտահրավերներ են առաջացնում: Թափոնների զգալի աղբյուր է կաղապարամածը¹: Ոչ պակաս կարևոր խնդիրներից է նաև այն հանգամանքը, որ շինարարական ոլորտն ունի երկարակեցության հետ կապված լուրջ խնդիրներ: Ընդհանուր առմամբ, ժամանակակից շինարարական մեթոդներն ու նյութերը շրջակա միջավայրի համար անվտանգ չեն: Ամբողջ շինարարական գործընթացը՝ ներառյալ արտադրությունը, նյութերի փոխադրումը, տեղադրումը և հավաքումը, արտանետում է հսկայական քանակությամբ ջերմոցային գազեր և սպառում է մեծ քանակությամբ էներգիա: 3D-տպագրության կիրառումը շինարարության բնագավառում կարող է դիմագրավել վերը նշված մարտահրավերները:

3D-տպագրությունն օգտագործվել է արտադրական ոլորտում որպես ավտոմատացման, արտադրությունն արագացնե-

լու և թափոնների կրճատման միջոց: Այն հնարավորություն է տալիս կառուցելու բազմաբնույթ և բազմագործառույթային շինություններ:

Վերջին տարիներին բետոնի 3D-տպագրության տարբեր տեխնոլոգիաներ են ուսումնասիրվել: 3D-տպագրությունը հայտնի է նաև որպես հավելանյութերի արտադրություն (Additive manufacturing, AM): Այն տեխնիկական միջոցների համախումբ է, որը հնարավորություն է տալիս ստանալու 3D կառուցվածքներ՝ անմիջապես թվային մոդելից: Հավելանյութերի արտադրության տեխնոլոգիաները սկսել են զարգանալ 1980-ականներից: Ներկայում դրանք դարձել են ժամանակակից արդյունաբերության զարգացման բաղկացուցիչ մաս և հաջողությամբ կիրառվում են արդյունաբերության լայն շրջանակներում՝ ներառյալ օդատիեզերական և ավտոմոբիլային արտադրությունը, կենսաբժշկությունը:

Շինարարության մեջ 3D տեխնոլոգիան կիրառելու համար անհրաժեշտ տեղեկատվության մեծ մասն սկսվում

¹ Կաղապարամած՝ փայտից կամ մետաղից պատրաստված կաղապար՝ բետոնի շաղախը լցնելու համար



Նկ. 3 Բետոնի 3D-տպագրությունը շինարարությունում

է նախագծման գործընթացով: Արդյունաբերության մեջ համակարգչային ծրագրերի օգնությամբ արտադրական գործընթացի վերահսկումը և շինարարության ոլորտում շենքերի տեղեկատվական մոդելավորման (ՇՏՍ) կիրառումը (Building Information Modeling, BIM) շարունակում է զարգանալ, հետևաբար՝ 3D-տպագրության տեխնոլոգիաների ինտեգրումը դառնում է ավելի հասանելի: Օգտագործելով համակարգչային նախագծման համակարգեր (ՀՆՀ) (CAD, Computer-aided Design) կամ ՇՏՍ ծրագիրը՝ 3D տպիչը տեղեկատվություն է ստանում այն մասին, թե ինչ է

իրեն անհրաժեշտ տպելու համար, և մեքենաները սկսում են ըստ ցուցումների արտադրել նյութը՝ տարբեր շերտերով: Այդ գործընթացը կարելի է իրականացնել տարբեր նյութերով, որոնցից ամենատարածվածը բետոնի, երկրապոլիմերների, մանրաթելերի և ավազի խա-

նուրդն է: Տպագրության համար նախատեսված սարքը՝ էքստրուդերը, որը խառնուրդը փափկեցնող և արտադրող մեքենա է, ձևավորում է բետոնի անհրաժեշտ շերտը (նկ. 4): Տպագրության ժամանակ կարելի է արագ կարգավորել շերտի երկրաչա-



Նկ. 4 3D տպագրված պատերի շերտավորումը



Նկ. 5 Բեպոնի շերտի ձևավորում

փական տեսքը, փոխել տպման արագությունը՝ հասնելով առավելագույն որակի: Բետոնաշերտի տպման տեխնոլոգիաներից է եզրագծի ստեղծման տեխնոլոգիան (Contour Crafting):

Եզրագծի ստեղծում: Այս տեխնոլոգիայում օգտագործում են մեծ չափի 3D-տպիչներ:

3D-տպիչը տեղադրվում է շինհրապարակի վերին հատվածում, իսկ բետոնային տպիչը շերտերով «տպում» է շենքի պատերը, ընդ որում, ուրվագծերը կարող են ունենալ գրեթե ցանկացած ձև: Պատերի ներկումը և սանտեխնիկայի ու էլեկտրալարերի տեղադրումը կատարվում է ավտոմատ կերպով:

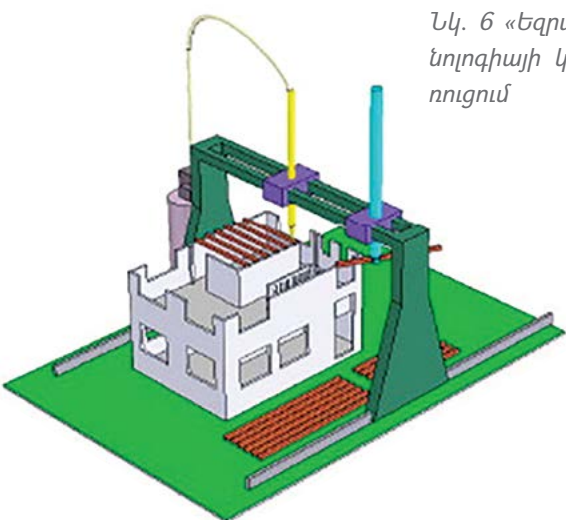
3D տպիչի ներկայացված մոդելն ունի ծայրափողակ, որի միջով լցվում է բետոնը: Ամբողջ գործընթացը համաժամացված է համակարգչի հետ, իսկ բլոկների արտադրության տեխնոլոգիան կոչվում է օբյեկտի «եզրագծի ստեղծում»: Փաստորեն, ներկայացված մոտեցումը կարող է ամբողջությամբ փոխել շինարարության ոլորտը և կա-

ռուցվածքի տարրերի արտադրության բուն սկզբունքը, որը շատերն արդեն անվանել են «հեղափոխություն»: Հսկայական 3D սարքի տեղափոխությունը վերահսկելու համար աշխատողներին անհրաժեշտ կլինի կառուցել միայն սովորական ռելսային ճանապարհ:

Տեխնոլոգիան բաղկացած է ծրագրով սահմանված եզրագծի երկայնքով հատուկ բետոնի շերտ առ շերտ արտամղումից (մամլումից)՝ մեծացնելով շենքի պատերը, որի պատճառով էլ տեխնոլոգիան ստացել է այդ անվանումը: Տեխնոլոգիայի առանձնահատկությունը մեքենայի լրացուցիչ գործիքի՝ մանիպուլյատորի միացումն է, որը տեղադրում է կրող և օժանդակ կառուցվածքային տարրերը, օրինակ՝ նախագծի ճարտարագիր հաղորդակցությունները (բարավոր, հատակի և տանիքի հեծաններ, ծխնելույզներ, օդափոխման խողովակներ և այլն): Կոնստրուկցիաների կառուցվածքային տարրերի (պատեր, առաստաղներ) կառուց-

ման համար որպես շինանյութ օգտագործվում է արագ ամրացող բետոն՝ ամրանավորված պողպատի կամ պոլիմերային միկրոթելքով: Կարող են օգտագործվել նաև ցածրաբժեք բետոններ, ինչպիսիք են մանրահատիկ և ավազային բետոնը, որը ձևավոխված է հավելանյութերով (գերպլաստիկարարներ, ամրացման արագարարներ, մանրաթելեր և այլն): Որպես ամրաններ կարող են օգտագործվել ծավալացանցային նորարարական տեխնոլոգիաներով մշակված հիմնակմախքներ (կարկաս): Տեսականորեն, շինարարության ընթացքում նման հիմնակմախքները կարող են միակցվել մեկ կառուցվածքի մեջ: Տեխնոլոգիայի առավելությունը շինարարության արագ ընթացքն է: Ըստ տվյալների՝ մեքենան կարող է 24 ժամում կառուցել 150 քմ մակերեսով բնակելի շենք: Տեխնոլոգիայի թերությունը նրա բարդությունն է, իսկ որոշ դեպքերում՝ բաց հատակագծով շենքերի և համալիր ճարտարապետական ձևերի կառուցման անհնարինությունը՝ օժանդակ կառույցներ ստեղծելու անհրաժեշտության պատճառով:

«Եզրագծի ստեղծում» տեխնոլոգիայի ամենահաջող համակարգերից մեկը D-ձևն է (D-Shape), որը մշակել է Էնրիկո Դինին: D-ձևը հնարավորություն է տալիս կառուցելու շինությունն առանց մարդու միջամտության: Ընդ որում, D-ձևն օգտագործում է ավազը միկրոբյուրեղային բնութագրերով հանքանյութի վերածելու հատուկ տեխնոլոգիա, որի հատկությունները գերազանցում են



Նկ. 6 «Եզրագծի ստեղծում» տեխնոլոգիայի կիրառմամբ շենքի կառուցում

պորտլանդցեմենտի² հատկությունները: Որոշ պնդումների համաձայն՝ այդ նյութը չի պահանջում ամրանավորում: Նշվում է, որ D-ձևը հնարավորություն է տալիս ավանդական մեթոդների համեմատությամբ մինչև չորս անգամ արագացնելու շինարարության գործընթացը: 2009 թ. D-ձև համակարգով կառուցվել է 3 մ բարձրությամբ շենք: 2014 թ. Շանհայում գործող WinSun կազմակերպությունը հայտարարեց, որ 24 ժամվա ընթացքում 3D-տպագրությամբ կառուցել է տասը տուն, այնուհետև՝ հինգ հարկանի տուն և առանձնատուն: Հարավային Կալիֆոռնիայի համալսարանն իրականացրել է հսկա 3D-տպիչի առաջին փորձարկումը, որը կարող է օրական 250 մ² ընդհանուր մակերեսով տուն տպել: 2014 թ. այս ոլորտի համար եղավ բեկումնային:

Բետոնի տպում: Բետոնի տպագրության 3D տեխնոլոգիան արժեքավոր պատկերացումներ է տալիս արտադրության

նոր տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների վերաբերյալ, որոնք անհրաժեշտ են կոնկրետ նյութեր արտադրելու համար: Այժմ ուսումնասիրվում են բետոնի տպագրության գործընթացները խառնուրդի պատրաստման համար և բետոնի բարձր արդյունավետությամբ տպագրության հատկությունները: Ուսումնասիրվում են նաև գերբարձր արդյունավետության բետոնների 3D-տպագրության մեխանիզմները, 3D տպագրված մանրաթելերով ամրանավորված պորտլանդցեմենտային շաղախի հատկությունները, ծոման և սեղմման ամրությունները, խտությունը և ծակոտկենությունը:

Գերբարձր արդյունավետության բետոնի կիրառությունը: Գերբարձր արդյունավետության բետոնը ցեմենտի հենքով կոմպոզիտի տեսակ է նոր շինարարության, ինչպես նաև գոյություն ունեցող կառույցների վերականգնման համար: Մովորական բետոնի համեմատությամբ այն ունի գերազանց մեխանիկական հատ-

կություններ, հատկապես բարձր ամրություն: Այնուամենայնիվ, որոշ մարտահրավերներ սահմանափակում են գերբարձր արդյունավետության բետոնի ավելի լայն կիրառումը, ինչպիսիք են բետոնախառնուրդի ցածր դյուրատեղադրելիությունը մեծ ծավալների արտադրության համար, անբավարար ծոման կամ սեղմման ամրությունները և անկանխատեսելի ամրությունը՝ բետոնի մեջ ճաքեր առաջանալուց հետո: Գերբարձր արդյունավետության բետոնը մշակվել է երեք տասնամյակների ընթացքում և համարվում է ապագայի ենթակառուցվածքների ամենահեռանկարային շինանյութերից մեկը: Հաշվի առնելով ջուրկապակցանյութ ցածր հարաբերակցությունը, մասնիկների մեծ խտությունը, պողպատե մանրաթելերի մեծ ծավալը և քիմիական հավելանյութերի պատշաճ քանակով ավելացումը, գերբարձր արդյունավետության բետոնը ցուցաբերում է բարձր հուսալիություն և արտակարգ մեխանիկական հատկություններ. այսպես՝ 28-օրյա սեղմման ամրության սահմանը շուրջ 120 ՄՊա³ է, իսկ ծոման ամրության սահմանը՝ շուրջ 5 ՄՊա՝ ստանդարտ ամրացման պայմաններում, իսկ 28-օրյա նմուշներում, ջերմախոնավային պայմաններում մշակելուց հետո, սեղմման ամրության սահմանը կարող է գերազանցել 150 ՄՊա: Այս բետոնը ցուցաբերում

³ ՄՊա՝ մեգապասկալ. 1 Պա (պասկալը) ճնշման միավորն է Միավորների միջազգային համակարգում (ՄՀ):



Նկ. 8 Նոր տպագրված բետոնի շերտ

է բարձր ամրություն, քանի որ նրա մատրիցը գրեթե անթափանց է ածխաթթու գազի, քլորիդի, սուլֆատի և որոշ նյութերի համար: Վերջին 30 տարում գերբարձր արդյունավետության բետոնի արտադրությունը զարգացել է չորս փուլով: Մինչև 1980-ական թվականները բարձր ամրության բետոնն արտադրվել է միայն լաբորատոր մասշտաբով՝ վակուումային խառնումով և ջերմային ամրացումով: 1980-ականների սկզբին գերբարձր ամրության բետոնի արտադրության համար հայտնագործվեց 200 ՄՊա-ից բարձր սեղմման ամրություն ապահովող, միկրոարատներից զերծ ցեմենտը: Այնուամենայնիվ, նյութի չափազանց բարձր արժեքը և արտադրության բարդ գործընթացը սահմանափակեցին դրա կիրառությունը: Այնուհետև Դանիայում հայտնագործվեց խիտ սիլիցիումի մասնիկներով ցեմենտը: Համատեղելով սիլիցիումի հալույթը, գերալաստիկարարը և ճնշման տակ ամրացման պայմանները,

հաջողվեց DSP տեսակի ցեմենտով ձևափոխված բետոնի առավելագույն սեղմման ամրությունը հասցնել մինչև 345 ՄՊա-ի: 1980-ականների կեսերին այս տիպի բետոնի հատկությունները բարելավելու նպատակով վերջինիս բաղադրակազմի մեջ ավելացվեց մինչև 20% (ըստ ծավալի) պողպատե մանրաթել, որի շնորհիվ այս տիպի բետոնի 28-օրյա ծանր ամրության սահմանը հասցվեց 25 ՄՊա-ից մինչև 70 ՄՊա-ի: Սկսած 2000 թ., բարձր ամրություն ստալուց բացի, գերբարձր արդյունավետության բետոնի մշակման գործում մեծ կարևորություն է տրվում CO₂ արտանետումները նվազեցնելուն և էկոլոգիապես ավելի մաքուր նյութ ստանալուն: Այդ նպատակով կիրառվել են տարբեր մեթոդներ. նվազեցվել է ցեմենտի քանակությունը և սիլիցիումի հալույթի պարունակությունը՝ օգտագործելով լրացուցիչ ցեմենտային նյութեր, նվազեցվել է կապակցանյութի

պարունակությունը, նրբադաշտավածքային քվարցային ավազը փոխարինվել է սովորական կամ քվարցային ավազով, հիբրիդային մանրաթելերի միջոցով նվազեցվել է մանրաթելերի պարունակությունը, ավելի ցածր էներգիայի սպառման համար ջերմային պայմաններում ամրացման գործընթացը փոխարինվել ստանդարտ պայմաններում ամրացմամբ: 3D-տպագրությամբ շենքեր և շինություններ կառուցելու համար անհրաժեշտ է մշակել շենքերի նախագծման սկզբունքներ: Այնուհետև անհրաժեշտ է ներգրավել բարձրակարգ ձարտարապետների՝ ստեղծելու ուղենիշային նախագծեր, որոնց կարող է հաջորդել նոր և խոստումնալից տեխնոլոգիայի զանգվածային ներդրումը: Չնայած այն հանգամանքին, որ շինարարական տեխնոլոգիաների հետազոտությամբ ու մշակմամբ զբաղված են միջազգային գիտական հզոր ինստիտուտներ և խոշոր կազմակերպություններ, այս ոլորտում կա հետազոտությամբ



Նկ. 9 3D-տպագրությամբ ստեղծված տարբեր պատրաստվածքներ, ա. D-ձև, բ. եզրագծի ստեղծում, գ. բետոնի տպում

յուններ կատարելու գիտական մեծ ներուժ, որը հնարավորություն կտա գործնականում կիրառելու գիտական և տեխնիկական նորագույն ձեռքբերումները: Ներկայում ձարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանում իրականացվող «Բետոնի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների կառավարումն ածխածնային նանոկառուցվածքների միջոցով» թեմայի շրջանակներում կատարվում են ուսումնասիրություններ՝ նվիրված ածխածնային և մետաղ-ածխածնային նանոկառուցվածքային հավելանյութերով նոր սերնդի նանոկոմպոզիտային բետոնի ստաց-

մանը և ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների ուսումնասիրմանը՝ կախված նանոկառուցվածքների տեսակից, չափերից, ինչպես նաև ցեմենտի տարբեր բնութագրիչներից: Նախնական ուսումնասիրություններում արդեն ստացված գիտական արդյունքները վկայում են, որ նոր սերնդի նանոկոմպոզիտային բետոնի հատկությունները զգալիորեն գերազանցում են ավանդական բետոնի հատկությունները, և այս բնագավառում ՀՀ-ում կատարվող ուսումնասիրությունները, անտարակույս, կնպաստեն շինարարության ոլորտում սկսված և հաջողությամբ շարունակվող նանոտեխնոլոգիական հեղափոխությանը:

Ներկայում տարածված այն պատկերացումը, որ առողջության պահպանման համար օրվա ընթացքում պետք է 10 000 քայլ անել, իրականում առաջացել է 1965 թ. քայլաչափեր վաճառող ճապոնական մի ֆիրմայի գովազդային հայտարարությունից: Նկատենք, որ, օրինակ, Գլազգոյի (Մեծ Բրիտանիա) փոստատարներն օրվա ընթացքում 15 000 քայլ են անում, բայց նրանց կյանքի տևողությունն ավելի երկար չէ, քան միջին քաղաքացուինը:

Հնդկաստանի հյուսիսում Ջայպուր քաղաքում է հանրահայտ «Քամիների ամրոցը» (Խավա-Մահալ), որը կառուցվել է 1799 թ. տեղի մահառաջայի հարեմի համար: Տեղի արևադարձային կլիմայի պատճառով (ամռանը՝ մինչև Ցելսիուսի 40 աստիճան, հունվարին՝ 22 աստիճանից ոչ բարձր) ամրոցը կահավորված է օդափոխության ինքնատիպ համակարգով: 953 առանց ապակի պատուհաններով ամրոցի սենյակներում անընդհատ թույլ քամի է փչում՝ տանելի դարձնելով ջերմաստիճանը:



«Наука и жизнь», 2021, N 10.

ՓՈՐՁԵՐ ՍԵՓՎՎԱՆ ԱՆՁԻ ՎՐՎ*

Հավանաբար համացանցում կան առողջ ապրելակերպին վերաբերող թղթային մանուկում բոլորը կարդացել են բազմաթիվ խորհուրդներ, թե ինչպես ապրել և ինչ անել, եթե ուզում են երկարաձգել ապրած տարիները և ավելի քիչ հիվանդանալ: Երբեմն այդ խորհուրդները լրջորեն փորձում են ստուգել բժիշկները և ճարակաբանները, բայց սա հեշտ խնդիր է. հարկավոր է մի քանի տասնամյակ շարունակ հետևել տարբեր սովորություններ և ապրելակերպ ունեցող մարդկանց լայն զանգվածների:

Անգլիական “New Scientist” հանդեսում լրագրող Ամելիա Թեյտի հրապարակած հոդվածում ներկայացված է այդ թեմային նվիրված գիտական թարմ գրականության տեսություն և նախաձեռնված է անձնական փորձ՝ ստուգելու գիտության առաջադրած հանձնարարականները:

Հաճախ կարելի է հանդիպել խորհրդի՝ ատամները օրական 2-3 անգամ 2-ական րոպե մաքրելու վերաբերյալ: Ամելիա Թեյտին չի հաջողվել հայտնաբերել դրա սկզբնաղբյուրն անգամ Մեծ Բրիտանիայի առողջապահության նախարարության տվյալների բազայում: Բայց վիճակագրությունը վկայում է,



յում է,

որ այս պարզ գործողությունը ոչ միայն կկրճատի այցելություններն ատամնաբույժին, այլ նաև կնվազեցնի Ալցհայմերի հիվանդության վտանգը և 2-3 անգամ կպակասեցնի սրտի կամ ուղեղի կաթվածի հավանականությունը: Գյոթինգենի համալսարանի վիրաբուժական ատամնաբուժության բաժանմունքի կարծիքով, մեկանգամյա մաքրումը բավական է, բայց քանի որ շատերը (անգամ գերմանացիները) այդ պարզ գործողությունը կատարում են անփութորեն, ապահովության համար այն պետք է կրկնել: Տևողության մասին տվյալներ կան Ամստերդամի ատամնաբուժության ակադեմիական

կենտրոնի տեղեկություններում՝ երկու րոպե տևողությամբ մաքրման դեպքում հեռացվում է մանրէական ատամնափառի 41 %-ը, իսկ 1 րոպեի ընթացքում մաքրելու արդյունքում՝ միայն 27 %-ը:

Մինչդեռ միջին անգլիացին այդ գործողության համար ծախսում է օրական ընդամենը 45 վայրկյան: Մաքրման ընթացքի երկարաձգումը նվազեցնում է մանրէների քանակը, բայց անգամ 3 րոպե մաքրելուց հետո դրանք մնում են:

Հինա՝ օրական 10000 քայլ կատարելու տարածված խորհրդի մասին: 1960-ականների կեսերին ճապոնական մի ընկերություն թողարկել էր քայլաչափ, որի անվանումը ճապոներենից թարգմանվում է որպես «10000 քայլի չափիչ»: «Տասը հազար» հիերոգլիֆը նման է վագոլ մարդու պատկերի, այդ պատճառով էլ սարքի համար ընտրվել էր այդպիսի անվանում: Ջուտ գովազդային քայլ, բայց, այնուամենայնիվ, օրինակ՝ քանի քայլն է օգտակար առողջության համար:

2011-2015 թթ. ամերիկացի և ճապոնացի համաձայնակաբանները հետևել են 16741 ամերիկուհու կենսակերպին, և

պարզվել է, որ օրական 4400 քայլ կատարողների շրջանում մահացության դեպքերն ավելի քիչ են, քան օրական 3000-ից պակաս քայլ կատարողների շրջանում: Քայլերի քանակի ավելացմանը զուգահեռ կրճատվում է մահացությունը, բայց 7500 և ավելի քայլ ցուցանիչից հետո մահացությունն արդեն չէր նվազում: Այնպես որ գովազդային քայլը մի բան է, իսկ իրական քայլը՝ ուրիշ: Ճիշտ է, այս հետազոտությունում չէր ուսումնասիրվում կյանքի որակը, առողջական վիճակը: Բացի այդ, քայլերն էլ տարբեր են լինում՝ արագ կամ օրորվելով, հարթ տեղանքում կամ լեռ բարձրանալիս:

Ոչ պակաս տարածված է օրվա ընթացքում 8 բաժակ ջուր խմելու խորհուրդը: Այն սկիզբ է առնում ամերիկացի սննդաբանների խորհրդից՝ խմել 1 միլիլիտր ջուր սպառած սննդի 1 կիլոկալորիայի դիմաց: Ստացվում է, որ նա, ով օրական ընդունում է 2000 կիլոկալորիա,

պետք է խմի 2 լիտր ջուր, այն է՝ 250 միլիլիտր ծավալով 8 բաժակ: Մական խորհուրդը նկատի ունեն էր ոչ միայն խմվող ջուրը, այլ նաև այն հեղուկը, որ առկա է սննդում, եթե դուք չեք սնվում միայն չորահացով: 2016 թ. ֆրանսիական և անգլիական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սնունդը տալիս է հեղուկի սպառման 30-35 %-ը: Բայց սխալ մեկնաբանությունը գործել է ի շահ շշպցված ջուր և այլ ըմպելիքների արտադրողների:

Եվ կրկին 8 թվանշանը. պետք է քնել օրական 8 ժամ: Խորհրդակցելով բնախոսների (ֆիզիոլոգ) հետ՝ Ամելիա Թեյտը այս հարցում չի հանդիպել լուրջ առարկությունների: Անգլիայի Սյուրեյի համալսարանին կից Քնի հետազոտության կենտրոնի կարծիքով, ութ ժամյա քունը առողջ մարդու միջին չափաքանակն է: Երկարատև քնատուրքները կարող է առաջացնել լուրջ խնդիրներ: 2018 թ.

կատարած ավելի քան 4000 կանադացիների հետազոտումը ցույց է տվել, որ հոգեբանական թեստերի այն մասնակիցները, որոնք քնում էին օրական ընդամենը 4 ժամ, ցուցաբերում են նրանցից առնվազն 8 տարով մեծ մարդկանց բնորոշ արդյունքներ: Բացի այդ, Կալիֆոռնիայի համալսարանի հոգեբանները, ուսումնասիրելով քիչ քնող ընտանիքները, հայտնաբերել են գեների երկու մուտացիա՝ ADRB1 և NPSR1, որոնց առկայությունը թույլ է տալիս բավարարվել ընդամենը չորս ժամյա քնով: Հայտնի է, որ հենց այսքան էր տևում Էդիսոնի քունը, որի արդյունքում նա կարող էր ավելի շատ ժամանակ հատկացնել աշխատանքին: Հավանաբար Էդիսոնի գեներում առկա էին համապատասխան մուտացիաները: Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը (ԱՀԿ) առաջար-



* «Наука и жизнь», 2021, N 11.



կում է ուտել օրական 400 գ միրգ և բանջարեղեն կամ 80 գ քաշով 5 պտուղ և արմատապտուղ: Օրինակ՝ փոքր նարինջ, ստեպլին, մի բաժին կաղամբ, խնձոր և մի բուռ հատապտուղ: Բայց Լոնդոնի կայսերական քոլեջում կատարված վերլուծությունը ցույց է տվել, որ լավ է այդ թվանշանը կրկնապատկել՝ հասցնելով մինչև 800 գ կամ 10 բաժին: Օրական ընդամենը 200 գ բուսական թարմ սնունդ օգտագործողների համեմատությամբ 400 գ-ի կողմնակիցների շրջանում սրտի և ուղեղի կաթվածի վտանգը նվազել էր 14 %-ով, իսկ այդ չա-

փաբաժինը կրկնապատկածների շրջանում՝ 31 %-ով: Այդ աշխատության հեղինակների տվյալներով, առավել օգտակար են խնձորը, տանձը, հատապտուղները, կաղամբի ու ցիտրուսագգիների տարբեր տեսակներ:

Ինքը՝ Անելիա Թեյտը, կարողացել է ընդամենը մեկ շաբաթ հետևել բոլոր այդ խորհուրդներին: Նա բողոքում է, որ օրական 2 լ ջուր խմելու դեպքում չէր կարողանում կատարել 10000 քայլ՝ առանց անցորդներից հարցնելու, թե որտեղ է մտակա զուգարանը: Բայց նշված խորհուրդներին հետևելու ար-

դեն երկրորդ օրը հոգնածությունը նվազել էր, նա դարձել էր ավելի եռանդուն, տրամադրությունը բարելավվել էր: Ճիշտ է, շաբաթվա վերջին հում կաղամբից սաստիկ ձանձրացել էր: Հետագայում հողվածի հեղինակը կարողացել էր պահպանել միայն օրական 7500 քայլ կատարելը, իսկ ջուր է խմում և քնում է այնքան, որքան պահանջում է օրգանիզմը: Սակայն օրական 2 անգամ 2-ական բուսական տրամադրել ատամների մաքրմանը ոչ մի կերպ չի հաջողվում, և նրանց, ովքեր տարիներ շարունակ կկարողանան դիմանալ բոլոր այդ ցուցումներին, պետք համարել հերոսներ:



ԵՐԿՐԻ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ԳՎՇՎԵԿՇԻՐԸ ԽՎԻՏՎԱԾ Է

Այսպիսի եզրակացության է հանգել ամերիկացի ֆիզիկոսներից և կլիմայաբաններից կազմված խումբը՝ համադրելով մեր մոլորակի սպեկտրի ենթակարմիր հատվածի կլանման և ճառագայթման մասին տվյալները: Այժմ Երկիրը ճառագայթում է մոտավորապես 0,3%-ով ավելի ջերմություն, քան ստանում է Արեգակից: Գնահատումը կատարվել է երկու եղանակով, որոնց տվյալները համընկել են: Համաշխարհային օվկիանոսում լողացող շուրջ 4000 ռադիոլոդաններից, որոնց վրա տեղադրված է ջերմաչափ,

և ջերմաստիճանն ուղեծրից չափող արբանյակներից ստացված տեղեկատվության հիման վրա: Այս երկու եղանակների արդյունքները գործնականորեն համընկնում են: Մոլորակի ընդհանուր ջերմացումը կապված է շատ գործոնների հետ: Այստեղ կարող են գործել տասնամյակներ և հարյուրամյակներ տևող կլիմայի փոփոխյին բնական փոփոխությունները՝ մերթ

դեպի տաքացում, մերթ դեպի ցրտացում: Մեծացել է մարդու գործունեության արդյունքում մթնոլորտ արտանետվող աերոզոլների և ջերմոցային գազերի քանակությունը: Այս գործոնները կարող են փոխադարձաբար ուժեղացնել միմյանց: Բայց ավելի ստույգ եզրակացությունների համար ուսումնասիրությունները պետք է շարունակվեն:



Պալոմարի աստղադիտարանում (Կալիֆոռնիա) և Հավայան կղզիներում աշխատող ամերիկացի աստղագետները հայտնաբերել են ամենածանր սպիտակ թզուկը: ZTF J1901+1458 համարակալված գերծանր աստղը մեգնից հեռու է 150 լուսատարի¹ և Արծիվ համաստեղության մեջ է: Այն 1,35 անգամ զանգվածեղ է Արեգակից, բայց տրամագծով ընդամենը մի փոքր է մեծ Լուսնից: Աստղը հայտնաբերողները կարծում են, որ այն առաջացել է երկու սպիտակ թզուկների միաձուլումից:

¹ 1 լուսատարի = 9,46 տրիլիոն կմ

ՉԱՓԵՐՈՎ՝ ԼՈՒՄԻՆ, ԲԱՅՑ ԱՐԵՎԻՑ ԾԱՆՐ





ՍԱԹԵՆԻԿ ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի Էվոլյուցիոն գենոմիկայի լաբորատորիայի ավագ լաբորանտ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կենդանաբանություն, հնակենդանաբանություն



ՄԱՐԻԱ ԱՆՏՈՆՈՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի Էվոլյուցիոն գենոմիկայի լաբորատորիայի գիտաշխատող, կենսաբանական գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ հնակենդանաբանություն, մոլեկուլային հնագիտություն



ԼԵՎՈՆ ԵՊԻՍԿՈՊՈՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի Էվոլյուցիոն գենոմիկայի լաբորատորիայի վարիչ, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ հնամարդաբանություն, մարդու պոպուլյացիոն գենետիկա



ՄՈԼԵԿՈՒԼԱԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԵՐԿԻՄՈՍՈՒԹՅՈՒՆ ԱՆՅՅԱԼԻ ՅԵՏ

Տեղակայված լինելով Աֆրիկայի և Եվրասիայի խաչմերուկում՝ Հարավային Կովկասը եղել է կարևոր միգրացիոն ուղի՝ Անդրկովկասյան միջանցք, որը հնարավորություն է տվել հնագույն մարդուն պլեյստոցենի՝ ընթացքում տարածվե-

լու Մերձավոր Արևելքից դեպի Եվրասիայի այլ տարածքներ: Աշխարհագրական դիրքով պայմանավորված կլիմայական նպաստավոր գործոնների շնորհիվ տարածաշրջանը դիտարկվել է որպես կենսաաշխարհագրական ապաստա-

12000 տարի առաջ: Բնութագրվում է Երկրի կլիմայի ցրտելով և միջին լայնություններում լայնարձակ մայրցամաքային սառցապատումների առաջացումով:

րանային գոտի պլեյստոցենի ամբողջ ժամանակաշրջանում: Տեխնոլոգիաների զարգացման շնորհիվ վերջին տարիներին մշակվել են բրածո ոսկորներում պահպանված կենսամոլեկուլների առավել ճշգրիտ նույնականացման և վերլուծության նոր մեթոդներ: Այդ նորարարական գործիքներն էապես վերափոխել են

հնէաբանության ոլորտը՝ սկիզբ դնելով նոր՝ մոլեկուլային հնագիտության ճյուղի ձևավորման, որը խոր պատկերացում է տալիս այնպիսի հարցերի մասին, ինչպիսիք են մարդու ծագումը և նախապատմական գաղթերը, հարմարվողականության ձևերը, կլիմայական փոփոխությունները և այլ գործոններ, որոնք նշանակալի ազդեցությո-

յուն են ունեցել համընդհանուր կենսաբազմազանության վրա: Էկոլոգիական այս վերափոխումների համապարփակ ուսումնասիրությունն անհնար է միայն ավանդական մեթոդներով և պահանջում է ավելի զգայուն մոտեցումների կիրառում, որոնց թվում առաջափառված է պայմանավորված հնավայրի տեխնոլոգիաները:

Հարավային Կովկասի տարածքում հնագույն մոլեկուլներ պահպանող նախապատմական հնավայրերը խիստ սակավաթիվ են: Այդպիսի կայքերի թվին է դասվում Արցախի Քարին Տակ քարանձավը, որն աչքի է ընկնում կենսամոլեկուլների բարձր պահպանվածությամբ: Դրանով է պայմանավորված հնավայրի բրածո հավաքածուի մեծ ներու-



Նկ. 1. Քարանձավում պեղված բուսական մնացորդներ

ժը հետագա գենետիկական և սպիտակուցաբանական հետազոտությունների համար:

Քարին Տակ քարանձավը Փոքր Կովկասի լեռնաշղթայի հարավարևելյան ծայրամասում տեղակայված անխաթար հնէաբանական հուշարձան է: Հնավայրում լայնածավալ պեղումներն իրականացրել է համապատասխան մասնագետներով համալրված միջազգային արշավախումբը մի քանի դաշտային շրջանների ընթացքում: Կայքը պարունակում է միջին քարից մինչև պղնձի դարաշրջան

ջան թվագրվող մշակութային շերտերի շարունակական հաջորդականություն, հարուստ է մարդկային և կենդանական ծագման բազմաթիվ ոսկորներով, սերմերով, քարե գործիքներով և խեցեղենով:

Իրականացված դաշտային աշխատանքների ընթացքում հայտնաբերվել է մի քանի տասնյակ հազար բրածո ոսկրայնություն, որոնցից մի քանի հարյուր մանր բեկորներ ուսումնասիրվել են մոլեկուլային նորագույն մեթոդներով, այդ թվում՝ մասս-սպեկտրաչափա-

կան (ZooMS) եղանակով: Մեթոդը հնարավորություն է տալիս նույնականացնելու չափազանց մանր և ձևաբանորեն անորոշելի ոսկրային բեկորների տաքսոնոմիական² պատկանելությունը:

Մեթոդը հիմնված է տվյալ տեսակին բնորոշ ամինաթթուների հայտնաբերման վրա, որոնք հնարավորություն են տալիս այդ մոլեկուլային ցուցանիշն օգտագործելու ոսկորների նույնականացման համար: Սկզբնական փուլում ոսկորներից անջատվում է կոլագենը, ապա հաջորդում է պեպտիդների զանգվածի և քանակի գնահատումը մասս-սպեկտրաչափության միջոցով: Քարին Տակ քարանձավի տարբեր շերտերից հարյուրավոր ոսկրային նմուշների ZooMS հետազոտությունն իրականացվում է մեր գործընկերների լաբորատորիայում՝ Գերմանիայի Մաքս Պլանկի անվան Երկրամարդաբանության ինստիտուտում:

Անհրաժեշտ է նշել, որ օրգանիզմի մահվան պահից սկսվում են կենսամոլեկուլների կտրուկ քայքայման և քիմիական կառուցվածքի փոփոխության պրոցեսները: Այդուհանդերձ, այդ մոլեկուլները կարող են պահպանվել հազարամյակներ շարունակ կայուն միկրոկլիմայում (ջերմաստիճանի աննշան տատանումներ, ցածր խոնավություն, կատարյալ մթություն):

² Տաքսոնոմիական վերաբերում է տաքսոնին, որը խումբ է օրգանիզմի կամ օրգանիզմների պոպուլյացիաների, որոնք ունեն ընդհանուր հատկություններ և հատկանիշներ (օրինակ՝ տեսակ, ցեղ, ընտանիք, կարգ, դաս և այլն):



Նկ. 2. Քարանձավում հայտնաբերված քարե գործիքներ

Ահա այդպիսի միջավայրով է բնութագրվում Քարին Տակ քարանձավը, որտեղ ստեղծվել են մակրոմոլեկուլների պահպանման գերազանց պայմաններ: Մեր հետազոտությունները հաստատել են, որ տասնյակ հազարավոր տարիների վաղեմություն ունեցող Քարին Տակի ոսկրայնություն իսկապես բնութագրվում է կոլագենի պահպանման անհամեմատ բարձր մակարդակով՝ որոշ դեպքերում չզիջելով անգամ ժամանակակից նմուշներին: Նման պատկեր դիտվում է ուսումնասիրված ոսկրայնության ավելի քան 85 %-ի դեպքում: Մալիտակուցի պահպանվածության այսպիսի բարձր աստիճանը հազվադեպ երևույթ է քարեդարի ոսկրային գտածոներում:

Մյուս մեթոդը հնագույն միտոքոնդրիումային ԴՆԹ-ի (մտԴՆԹ) հետազոտությունն է, որը հնարավորություն է տալիս մտԴՆԹ-ի նիշերի միջոցով վերականգնելու նախապատմական ժամանակներում պոպուլյացիաների³ տեղաշարժերը և գենետիկական շփումները: Մեզ հաջողվել է Քարին Տակի մի քանի տասնյակ բրածո բեկորներից անջատել մտԴՆԹ, որի հիման վրա կառուցվել են գենետիկական գրադարաններ⁴: Հատկանշական է, որ նմուշների 80 %-ում հնագույն մտԴՆԹ-ի

³ Պոպուլյացիա՝ միևնույն խմբի կամ տեսակների բոլոր օրգանիզմները, որոնք ապրում են որոշակի տարածքում և ունակ են բազմաձևալու միմյանց հետ:

⁴ Գենետիկական գրադարան՝ մոլեկուլային կենսաբանության մեջ ԴՆԹ-ի կլոնավորված հատվածների հավաքածու:



Նկ. 3. Չնույնականացվող բրածո ոսկրայնություն

կոնցենտրացիան բավականաչափ բարձր է:

Բրածո նյութից անջատված կենսամոլեկուլների հետագա հետազոտության հիման վրա վերականգնվել են 20-40 հազար տարվա ընթացքում տա-

րածաշրջանի կենդանական աշխարհի բազմազանությունը և կլիմայական տատանումների ազդեցությամբ վերջինիս փոփոխման օրինաչափությունները: Բացի այդ, ստացված արդյունքները հնարավորություն



Նկ. 4. Դաշտային լաբորատորիայում հեփազոտվող ոսկրային բեկորներ



Նկ. 5. Հայտնաբերված ոչխարի ափամ

են տվել համապարփակ մեկնաբանելու և ստուգելու վերջին սառցապատման ժամանակ Փոքր Կովկասը որպես ապաստարանային գոտի ծառայելու վարկածը:

Հնավայրի բրածոների ԴՆԹ-ի գերազանց պահպանվածության շնորհիվ հաջողությամբ նույնականացվել են կաթնասունների և թռչունների մի քանի տասնյակ տեսակներ, որոնք դիտարկվող ժամանակահատվածում բնակեցրել են տարածաշրջանը: Ընդհանուր առմամբ, քարանձավում հայտնաբերված հնէաբանական նյութի գենետիկական հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ տարածաշրջանում մինչսառցապատման և սառցապատման ժամանակահատվածներում տեսակային կազմը

նույն է եղել: Կենդանական աշխարհի տաքսոնոմիական մնայուն կազմը վկայում է, որ տաք և խոնավ կլիմայով ուղեկցվող նախասառցապատման սառը և չոր սառցապատման շրջան անցումը չի հանգեցրել տարածքի կենսաբազմազանության կտրուկ

փոփոխության, որը հնարավորություն է տալիս տարածաշրջանը դիտարկելու որպես ապաստարանային գոտի:

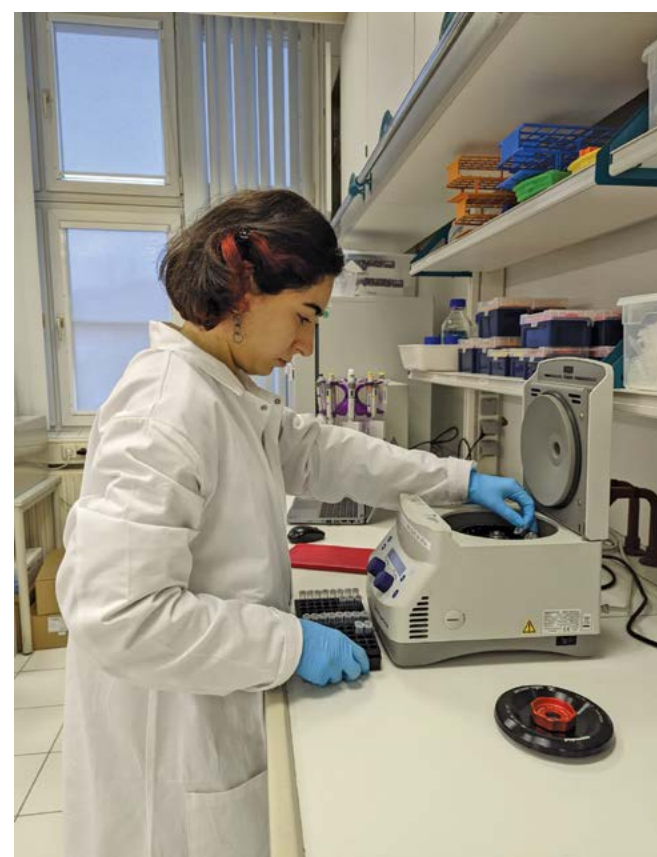
Ամփոփելով վերոնշյալը՝ կարող ենք եզրակացնել, որ հնէաբանության ոլորտում նորագույն մեթոդների կիրառումը կարևոր տեղեկություններ է



Նկ. 6. Չոր մաղման աշխատանքեր



Նկ. 7. Պեղման ընթացքը



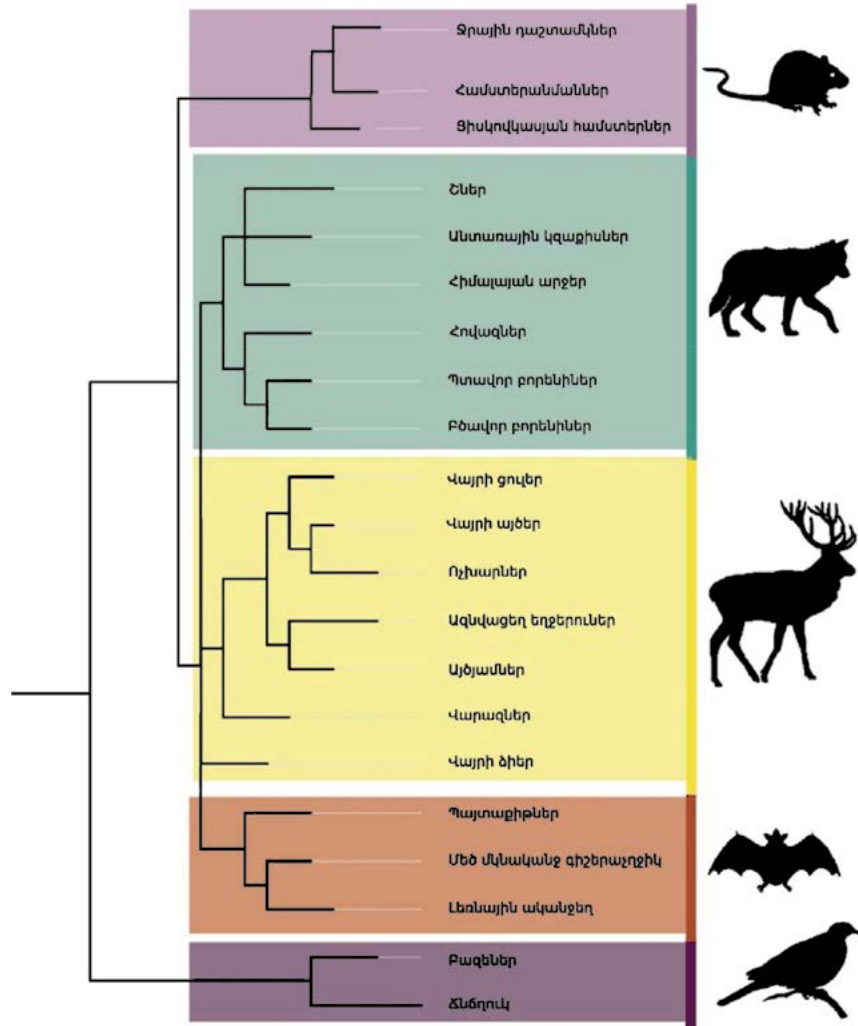
տալիս քարեդարի ժամանակաշրջանից ի վեր տարածքի հնագույն կենսամիջավայրի, մարդու վաղ բնակեցման և էկոլոգիական հարմարվողականության մասին:

Անշուշտ, արդի կենսաբանական հետազոտությունները պահանջում են նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառում, ինչպես նաև տարբեր մասնագետների ներգրավվածություն: Դրանով է պայմանավորված այս ոլորտում մեր սերտ համագործակցությունը արտերկրյա գիտական կենտրոնների՝ Շվեդիայի Բնական պատմության թանգարանի, Ավստրալիայի Կուրտին համալսարանի TREND (trace and environmental DNA), Գերմանիայի Մաքս Պլանկի անվան Երկրամադրաբանության ինստիտուտի հետ:

Նկ. 8. Կենդանական կազմի նույնականացումը Մաքս Պլանկի անվան ինստիտուտում (Գերմանիա)

Այսպիսով, մոլեկուլային գործիքների օգտագործման և արդյունավետ միջազգային համագործակցության շնորհիվ մեզ հաջողվել է ստանալ պատասխան այն հարցին, թե Փոքր Կովկասը ծառայել է արդյոք որպես ապաստարանային գոտի: Այստեղ կենդանիները հազարամյակներ շարունակ ապրել են և վերջին սառցապատման ընթացքում չեն լքել Փոքր Կովկասի տարածքը:

Կարելի է ասել, որ մեր երկխոսությունը անցյալի հետ եղել է արդյունավետ: Այս ուղղությամբ աշխատանքները շարունակվում են Փոքր Կովկասի այլ հնավայրերում, որոնց արդյունքները ևս կներկայացնենք հանդեսի ընթերցողների ուշադրությանը:



Նկ. 9. Վերականգնված կենդանաբանականների կազմը



Նկ. 10. Թխմի անդամները

ԾԱՆԱԿԱՐԻՆԵՐԸ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄ ԵՆ ՄԵՂՈՒՆԵՐԻՆ*

Աշխարհում ճանապարհների ընդհանուր երկարությունը գերազանցում է 32 մլն կմ, իսկ մինչև 2050 թ. այդ ցուցանիշին կավելանա ևս 24 մլն կմ: Բազմաթիվ հեղինակներ գրում են, որ ճանապարհները խչընդոտում են կենդանիների տեղաշարժը, իսկ ամերիկացի բնապահպանները պարզել են, որ ճանապարհները տառապանքի աղբյուր են նաև միջատների՝ վայրի և ընտանի մեղուների համար:

Փորձարարները տեղադրել են ինչպես նեղ, այնպես էլ լայն ճանապարհների երկու կողմերում ծաղկակալներ՝ մեղուների համար գրավիչ բույսերով: Ճանապարհի մի կողմում ծաղիկների վրա անգույն ներկով դրվել է նշան, որը հայտնաբերվում է միայն անդրամանուշակագույն լուսավորության դեպքում: Նույն ճամփեզրին ճանապարհի լայնությանը հավասար հեռավորության վրա տեղադրել են նույն

նանման բույսեր, բայց առանց ներկի: Երեկոյան գիտնականները ստուգել են՝ թե արդյոք ներկը հայտնվել է ճանապարհի մյուս կողմին դրված ծաղիկների վրա, ինչպես նաև նույն կողմի ավելի հեռու բույսերի վրա: Պարզվել է, որ մեղուները 35-40 % ավելի հազվադեպ են այցելում մյուս կողմի ծաղիկներին, քան նույն ճամփեզրին ճանապարհի լայնությանը հավասար հեռավորության վրա գտնվող բույսերին: Այսպիսով՝ խճուղին, իրոք, խանգարում է մեղուներին: Հնարավոր է՝ դրանց խրտնեցնում է անցնող մեքենաների առաջացրած մրրիկը: Միթե հարկ է լինելու կառուցել ստորգետնյա կամ վերգետնյա անցումներ մեղուների համար:

* «Наука и жизнь», 2021, N 12.



ԿԱՐԱՆՏԻՆՆ ՕՉՆԵՅ ՀՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱԼԸ

2021 թ. գարնանը Մագդեբուրգի (Գերմանիա) մոտակայքում մի տան տեր իր հողամասում փոքրիկ լողավազանի համար փոս փորելիս հողից կոտրված սուր, նիզակի ծայր և մարդու գանգ է հանել: Այս ամենը եղել է 30 սմ խորությունում: Ինչպես պարզել են հրավիրված հնագետները, այն բրոնզեդարյան մարտիկի գերեզման է, որի տարիքը մոտավորապես 3200 տարի է: Գերմանական Հալլե քաղաքում հոգատար հայրը, որոշելով տան բակում երեխաների համար ճոճանակ դնել, X դարի ոսկերչական ձարմանդ էր գտել: Նմանատիպ գտածոների հաճախացումը մասնագետները կապում են COVID-19 համաճարակի հետ. գրկվելով աշխատանքից կամ անցնելով հեռավար աշխատանքի՝ շատերը սկսել են բարելավել սեփական տունն ու հողամասը:



«Կորոնավիրուսային» հնագիտական գտածոների գերմանական ամբողջական վիճակագրություն դեռևս չկա: Բայց Մեծ Բրիտանիայում հնամյա իրերի հսկայական որս է գրանցվել. ինչպես հայտնում է Բրիտանական թանգարանը, 2020 թվականին անգլիացիները կարանտինի միայն առաջին շրջանում տնամերձ հողատարածքներում 6000 հետաքրքիր արտեֆակտեր են գտել:



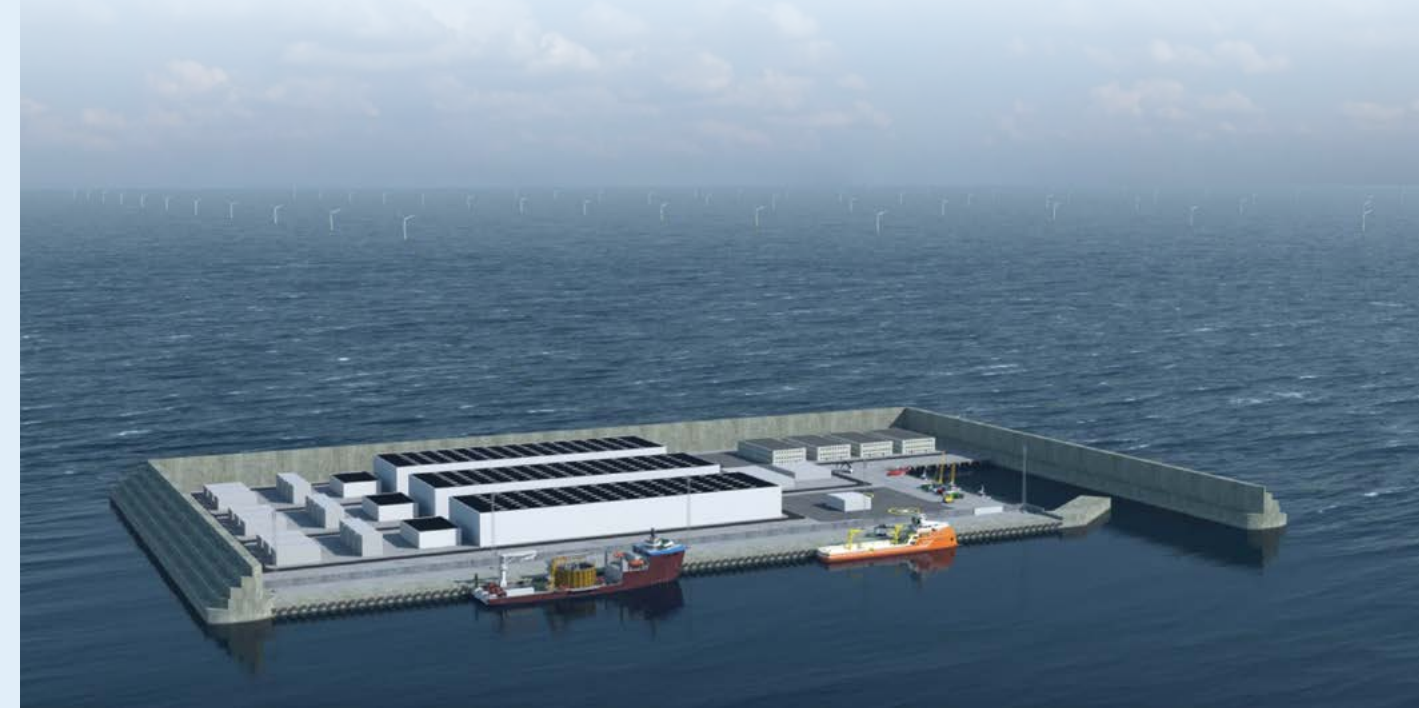
«Наука и жизнь», 2021, N 12.

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԿՂՁԻ

Դանիայի կազմի մեջ ավելի քան 400 կղզի է մտնում, այդ թվում այդ երկրին պատկանող Գրենլանդիան: Դրանցից 357-ը բնակեցված չեն, և շուտով դրանց պետք է միանա ևս մեկ անմարդաբնակ հողակտոր: Դանիացիները մտադիր են Հյուսիսային ծովի ափերից 80 կմ հեռու ստեղծել արհեստական կղզի՝ նրա մոտ հսկայական հողմակայան տեղադրելու համար՝ սկզբում 200 հողմաշարժիչով՝ 260 մ տրամագծով շարժիչներով, իսկ հետո նրա հարևանությամբ կհայտնվեն նմանատիպ ևս 450-ը: Կղզու վրա պետք է տեղադրվեն կուտակիչներ (քամու ժամանակավոր բացակայության դեպքում էներգիայով ապահովելու համար, չնայած այդ շրջանում գրեթե միշտ քամիներ կան) և էներգիան փոխակերպելու և մալուխի միջոցով ցամաք հաղորդելու սարքավորումներ: Նախագիծը խոստանում են ավարտին հասցնել 2033 թվականին, այդ ժամանակ այն կարող է բավարարել 10 միլիոն տնտեսվարողների էներգիայի կարիքները: Դանիայում դրանք ընդամենը 2,8 միլիոն են: Էներգիայի ավելցուկը կարող է վաճառվել հարևան երկրներին կամ օգտագործվել արհեստական հեղուկ վառելիք սինթեզելու համար, քանի որ հնարավոր չէ



երկրի ավտոտրանսպորտն ամբողջությամբ փոխարինել միայն էլեկտրամոբիլներով: Նախագծի հետաքրքիր առանձնահատկությունն այն է, որ այն պատրաստ են ֆինանսավորել դանիական երկու կենսաթոշակային հիմնադրամներ՝ հույս ունենալով միջոցներ աշխատել ապագա թոշակառուների համար:



ԵՂԱՆԱԿԻ ԳՈԳԵԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Բոլորը գանգատվում են եղանակից, բայց ոչ ոք չի փորձում այն փոխել: Այս ասույթը հաճախ մեջբերում են որպես Մարկ Տվենի կատակ, թեև իրականում այն պատկանում է նրա բարեկամ, ամերիկացի գրող Չարլզ Դադլի Ուոռնե-րին: Շոտլանդացի հոգեբան Թրևոր Հաուլին, որը հիմնել է գիտության նոր ճյուղ՝ հոգեօդերևութաբանությունը, լույս է ընծայել մի ամբողջ գիրք՝ «Եղանակի հոգեբանություն»: Դրանում նա ուսումնասիրում է՝ արդյոք մենք կարող ենք ձշտորեն մտաբերել որոշակի օրվա կամ ժամանակահատվածի եղանակային պայմանները, համեմատել իրողությունը կանխատեսումների հետ, ինչպես է եղանակն ազդում տրամադրության վրա... Հաուլին անգամ կառուցել է օդերևութաբանական սեփական կայան և կատարում է գրառումներ եղանակի վերաբերյալ՝ սկսած 1966 թ.: Նա ասում է, որ եղանակային պայմաններն ազդում են մեզ վրա, թեև ոչ միշտ միանշանակ:

Սակայն կան նաև անտարակուսելի փաստեր: Այսպես՝ 1233 կամավորների շրջանում Բեռլինի Հուսթոնի անվան համալսարանի՝ 2008 թ. կատարած հետազոտության ընթացքում մասնակիցները պետք է ամենօրյա օրագրում պատմեին իրենց տրամադրության և հույզերի մասին: Բացի այդ, յուրաքանչյուրը լրացրել էր հարցաթերթիկ՝ անհատի հոգեբանական կերտվածքը որոշելու համար: Եղանակաբանական հաղորդագրությունների և լուսային օրվա տևողության վերաբերյալ տվյալների համեմատությունը ցույց է տվել, որ արևոտ եղանակը դրականորեն է ազդում տրամադրության վրա: Ճիշտ է, դրաներ գործողությունը մեծ չէ. հնարավոր է, այն պատճառով, որ մարդկանց մեծ մասն օրն անցկացնում է աշխատավայրում և տանը՝ արհեստական պայծառ լուսավորության պայմաններում, և այդ ընթացքում ընդամենը ժամանակ առ ժամանակ դուրս է նայում պատուհանից:

Համաձայն այլ հետազոտությունների, որոնք կատարվել են մասնագիտության բերումով բաց երկնքի տակ շատ ժամանակ անցկացնող մարդկանց շրջանում, լավ եղանակը բարելավում է

տրամադրությունը: Ինչպես պարզվել է, մարդիկ բաժանվում են երկու մեծ խմբերի՝ ամառը սիրողների և այն ատողների: Երկրորդ խմբի անդամների տրամադրությունը բարձրանում է համատարած ամպամածության պարագայում: Ինչպես նշում են հոգեբանները, լավ եղանակը կարող է փչացնել տրամադրությունը, եթե մարդը ստիպված է նստել տանը և տեսնել այն միայն պատուհանից:

Ձմեռային չափազանց կարճ օրերը սովորաբար առաջացնում են վատ տրամադրություն: Նույն Թրևոր Հաուլին հայտնում է, որ Շոտլանդիայում թխպոտ օրերին, անգամ ամռանը, չխտելով ձմեռվա մասին, աճում է հոգեբանական օգնության ծառայություն դիմողների հեռախոսագրերի քանակը: Շուրջ 5 %-ը (իսկ կանանց շրջանում՝ ավելի շատ) ուշ աշնանը ու ձմռանը տառապում են ընկճախտից, ձնշվածությունից, քնկոտությունից: Եվ այդ շրջանում շատերը գիրանում են: Եթե արևը քիչ է, ապա նվազում է սերոտոնինի մակարդակը, որը, այլ գործառնություններից բացի, բարելավում է տրամադրությունը: Այնպես որ, ձմռանը պետք է ըստ հնարավորին հաճախ զբոսնել բաց երկնքի տակ: Կամ տանը և աշխատավայրում փոխարինել սովորական լամպերն արևի լույսը նմանակող հատուկ լամպերով: Դրանք բարելավում են նաև այն մարդկանց տրամադրությունը, որոնք ընկճախտի չեն մատնվում:

Բազմաթիվ հետազոտություններ

րում նշվում է, որ տապը նպաստում է ագրեսիվ վարքին: Մասնավորապես, այդպիսի օրերին վարորդները հատկապես անհամբեր են լուսակիրի կարմիր լույսի պարագայում և բարձր ազդանշան են միացնում, եթե որևէ մեկը հապաղել է:

Սակայն, ինչպես պնդում էին դե տե կոտի վեմի վեպում, որ ոչ ոչ դեպքերում «չկա ոչինչ ավելի լավ, քան վատ եղանակը»: Այսպես, Ճապոնիայի բանկերի աշխատակիցների և ԱՄՆ հիմնարկների առցանց աշխատող ծառայողների շրջանում կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ մառախլապատ օրերին աշխատանքն ավելի արդյունավետ է ընթանում: Համաձայն ավստրալիական տվյալների՝ ամպամած եղանակին տեսողական հիշողությունը երեք անգամ բարելավվում է: Բայց արևոտ օրերը նույնպես ունեն իրենց առավելությո-



յունները: Հայտնագործությունների ամերիկյան վիճակագրության տվյալներով, արտոնագրերի առավել հաջող հայտերը ներկայացվում են հիմնականում պարզ եղանակ ունեցող տարածաշրջաններից: Վերջապես, ֆրանսիացիների կատարած գիտափորձերը պարզել են, որ արևոտ օրերին աղջիկները 8 %-ով ավելի բարեհաճորեն են արձագանքում երիտասարդների կողմից արվող ծանոթանալու առաջարկներին. մառախլապատ օրերին համաձայնում է 14 %-ը, իսկ պարզ օրերին՝ 22 %-ը:

Մի խոսքով, «Հոգեօդերևութաբանություն» նոր գիտության գործունեության դաշտը գնալով ընդլայնվում է:



ԿԼԻՄԱՅԻ ԱՐԽԻՎԸ ԿԱՐՈՂ Ե ԳՎԼԿԵԼ*

Երկրի սառցադաշտերը հսկայական արխիվ են, որտեղ պահպանվում են տեղեկություններ Երկրի կլիմայի, մթնոլորտի բաղադրության, ինչպես նաև այն մասին, թե որքան է ազդել մարդու գործունեությունն այդ չափանիշների վրա:

Համընդհանուր տաքացումը սպառնում է այդ արժեքավոր տեղեկությունների պահպանմանը: Սառցադաշտերի մշտադիտարկման համաշխարհային ծառայության (հիմնվել է 1986 թ.) տվյալներով, 1961-ից մինչև 2016 թթ. սառցադաշտերի սառույցի ընդհանուր զանգվածը կրճատվել է ավելի քան 9 տրիլիոն տոննայով, որը հանգեցրել է օվկիանոսների ջրի միջին մակարդակի բարձրացման 27 մմ-ով: Առաջին տեղում Ալյասկան է, որտեղ հալվել է ընդհանուր զանգվածի

մեկ երրորդը (Ալյասկան մոլորակի ամենաարագ տաքացող տարածաշրջանն է), և 1 տրիլիոն տոննա անհետացել է Ռուսաստանի հյուսիսում:

Այսպես շարունակվելու դեպքում մինչև դարի վերջ Եվրոպայի, Հյուսիսային Ամերիկայի և Նոր Զելանդիայի «հավերժական» սառույցներն ամբողջությամբ կհալվեն: Ուստի «կհալվեն» նաև սառցադաշտաբանների և կլիմայաբանների համար չափազանց հետաքրքիր տվյալները:

Սառցե արխիվի կյանքը շատ երկարատև չէ. սովորաբար սառցադաշտերի կյանքի տևողությունը 1000-ից մինչև 10000 տարի է: Շատ ավելի հարատև են Անտարկտիկայի և Գրենլանդիայի սառույցները՝ տաքացման պայմաններում դրանց հալքը կտևի հազարավոր տարիներ:

Թեև Անտարկտիկայի սառցադաշտերի համեմատությամբ մյուս մայրցամաքների սառցադաշտերը, որոնք կան ամենուրեք, բացի Ավստրալիայից, «երիտասարդ» են, սակայն դրանք հնարավորություն են տալիս նկարագրելու Երկրի կլիմայի փոփոխությունների ընդհանուր պատկերը: Բացի այդ, այս սառցադաշտերն «ավելի մոտ են մարդուն», ավելի հասանելի են, ուստի ավելի լավ են արտացոլում պատմությունը, քան անտարկտիկական սառույցները: Սառույցներում պահպանվել են ավտոմեքենաների արտանետումների, արդյունաբերական ծխի, Չեռնոբիլի աղետի հետքեր... Հայտնաբերվել է անգամ կապար, ծարիր և արծաթ Հին Հռոմից. այնտեղ կապարից պատրաստում էին ջրմուղի խողովակներ, արծաթը, որն օգտագործվում էր մետաղադրամներ, թանկարժեք սպասք և

զարդեր պատրաստելու համար, արդյունահանում էին կապարի մեծ պարունակությամբ հանքաքարից: Շվեյցարական Ալպերի սառույցների ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տվել ճշտելու հին հռոմեացիների՝ ոսկե մետաղադրամների անցնելու ժամանակը. ոչ թե 675-680 թթ. են, ինչպես համարվում էր նախկինում, այլ քառորդ դար ավելի վաղ: Սառցադաշտերում հայտնաբերվել են նաև ոսկու և արծաթի մասնիկներ: Պարզվել է նաև, թե որտեղից էին հռոմեացիները բերում արծաթ՝ այժմյան Ֆրանսիայի արևմուտքի հանքավայրերից:

Սառցադաշտերը կարող են պատմել անգամ միկրոօրգանիզմների էվոլյուցիայի մասին: Հին սառույցներից մանրէներ առանձնացնում էին նաև նախկինում, բայց դա արվում էր սովորական միկրոկենսաբանական եղանակով. ձյունահալքի

ջուրը կաթեցնում էին սնուցիչ միջավայրի վրա և սպասում էին, թե ինչպիսի աճեցումներ կհայտնվեն: Սակայն հին մանրէների համար կարող են անընդունելի լինել լաբորատորիաներում կիրառվող միջավայրերը: Դրա փոխարեն այժմ մանրէներ կարելի է ուսումնասիրել ոչ թե դրանք առանձնացնելով, այլ օգտագործելով դրանց ժառանգական նյութի այն հատվածները, որոնք լավ են պահպանվում սառույցի զանգվածում:

2019 թ. մի խումբ գիտնականներ կազմակերպել են «Սառցե հիշողություն» նախագիծը (Ice Memory Project), որի կազմում ներառվել են մեծ մակերևույթով լեռնային սառցադաշտեր ունեցող երեք երկրների՝ Ֆրանսիայի, Իտալիայի և Շվեյցարիայի գիտական հաստատություններ: Այդ ժամանակվանից ստացվել են սառույցի նմուշներ Ֆրան-

սիայի Մոնբլան լեռան 4300 մ բարձրությունից, Բոլիվիայի Իլիմանի սառցադաշտից (ծովի մակերևույթից բարձրությունը 6300 մ), որի խորքային շերտերի տարիքը 18000 տարի է: Հետազոտողները մտադիր են ուսումնասիրել Շվեյցարիայի և Իտալիայի սահմանին ընկած Մոնտե-Ռոզա լեռնազանգվածի սառցադաշտը (բարձրությունը 4500 մ), որի սառույցի տարիքը 15000 տարի է: Եվրոպայի սահմաններից դուրս սառցադաշտաբաններին սպասում է Տանգանիայում գտնվող Կիլիմանջարո լեռը: Վաղ ժամանակներում հանգած այս հրաբուխը Աֆրիկայի սառցե տարեգրությունը պահպանող միակ լեռն է: Բայց անհրաժեշտ է շտապել. վերջին 100 տարվա ընթացքում հալվել է Կիլիմանջարոյի ձյան 85 %-ը:

Սակայն սառցե հանուկ ստանալը գործի կեսն է: Որպես կանոն, յուրաքանչյուր սառցա-

* «Наука и жизнь», 2021, N 12.



դաշտից սառցադաշտաբանները վերցնում են 3 հանուկ (սառցե այուն)՝ մեկը՝ անմիջական հետազոտության համար և երկուսը՝ արխիվի համար: Դրանք հարկավոր է տեղափոխել և պահպանել ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում: Որտեղ: Ամենից հուսալի վայրը Ան-

տարկտիդան է: Ֆրանս-իտալական «Կոնկորդիա» կայանում ձյան և սառույցի ստվարաշերտի 10 մ խորությունում փորված քարայրներում սարքավորված են հատուկ պահոցներ: Այդտեղ ջերմաստիճանը մշտապես -50°C է: Առաջին նմուշները պետք է տեղափոխվեն պահոց

2023 թ.: Մի քանի տասնամյակ անց, հնարավոր է, հայտնվեն վերլուծության նոր, ավելի բովանդակալից եղանակներ, քան առկա են այսօր: Շատ սառցադաշտեր, որտեղից ստացված են այդ նմուշները, արդեն կհավեն, բայց արխիվային օրինակները կպահպանվեն:



