

գիտահանրամատչելի հանդես



ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 3, 2024 թ.

Այան Հովհաննեսի
և Վիլյամ Սարոյանի
ստեղծագործական
համագործակցությունը

Հեղուկ
բյուրեղները
քրեագիտությունում

Վիտամիններ.
Նշանակությունը և
աղբյուրները

ISSN 1829-0345



Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
 Նախագահ՝ Սաղյան Ա.
 Պետական գրանցման
 վկայականի համարը՝ 03Ա055313
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.
 Գլխավոր խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազույան Գ.,
 Չաքարյան Ա.
 Գործադիր տնօրեն՝ Սարգսյան Ա.
 Պատասխանատու քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
 Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային օպերատոր՝ Ամիրխանյան Ա.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.
 Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Ստորագրված է տպագրության՝ 22.07.2024

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

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

«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 հա-
 մաձայնության դեպքում:

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

2 Ազատագրական պայքարի շեփորահարը

Պանինել Վարուժանի ծննդյան 140-ամյակի առթիվ

Լեոնիկ Հակոբյան

Վարուժանի պոեզիան հավերժական ընթացքի պոե-
 զիա է, իր արդիականությունն ու գաղափարական
 թարմությունը չկորցնող ու ժանգ չընդունող պոեզիա:
 Սերվելով ցեղային ակունքներից, սնվելով ժողովրդի
 ոգեղեն արմատներից՝ այդ պոեզիան կոչված է ընդ-
 միշտ արթուն ու սթափ պահելու մեր քաղաքական
 ու գիտական միտքը:

Վարուժանի մեծությունն այսպիսին է՝ հայրենապաշ-
 տության քարոզիչ, սրբազան վրեժի գաղափարակիր,
 ազգային-ազատագրական պայքարի շեփորահար,
 հայ զինվորի կերպարի կերպիչ, ուժի, արիության,
 հույսի, ցեղային ոգու երգիչ, հաղթանակի հավա-
 փավոր, աշխատանքի, խաղաղ, արժանավայել
 կյանքի բանաստեղծ, գեղեցիկի, վեհի պաշտպան
 ու ջախագույն:

12 Ալան Գովհաննեսի և Վիլյամ Սարոյանի ստեղծագործական համագործակցությունը

Լիլիթ Երնջակյան

Մեծանուն երկու ամերիկահայերի՝ Ալան Հովհաննեսի
 և Վիլյամ Սարոյանի բազմաձևավալ ու ինքնատիպ
 ստեղծագործական ժառանգության հեղափոխումը՝
 անմիջականորեն առնչվելով 20-րդ դարի արևմտյան
 երաժշտությանն ու գրականությանը, անխուսափե-
 լիորեն հանգեցնում է նաև համաշխարհային մշա-
 կույթի համարեքստում հայ արվեստի ներկայության
 իմաստավորմանն ու արժևորմանը:

Սարոյանին և Հովհաննեսին մերձեցրել է նրանց
 ազատ ստեղծագործ ոգին, ընդունված չափանիշ-
 ներին չհետևելը, արարումը որպես խաղ, հանկար-
 ծաբանություն և բնական վիճակ համարելը, իրենց
 Ես-ին ներդաշնակ կենսաձևից, գաղափարների
 իրականացումից սրացած անթաքույց հաճույքը:

Այսուհանդերձ, անկախ իրենց ազգային ընկալում-
 ներից և ինքնության գիտակցումից, նրանք ձգտել
 են աշխարհին պատկանել, փրկեզերքի ու անձի
 կամ Ես-ի հարաբերության դափնդություններում
 նույնացրել են բոլոր ազգերին:

32 Գեղուկ բյուրեղները քրեագիտությունում

Հերմինե Ղարազուլյան

Հեղուկ բյուրեղների վրա հիմնված մեթոդները կարևոր դեր են խաղում քրեագիտությունում: Շնորհիվ յուրահատուկ և եզակի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների, հեղուկ բյուրեղներն այսօր դարձել են փորձագետների գործիք՝ մադանահետքերի հայտնաբերման, կասկածելի փաստաթղթերի նույնականացման և հրազենային մնացորդների ուսումնասիրության համար: Հոդվածում ներկայացված են հեղուկ բյուրեղների որոշ կիրառություններ քրեագիտության մեջ, ոլորտում առկա մարտահրավերները և դրանց լուծման հեռանկարները:



2



16

48 Վիտամիններ. նշանակությունը և աղբյուրները

Դավիթ Պիպոյան, Մելինե Բեգլարյան, Լուսինե Դավթյան

Վիտամիններն օրգանական միացություններ են, որոնք քիչ քանակություններով պարունակվում են տարբեր սննդամթերքներում: Սննդակարգում ներառելով համապատասխան կարևոր վիտամինների որոշակի պարունակություն՝ հնարավոր է զգալիորեն նվազեցնել մի շարք հիվանդությունների առաջացման ռիսկերը:

Ներկայում նկարագրված են կարևոր նշանակություն ունեցող 13 վիտամիններ, որոնք խիստ անհրաժեշտ են ամբողջ օրգանիզմի բնականոն աշխատանքի համար: Այդ վիտամինները դասակարգվում են 2 խմբում՝ ճարպալույծ և ջրալույծ: Դրանց մասին առավել մանրամասն՝ կարդացե՛ք սույն հոդվածում:



32



48



ԼԵՈՆԻԿ ՀԱԿՈՒՅԱՆ

Բանասիրական գիտությունների թեկնածու,
ՀՀ ԳԱԱ Մ. Արեղյանի անվան գրականության ինստի-
տուտի սիյուոքահայ գրականության բաժնի գիտաշ-
խարհող
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ արևմտահայ
գրականություն



ԱԶԱՏԱԳՐՎԿԱՆ ՊԱՅՔՎՐԻ ՇԵՓՈՐՎՅԱՐԸ

Պանիել Վարուժանի ծննդյան 140-ամյակի առթիվ

Գրողներ կան, որոնց մշտական հանգրվանը գրականության պատմության տանիքի տակ է, նաև կան գրողներ, թեև հազվագյուտ, որոնք ոչ մի տանիք չեն հանդուրժում, այլ իրենք են դառնում տանիքագործն իրենց հայրենիքի ու ժողովրդի՝ նրանց պաշտպանելով ապագա արհավիրքներից ու փոթորիկներից:

Այդ հազվագյուտներից է Պանիել Վարուժանը, ով տարիների հեռավորությունից իր գրական ժառանգությամբ ուղղորդում է մեր քաղաքական միտքը և ազգային-ազատագրական պայքարի պատմական ընթացքը՝ հավետ արթուն պահելով մաքառման, ընդվզման ոգին:

Դ. Վարուժանը ծնվել է 1884 թ. ապրիլի 20-ին Սեբաստիայի Բրզնիք գյուղում: Սկզբնական կրթությունը ստացել է գյուղի դպրոցում, այնուհետև՝ Կ.Պոլսի Սազըզ աղաջի թաղամասի Մխիթարյան դպրոցում, հետո՝ Քաղկեդոնի վարժարանում: 1902-1905 թթ. սովորել է Վենետիկի Մուրատ-Ռափայելյան վարժարանում: Այստեղ նա



ուսումնասիրել է համաշխարհային գրականություն, պատմություն, ավելի մոտիկից ծանոթացել եվրոպական մշակույթին:

1905 թ. Վարուժանն ընդունվում է Բելգիայի Գենտի համալսարան, որտեղ ուսումնասիրում է հասարակական, քաղաքական գիտություններ: Նրա գեղագիտական հայացքների ձևավորման վրա մեծ ազդեցություն է թողել եվրոպական՝ հատկապես ֆլամանդական մշակույթը: Առանձնապես տարվել է Էմիլ Վերհառնի պոեզիայով: 1909 թ. ավարտելով համալսարանը՝ Վարուժանը վերադառնում է հայրենիք և զբաղվում ուսուցչությամբ՝ Սեբաստիայի Արամյան վարժարանում: 1910 թ. նա ամուսնանում է Արաքսի Թաշձյանի հետ: 1911 թ. ծնվում է նրանց առաջնեկը՝ Վերոնիկան: 1911 թ. տեղափոխվում է Եվդոկիա և դասավանդում Ազգային ձեռնարանում, իսկ 1912 թ. հրավիրվում է Կ. Պոլիս և աշխատանքի անցնում Բերայի Սուրբ Գրիգոր Լուսավորիչ վարժարանում՝ որպես տեսուչ: 1914 թ. Կոստան Զարյանի, Հակոբ Քյուֆեձյանի (Օշական), Գեղամ Բարսեղյանի և Ահարոն Տատուրյանի հետ հիմնադրում է «Մեհյան» գրական ամսաթերթը: Նույն թվականին Հակոբ Սիրունու հետ խմբագրում է «Նավասարդ» գրական տարեգիրքը: 1915 թ. ապրիլի 24-ին ձերբակալվում է և հայ այլ մտավորականների հետ արքտրվում Չանդըր: Օգոստոսի 26-ին Այաշի ճանապարհին Վարուժանը գազանաբար սպանվում է:

Վարուժանի գրական նախափորձերը երևան են եկել դեռևս Քաղկեդոնի վարժարանում սովորելու տարիներին: Առաջին տպագիր գործերն են՝ «Բանաստեղծ նահապետին շիրիմին առջև» բանաստեղծությունը և «Եիկիտ Տոնել» դյուցազնավեպը, որոնք տպագրվել են «Բազմավեպ»-ում՝ 1904 թ.:

1906 թ. լույս է տեսնում Վարուժանի «Սարսուռներ», 1909 թ.՝ «Ցեղին սիրտը», 1912 թ.՝ «Հեթանոս երգեր», իսկ 1921 թ. հետմահու՝ «Հացին երգը» բանաստեղծական ժողովածուները:

«Սարսուռներ»-ի նյութը իրական կյանքն է՝ իր ողջ գույներով, առանց որևէ չափազանցության ու երևակայական ավելորդաբանության: Համընդհանուր վիատության, նահանջի մթնոլորտում ամեն մի բանաստեղծություն ինքնատիպ քանդակ է, թարմ խոսք հայ գրականության և հայ իրականության մեջ: Գրքի գաղափարական



հերոսն ընդհանրապես հայ ժողովուրդն է, իսկ մասնավորապես՝ հայ անհատը: Հետագայում այդ հերոսը գաղափարական տարբեր շեշտադրումներով հանդես կգա բանաստեղծի գործերում՝ առնչվելով իրական կյանքի տարաբնույթ երևույթների:

Վարուժանը «Սարսուռներ»-ում կերտել է ժամանակի հայ անհատի կերպարը՝ իր ողջ վեհությանը, թշվառությանը, երազելու և ապրելու անհավանական լավատեսությամբ: Իրական կյանքի պատկերները դարձնելով բանաստեղծության նյութ՝ նա հայ անհատին զննեց ազգայինի տեսանկյունից՝ նրբորեն մտնելով նրա հոգու խորքերը: Եվ այստեղից քայլեց դեպի ցեղը, դեպի հեթանոսական արշալույսները, դեպի հաց արարող մշակը: «Միսային», «Հայր օրհնե», «Ձյունե դագաղը», «Հաշիշ», «Մոխիրներուն առջև», «Վշտին», «Վիժածը», «Մուրացիկը», «Անհավատը», «Երազ և խոհ» անգուգական գործերի մեջ ի հեճուկս դաժան իրականության՝ պայքարի է ելել մեծ հույսը՝ հաստատ հաղթելու նպատակով:

Հաջորդ՝ «Ցեղին սիրտը» գիրքը, հրատարակվել է, ինչպես ասվեց, 1909 թ., երբ Թուրքիայում իշխանության էին եկել երիտթուրքերը և հասցրել իրականացնել Կիլիկիայի ջարդերը: Պատահական չէ այս գրքի ծնունդը: Վարուժանը, լինելով հայ հազարամյա բանաստեղծության ամենաազնիվ ժառանգորդներից մեկը, իր մեջ կրելով Նարեկացու, Աբովյանի, Պեշիկթաշլյանի,



Ալիշանի, Դուրյանի գաղափարական նկրտումների ողջ հարստությունը, մեզ տվեց այս անմահ կոթողը, որը պիտի դառնար մեր ազգային պայքարի ու ոգորումների մշտահունչ շեփորը՝ ապագա պատերազմների, ընդվզումների ու հաղթանակների բարդ ու դժվարին ճանապարհներին: Ինչպես ինքն էր ասում, գիրքը բաղկացած էր երեք մասից. ««Բագնին վրա», ուր ջանացել եմ տալ մեր ժողովրդի զոհաբերությանց ողբերգական դրվագները, իսկ «Կրկեսին մեջ» բաժինը կրովանդակե անոր հերոսական պայքարներուն նվիրված երգեր: Երրորդ բաժինը արդեն հայտնի է՝ դյուցազնավեպերն են»¹: Նա մեր առջև բացում է «ցեղին սիրտը»՝ ողջ վեհությամբ ու թշվառությամբ, երազանքների, հուսախաբությունների և ապագայի հանդեպ մեծ հավատի պատմություններով: Վարուժանը քաջ գիտակցում էր, որ կոչված է երգելու ազատությունը, կոչված է լինելու ուժի, հերոսացումների շեփորահարը, հասկանում էր, որ ցեղի հարատևման համար պետք է մերժել

խեղճությունը, համակերպումը: Նա հստակ ըմբռնում է, որ ունենալով գերված հայրենիք, ճշված հայրենակիցներ՝ իր կարկինի ծայրը, որ երազում էր հաստատել «հավերժորեն խաչված Սերին վրա», որպեսզի մյուսով «Մարդը չափեմ»՝ ինքնին հաստատվում է իր հայրենիքի ու ժողովրդի անտանելի իրականության վրա:

Գեղարվեստական նտածողության հզորության ու ազգային ճակատագրի անդառնալի կորուստների համադրմամբ «Ցեղին սիրտը» դառնում է ցավի, տառապանքի, հուսախաբության, բայց ավելի շատ ապրելու, ընդվզելու, հաղթելու մի կտակարան. «Դանիել Վարուժան՝ հին դարերեն ու ավանդույթներեն կուգա մեզի: Պիտի ըսեի, թե ծովերու սրտեն դուրս եկող հրեղեն եղեգի մը փողեն ծնունդ առած առասպելական պատանեկիկ մըն է ան, որ տաղերգել կուգա մեզի՝ Ցեղին սիրտը: Ողջույն ուրեմն նորաստեղծյալ հեթանոսական ծիրանի հանձարին, ողջույն ցնծությունն արտասովաթոր աչքերով»²:

Հայրենասպիրություն ու վրեժ՝ ահա գրքի բուն առանցքը: Եվ պատահական չէ «Նեմեսիս»-ի պոռթկումը, անգուգական «Ձոն»-ի ծնունդը, որոնց հաջորդում են «Հայրենիքի ոգին», «Անիի ավերակներուն մեջ», «Կարմիր հողը», «Կարոտի նամակ», «Կիլիկյան մոխիրներուն», «Ջարդը» և մյուս բանաստեղծությունները: Այնուհետև թեման գաղափարական նոր զարգացումներ է ստանում «Կրկեսին մեջ» բաժնում: Ստեղծվում են ավելի կոնկրետ, ավելի հասցեագրված գործեր՝ «Վերածնություն», «Ապրիլ», «Դերենիկը», «Մատնիչը», «Վիրավորը», «Հաղթողը»:

Միայն գինված պայքարի մեջ տեսնելով երկրի փրկությունը՝ Վարուժանի գերագույն նպատակն է հասնել համազգային գինված պայքարի, արթնացնել ողջ ժողովրդին՝ վերջնական հաղթանակի հասնելու համար. «Մեր այս ցավի ու սուգի օրերուն մեջ մխիթարություն մըն է տեսնել, իրմով, անգամ մը ևս, հոյակապ ապացուցումը... հայ հանձարին հարանորոգ կենսունակության, հակառակ մեր վրա ծանրացող անողորմ ճակատագրականության բոլոր խեղդիչ ու ջախջախիչ պայմաններուն»³:

¹ Պատրիկ Առաքել, Դ. Վարուժանն իմ հուշերում, Երևան, 1965, էջ 69:

² Հարությունյան Ա., Գիշերվան ճամփորդը, Երևան, 1968, էջ 269:

³ Չոպանյան Ա., Երկեր, Երևան, 1988, էջ 655:

Բանաստեղծի կարևորագույն խնդիրը վրեժի քարոզն է, որը նկատում ենք գրեթե բոլոր երգերում: Նրա համար վրեժն այն խթանիչ սրբազան ուժն է, որը պայքարի կհանի անհատին ու ժողովրդին: Նրա համար վրեժի ուղին դեպի ազատություն ու ապահով հայրենիք տանող միակ ճշմարիտ ուղին է: Վրեժը հայ իրակականության մեջ դառնում է նոր հավատք:

Վարուժանը քաջատեղյակ է իր ազգի պատմությանը, և դա խիստ օգնում է նրան, որպեսզի իր ստեղծագործություններում պահպանի կենդանի կյանքի շունչը, հեռու վանի վիատությունը, հուսահատությունը: Ինչքան ծանր են նրա պատկերները՝ այնքան մեծ են հույսը, հավատը, սերը: Նա գիտակցաբար իր վրա է վերցնում հսկայական բեռ՝ առաջնորդի, գաղափարախոսի սրբազան բեռը, որի գերնպատակն է հայրենիքի փրկությունը:

Վարուժանի քաղաքական հասունության, ազգային ցավի ընկալման բարձրակետն են «Հովիվը», «Արմենուհին», «Երկիտ Տոնէլ» պոեմները, որտեղ գաղափարական համոզմունքներն ավելի դրամատիկ են դարձնում նյութը, սրում աշխարհընկալման ազդակները, հարստացնում խոհափիլիսոփայական երանգավորումները:

Պայմանականություններից զուրկ վարուժանյան մտածողությունը հայրենասիրության հստակ գաղափարներ է հղում ժողովրդին. «Հայ գրականության մեջ հայրենասիրությունը դարձել է գաղափարախոսություն, աշխարհայացք»⁴:

Սակայն «Հեթանոս երգեր»-ի մեջ Վարուժանն ամբողջովին այլ տեսանկյունից է նայում աշխարհին, մարդկանց ու երևույթներին: Եթե նախորդ գրքի մեջ հայրենիքի համար կռվելը, նահատակվելը, համազգային խեղճության թոթափումը, վրեժխնդրության ձգտելու բնական պահանջը բյուրեղանալով դարձել են գաղափարախոսություն, ապա այս նոր երկում խաղաղ ապրելու մարդկային պահանջը, գեղեցիկն արարելու ու գնահատելու ցանկությունը, վատի, տգեղի մերժումը և դատապարտումը վերածվել են սրբազան պաշտամունքի:

Հեթանոսությանը դիմելը բանաստեղծի մոտ ինքնանպատակ չէ: Նա հեթանոսության մեջ որոնում է իսկական մարդու արմատները, ուժեղ,



արի լինելու գաղտնիքներն է փնտրում, որպեսզի անհատը կարողանա ազատ ապրել, որպեսզի մարդկային էությունը լինի ամբողջական ու անաղարտ: Վարուժանյան հեթանոսությունը քրիստոնեական կորսված արժեքների վերագտնումների սրբազան փորձ է և ուժեղ լինելու հավատքի կռվան:

Գրքի երկու բաժիններում՝ «Հեթանոս երգեր» և «Գողգոթայի ծաղիկներ», բանաստեղծը համադրական նկարագրումների սկզբունքով ցուցադրում է կյանքն ամբողջությամբ: Նա զուգահեռաբար վրձնում է վեհն ու վիատությունը, փառքն ու անփառունակությունը, ուժն ու թուլությունը, գեղեցիկն ու տձևը՝ ընթերցողին թողնելով ընտրություն կատարելու իրավունքը:

Գիրքը բացվում է «Գեղեցկության արձանին» անզուգական բանաստեղծությամբ, որով կանխանշվում է արվեստագետի անցնելիք ոգեղեն ճանապարհը: Նրա համար կարևորագույն առաքելությունը Գեղեցիկին ձգտելն ու հնարավորության սահմաններում հասնելն է: Գեղեցիկը՝ որպես փիլիսոփայական հասկացություն, իր առեղծվածային խորհրդավորությամբ հանգիստ չի տալիս բանաստեղծին.

*Մերկ ըլլաս դուն բանաստեղծի մ'հոգույն պես,
Եւ հեթանոս այդ մերկութեանըդ ներքև
Տառապի մարդն, ու չըկրնայ դըպչիլ քեզ:*

⁴ Սևակ Պ., Երկեր, հ. 3, Երևան, 1983, էջ 491:



Եվ այս որոնումների ձանապարհին ծնվում են Վարուժանի մյուս գոհարները, որոնք իրենց զարմանալի վճիտությամբ ու խորությամբ հակադարձում են իրական կյանքի արատների ու անմարդկային երևույթների: Նա «Մադուռական», «Հեթանոսական», «Ջուրին վրա», «Ադոնիսի մը», «Արևելյան բաղանիք», «Մեռած աստվածներուն», «Բեգաս» և շարքի մյուս բանաստեղծություններով դեմ է առնում «Գողգոթայի ծաղիկներ» շարքին, որոնք լրիվ հակապատկերն են հեթանոսական երգերի, սակայն արտացոլում են իրական կյանքը: Այստեղ ամեն ինչ լրիվ այլ է: Մարդու կյանքը վերածվել է դժոխքի, մարդ չարչարվում է, ստորացվում, քարշ է գալիս աղքատության մեջ, շրջապատված է թշնամիներով, հարստահարողներով, չունի ոչ մի նեցուկ, անընդհատ գլորվում է անորոշության անդունդը:

«Գողգոթայի ծաղիկներ» շարքը սկսելով «Աստուծո լացը» բանաստեղծությամբ՝ Վարուժանն ուղղակիորեն զգացնել է տալիս այն անծավալ ծանրությունը, որը ստիպված է երգել: Իրականության սարսափելի բեռը ձնշում, ոչնչացնում է

ամեն մի բանականություն, սակայն բանաստեղծը հանուն իր որոնած գեղեցիկի՝ առաջ է քայլում.

*Երբ Անիուն այսպես դադարկ գրչաւ Ան,
Իր մեջ ըզգաց խոր, դառնակըսկիծ ցաւ,
Եւ լռութեանս վրայ ու Ոչընչութեան
Յուսհարութենէն սըրտարուղիս լացաւ:*

Իրական կյանքի կենդանի նկարագրություններ են «Լույսը», «Առկայծ ճրագ», «Դաշտերու տղան», «Սպասում», «Մեռնող բանվոր», «Խաբված կույսեր», «Մեքենաները» և այլ գործեր, որոնք իրենց գեղարվեստականությամբ, ասելիքի խորությամբ, գաղափարի յուրօրինակությամբ նորություն են մեր գրականության մեջ:

Հոգեբանական բազմաշերտությամբ առանձնապես աչքի է ընկնում «Մամուս աղոթքը» բանաստեղծությունը, որտեղ խտացված է ժամանակի հայ կյանքն իր ողջ դառնությամբ ու սպասման հավատքով, որը, ասես, վերջին հույսի աղոտ մարվող ճրագի արտացոլանքը լինի.

*Երկինքը քուկդ է, ո՛վ մամ,
Քանի որ ծեր բիբերուդ մէջ դեռ անեղծ
Մընաց անոր կապույտն՝ ամէն ամպէ գերծ.
Քանի որ, մայր բարեխնամ,*

*Արունիդ հետ միասին
Ծիծերդ հինգ գաւակներու քամեցիր:
Եղար աննենգ. և բարձեղ մաս չըլլըվիր
Օտարներու գըլուխին:*

Գրքում տեղ է գտել նաև «Հարձը» պոեմը, որը հեթանոսաշունչ ոգով ստեղծված գործ է:

Հաջորդ գիրքը, որը լույս տեսավ բանաստեղծի եղերական մահից հետո՝ 1921 թ., «Հացին երգը»-ն է՝ ինքնատիպ, գեղարվեստականորեն թարմաշունչ բանաստեղծությունների շարք, որտեղ գովաբանվում է մարդու աշխատանքը՝ հաց արարելու դժվարին ձանապարհին: Նա երգում է աշխատանքը, քարոզում է այն՝ ինչը գեղեցիկ է ու վեհ: Մարդկությանն ուղղված խաղաղության պատգամներ են բանաստեղծի տողերը: Նա, ասես, կանխագգում էր գալիք աշխարհակործան պատերազմը և դրա առաջն ուզում էր առնել իր լուսե երգերով: Սակայն, ցավոք, դա վեր էր նրա ուժերից: Վրա հասավ սոսկալի պատերազմը, և մահաբեր ալիքի մեջ առավ բանաստեղծին՝ իր ժողովրդի ու հայրենիքի հետ:

Գիրքը գյուղական կյանքի երգ երգոցի տպա-

վորություն է թողնում: Թեմատիկ առումով իրար սերտաճած բանաստեղծություններից իրական կյանքն է հորդում, ու ամեն ինչ դառնում է խիստ շոշափելի, կենդանի և բազմերանգ:

«Մուսային», «Արտերուն հրավերը», «Մշակները», «Հարկիք», «Հերկեր», «Հասուն արտ», «Հունձք» և մյուս բանաստեղծությունները զարմանալի ներդաշնությամբ, գեղագիտական ներհուն ամբողջականությամբ անմիջապես հափշտակում են ընթերցողին: Նկարագրական հզոր պատկերների միջոցով բանաստեղծը հնչեցնում է իր խոսքը՝ գեղեցիկ ու կուռ, և դրան զուգահեռ զգում ենք խոսքի իմաստային կառուցվածքի ներքին պատկերը՝ ավելի շքեղ ու բովանդակալից:

Մեծարենցյան գյուղական պատկերների վերակերտողն է Վարուժանը: Թեկուզ բանաստեղծը հեռացել է գյուղից, բայց գյուղը նրա մեջ է՝ իր ավանդական բարքերով, նիստ ու կացով, աշխատասեր, ազնիվ շինականներով, անաղարտ բնությամբ ու գրույց-երգերով: Նրա տողերում մարմին ու ոգի են առնում աստղերը, գիշերվա լռությունը, մեղմ հովը, և բանաստեղծն ինքն իրեն համարելով այդ ամենի մասնիկ՝ գրում է.

Եվ այսպես՝ օր մը պատկած՝ փողփողումին փակ երկնի,

Իմ ծընողներըս մըշակ՝ զիս հրղացան կաթոգին, շիս հրղացան սևեռած իրենց աչքերը բարի վերն ամենեն մեծ Աստղին, ամենավառ

Հըրայրքին:

«Կալերու գիշերը»

«Բանաստեղծության գինագործ վարպետ»⁵ է Վարուժանը: Գեղարվեստական առումով նոր, թարմ խոսք են վարուժանյան երգերը՝ ինքնատիպ մտածողություն, անկաշկանդ պատկերային համակարգ, կենսասփրոջան ու լավատեսության անսպառ հորիզոններ: Նրա խոսքը ժողովրդական բանահյուսության ու ցեղային ոգու կուռ հյուսվածք է՝ զերծ ավելորդ աղմուկից: Տպավորություն է ստեղծվում, թե նա այդ երգերը գրի է



առել հայ շինականներից, մշակից ու հնձվորից:

Այսպիսով՝ Վարուժանի պոեզիան հավերժական ընթացքի պոեզիա է, իր արդիականությունն ու գաղափարական թարմությունը չկորցնող ու ժանգ չընդունող պոեզիա: Մերվելով ցեղային ակունքներից, սնվելով ժողովրդի ոգեղեն արմատներից՝ այդ պոեզիան կոչված է ընդամիշտ արթուն ու սթափ պահել մեր քաղաքական ու գիտական միտքը:

Վարուժանի մեծությունն այսպիսին է՝ հայրենապաշտության քարոզիչ, սրբազան վրեժի գաղափարակիր, ազգային-ազատագրական պայքարի շեփորահար, հայ գինվորի կերպարի կերտիչ, ուժի, արիության, հույսի, ցեղային ոգու երգիչ, հաղթանակի հավատավոր, աշխատանքի, խաղաղ, արժանավայել կյանքի բանաստեղծ, գեղեցիկի, վեհի պաշտպան ու ջատագով:

Ցավով փաստենք, որ մեծ առումով մեզ համար Վարուժանից հետո ազգային անվտանգության տեսանկյունից ոչինչ չի փոխվել: Նույն ուղին է՝ ավելի վտանգավոր ու նենգ, նույն անտարբեր ու պատեհապաշտ աշխարհն է, նույն վտանգներն են ու թակարդները, և մենք պարտավոր ենք լինել զգոն, սթափ, ուժեղ, որպեսզի կրկին չցեղասպանվենք ու հայրենիք չկորցնենք: Եվ այս ամենի համապատկերին՝ Վարուժանի պոեզիան ավելի քան արդիական է, ավելի ժամանակահունչ և ուսուցողական:

Ահա այս ամենի համար ենք նրան համարում մեր տանիքագործը, որի կառուցած տանիքի տակ մեզ կզգանք ավելի ապահով ու անվտանգ: Մնում է մտնել այդ տանիքի տակ:

⁵ Մանդելշտամ Օ., Մեզանում, Երևան, 1992, էջ 159:



Ցամաքային հողմաէլեկտրակայանների արտադրած էներգիայի արժեքը վերջին 10 տարում ընկել է 70 %-ով, իսկ արևից ստացվող էլեկտրաէներգիան էժանացել է 89 %-ով՝ ի հաշիվ նոր նյութերի և նոր լուծումների:



Մարդու գենոմի տվյալները, որոնք հրապարակվել են 20 տարի առաջ և մինչ այժմ օգտագործվում են գիտության մեջ, հիմնված են տարբեր ռասաների մարդկանց երկվեցյակի (դյուժին) գենոմների վրա,



որոնք ապրում էին Բուֆալո (ԱՄՆ) քաղաքում և նրա մերձակայքում:

Վերջին միջազգային հե-

«Наука и жизнь», N 7, 2023

տագոտությունն ընդգրկել է 47 մարդու՝ տարբեր մայրցամաքներից: Բայց ծագումնաբանները գտնում են, որ քիչ թե շատ հավաստի եզրակացությունների համար պետք է տվյալներ հավաքել ոչ պակաս, քան 350 մարդուց:



Որպեսզի հասնեն հայտարարված նպատակին, այն է՝ մինչև 2050 թ. դադարեցնել մթնոլորտում ջերմոցային երևույթ առաջացնող գազերի արտանետումները, Եվրոպայի երկրները պետք է ամեն տարի ներդնեն 87 միլիարդ եվրո, որը հազիվ թե իրական է:



Լուսնթագի արբանյակների ընտանիքը 2023 թվին համարվել է 1-2 կմ տրամագծով 12 նոր օբյեկտներով: Դրանք հայտաբերել են ամերիկյան աստղագետները՝ օգտագործելով Հավայան կղզիներում և Կալիֆոռնիայում տեղակայված հեռադիտակները: Լուսնթագի հայտնի արբանյակների ընդհանուր թիվը հասել է

95-ի: Բայց այդ ցուցանիշով առաջնությունը պատկանում է Երևակին՝ 145: Լուսնթագի և Երևակի արբանյակների համար անվանումներն արդեն չեն բավականացնում, դրանք նշում են համարներով:



ՄԱԿ-ի տվյալներով, աշխարհի 190 երկրներում դպրոցների փակումը COVID-19-ի համավարակի պատճառով անդրադարձել է 1,6 միլիարդ աշակերտի վրա: Դպրոցականների արդյունքների վերլուծությունը 15 երկրում՝ կատարված Օքսֆորդի (Մեծ Բրիտանիա) համալսարանում, ցույց է տվել, որ հատկապես տուժել են մաթեմատիկական գիտելիքները: Համացանցով դասերը սակավ արդյունավետ են եղել:

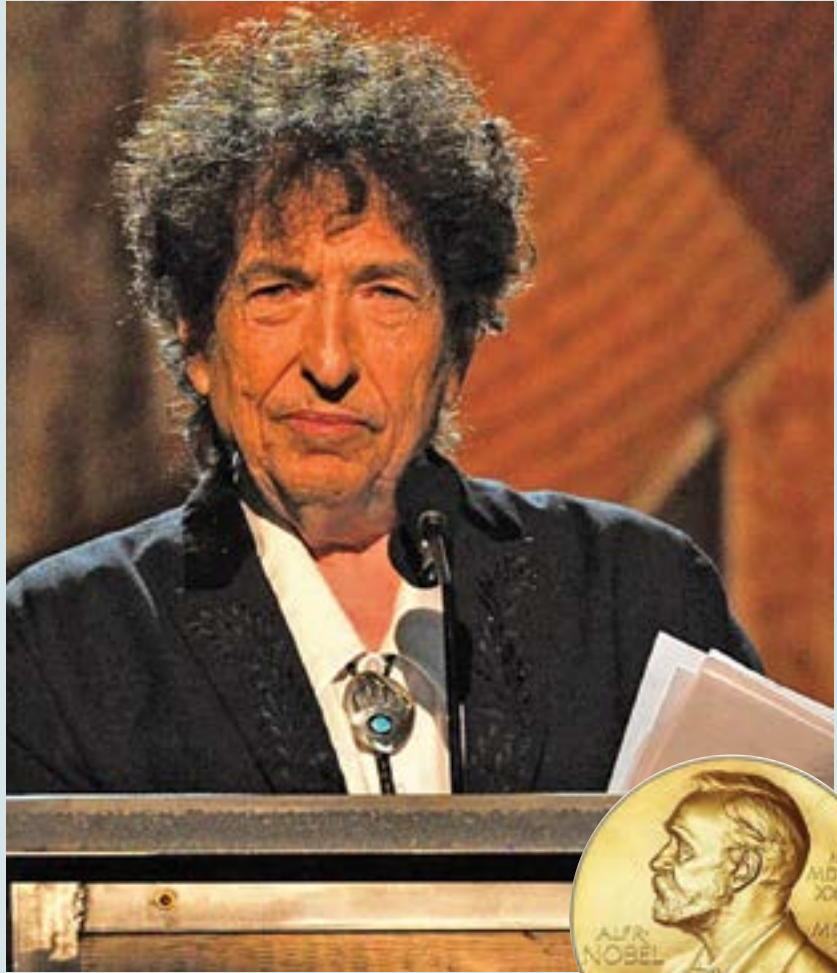




Մարդկության 55 %-ն այժմ ապրում է քաղաքներում:



Հոլանդացի քանդակագործ Ֆլորենտին Հոֆմանը մասնագիտացել է ապակեպլաստիկից քաղաքային արձաններ ստեղծելու գործում: Ռոտերդամի հրապարակներից մեկի համար Հոֆմանը քանդակել է աղվես, որն ատամներով պահում է աղբով լցված պլաստիկ պայուսակը: Ըստ հեղինակի՝ նրա ստեղծագործությունը պետք է պրոպագանդի թափոնների հավաքումն ու օգտագործումը:



Վերջերս հոլանդական բժիշկներն ու գիտական տեղեկատվության մասնագետներն ուսումնասիրել են գիտական հոդվածների վերնագրերում «Բիթլզ» խմբի և գրականության ասպարեզում Նոբելյան մրցանակակիր Բոբ Դիլանի հայտնի երգերի անվանումների օգտագործման դեպքերը: Հայտնաբերվել են բիթլզերի երգերի 215 և Դիլանի 4149 կոմպոզիցիաների վերնագրեր, որոնք գլխավորապես մեջբերվել են կենսաբժշկական գրականության մեջ, բայց նաև

մաթեմատիկայի, տնտեսագիտության, քիմիայի, աստղագիտության և գիտության այլ ճյուղերի առանձին հոդվածներում: Թե որն է վերնագրի համար այդպիսի մեջբերումների ընտրության պատճառը, հարցմանը մասնակցած հեղինակների կեսը խոստովանել է, որ ցանկացել են գրավել ընթերցողների ուշադրությունն իրենց հրապարակման նկատմամբ, բայց շատերը մատնանշել են, որ նրանց ապշեցրել է տեքստի կամ որևէ երգի անվանման և հոդվածի թեմատիկայի միջև առկա ցայտուն նմանությունը:

ՄԵՂՈՒՆԵՐԸ ԲՈՒԺՎՈՒՄ ԵՆ ԱՐԵՎԱԾԱՂԿԻ ԾԱՂԿԱՓՈՇԻՈՎ

Ամերիկյան միջատաբանները հայտնաբերել են, որ մեղուները, իշամեղուները և դրանց ազգակից այլ միջատներ իրենց աղիների միաբջիջ մակարույծներից ազատվում են՝ արևածաղկի ծաղկափոշի ուտելով: Այդ ծաղկափոշին կազմված է 25 միկրոմետր տրամագծով փշոտ գնդիկներից: Նախկինում էլ հայտնի էր, որ այդ ծաղկափոշիով սնվելը մակարույծներին հեռացնում է միջատի աղիներից:

Ծաղկափոշու դեղորայքային ազդեցությունը հասկանալու համար վերցրել են մեղուների 3 խումբ. մի խմբի մեղուներին կերակրել են ամբողջական ծաղկափոշիով, մյուս խմբին՝ միայն փոշոտ թաղանթներով, երրորդ խմբին՝ ծաղկափոշու գնդիկների պարունակությամբ:

Պարզվել է, որ առաջին և երկրորդ խմբերում մեղուների աղիներում մակարույծների քանակը նվազել է 81-94 %-ով այն առանձնյակների համեմատությամբ, որոնք ստացել էին ծաղկափոշու հատիկների ներքին պարունակությունը:

Այնպես որ, արդյունքը ոչ թե քիմիական է, այլ զուտ մեխանիկական:



«Наука и жизнь», N 7, 2023

ԼԵՌՆԱԳՆԱԳՆԵՐԸ ԷՎԵՐԵՍՏԻ ՎՐԱ ՄԻԿՐՈԳԵՏՔԵՐ ԵՆ ԹՈՂԵԼ

Ամերիկյան միկրոկենսաբաններն ու ծագումնաբանները ձյան և սառույցի երեք նմուշ են վերցրել Էվերեստի լանջին լեռնագնացների կայանի մոտակայքից (կայանը ստեղծվել է 8848 մ բարձրությամբ գագաթը գրոհելուց առաջ կարճատև շունչ առնելու համար): Նպատակն էր՝ որոշել, թե Էվերեստը նվաճել ցանկացողների միջոցով ինչ մանրէներ են բերվել հավերժական ձյունների մեջ: Նմուշներ վերցնելու համար օգտագործել են մանրէազերծված գործիքներ և անոթներ, որպեսզի լաբորատորիա տանելու ճանապարհին խուսափեն նմուշների աղտոտումից: Կոլորադոյի համալսարանի հասցրած նմուշներում միկրոօրգանիզմների կազմը որոշել են ՌՆԹ-ի և ԴՆԹ-ի սեքվենավորման, այսինքն՝ նուկլեոտիտների հաջորդականության որոշման մեթոդով: Գտնվել են ստրեպտոկոկեր և ստաֆիլոկոկեր, որոնք ապրում են մարդու մաշկի վրա, բերանի խոռոչում և աղիներում, թեև ձյան և սառույցի նմուշները վերցվել էին լեռնագնացների կայանից 200 մ և ավելի հեռու տեղերից: Ճիշտ է, ցածր ջերմաստիճանում, որը տիրում է գագաթների վրա, համարյա ամբողջ տարին (ձմռանը՝ -30 °C-ից ցածր, ամռանը՝ 1,4 °C և բարձր), արևի անդրամասնուշակագույն ճառագայթների «գնդակծության» տակ միկրոօրգանիզմներն այդտեղ ապրել չեն կարող, վտանգ չեն ներկայացնում և քնած վիճակում են: Հայտնաբերվել է նաև հողում ապրող միաբջիջ սնկիկների 10 տեսակ, որոնք հավանաբար քամու հետ բերվել են շատ հեռվից՝ հարթավայրերից:



ՇՇԵՐԻ ՔՎՅՔՎՅՈՒՄԸ

Պոլիէթիլենտերեֆտալատից (ՊԷՏՖ) պատրաստված շշերով գազավորված և չգազավորված խմիչքների զանգվածային թողարկումը խնդիրներ է ստեղծում շրջակա միջավայրի համար:

ՊԷՏՖ-ը կազմում է կոշտ մնացուկների ընդհանուր զանգվածի 12 %-ը: Այս պլաստիկը բնության մեջ քայքայվում է շատ դանդաղ՝ վերածվելով մանրագույն (նանոմետրական չափերի) մասնիկների, որոնք մենք օգտագործում ենք սննդի հետ: Կան միկրոօրգանիզմներ, որոնք քայքայում են ՊԷՏՖ-ը, սակայն լրիվ ապացույլներացում (այսինքն՝ քայքայում մինչև մոնոմերներ) տեղի չի ունենում: Օստինի (ԱՄՆ) Տեխասի համալսարանի կենսաքիմիկոսները կարողացել են նախօրոք մաթեմատիկորեն հաշվարկված մուտացիաների շնորհիվ ստանալ մանրէային ֆերմենտների այնպիսի տարբերակներ, որոնք մեկ շաբաթում քայքայում են ՊԷՏՖ-ը սենյակային ջերմաստիճանում կամ մեկ օրում՝ 50 °C ջերմաստիճանում, առանց որևէ վտանգավոր միացության առաջացման:

ՊԷՏՖ-ի գուտ քիմիական վերամշակումն օժանոցման մեթոդով պահանջում է էթիլենգլիկոլում կատալիզատորների առկայությամբ նրա տաքացում մինչև 195 °C: Ֆերմենտային եղանակով ստացվում են մոնոմերներ, որոնցից նորից կարելի է սինթեզել փաթեթավորման նյութ, որը գազավորված խմիչքների համար պիտանի չէ, բայց պիտանի է փաթեթավորման այլ տեսակների համար՝ թաղանթներ, բանկաներ, տուփեր, վաճառարկղեր:



ՊՎԳՊՎՆԵՔ ՍԱՌՑՎՐՎՇՏԵՐԸ

Մինչև 2100 թ. աշխարհի սառցադաշտերի համարյա կեսը լրիվ կհալվի նույնիսկ այն դեպքում, եթե մարդկությունը կարողանա կրճատել ջերմոցային գազերի արտանետումը և սահմանափակել միջին համընդհանուր ջերմաստիճանի բարձրացումը 1,5 °C-ով: Այսպիսին է ամերիկյան կլիմայագետների եզրակացությունը, որոնք ուսումնասիրել են ամբողջ աշխարհում 215000 սառցադաշտերի վերաբերյալ տվյալները: Եթե ջերմաստիճաններն աճեն 3 °C-ով, Կենտրոնական Եվրոպայում, Ասիայի հյուսիսում և Հյուսիսային Ամերիկայի արևմուտքում բոլոր սառցադաշտերը կանհետանան: Օվկիանոսների մակարդակը կբարձրանա այնքան, որ ջրի տակ կհայտնվեն շատ քաղաքներ:



ԼԻԼԻԹ ԵՐՆՋԱԿՅԱՆ

Արվեստագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր,
Արվեստի վաստակավոր գործիչ

ՀՀ ԳԱԱ արվեստի ինստիտուտի երաժշտության բաժնի
առաջատար գիտաշխատող

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ հայ-իրանական, հայ-թուրքական երաժշտական կապեր, Արևելքի ավանդական և հայ հոգևոր երաժշտություն, ժամանակակից կոմպոզիտորական արվեստ



ԱԼԱՆ ՉՈՎՉԱՆՆԵՍԻ ԵՎ ՎԻԼՅԱՄ ՍԱՐՈՅԱՆԻ ՍՏԵՂԾԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՉԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մեծանուն երկու ամերիկահայերի՝ Ալան Հովհաննեսի և Վիլյամ Սարոյանի բազմաձևալ ու ինքնատիպ ստեղծագործական ժառանգության հետազոտումը՝ անմիջականորեն առնչվելով 20-րդ դարի արևմտյան երաժշտությանն ու գրականությանը, անխուսափելիորեն հանգեցնում է նաև համաշխարհային մշակույթի համատեքստում հայ արվեստի ներկայության իմաստավորմանն ու արժևորմանը:

Անցյալ դարի 30-ական թվականներից սկսած ամերիկյան մշակույթը պարբերաբար փոթորկող այս երկու բացառիկ արվեստագետները՝ իրենց արտառոց օժտվածությամբ, ստեղծագործելու անգուսպ ցանկությամբ, անսպառ մտահղացումները մարմնավորող տիեզերական երևակայությամբ, նոր մտածողություն են առաջադրել ժամանակի մշակույթում:

20-րդ դարի ամենաբեղմնավոր երգահաններից մեկի՝ Ալան

Հովհաննեսի անունն ու գործը պակաս հայտնի են հայ հանրությանը: Ուստի, նախքան այս ակնարկի բուն խնդրին անցնելը՝ արվեստագետների հետաքրքիր համագործակցության լուսաբանմանը, որպես նրանց ազգային ինքնության վկայություն, հպանցիկ ներկայացնենք Ալան Հովհաննեսին ու նրա երաժշտական հետաքրքրությունների ընդհանուր պատկերը:

Ալան Հովհաննեսը (Ալան Վանես Չաքմաքյան) ծնվել է 1911 թ., Բոստոնի Սոմերվիլ

արվարձանում (Մասաչուսեթս, ԱՄՆ): Հայրը՝ Հարություն Հովհաննեսի Չաքմաքչյանը, ծնվել է Ադանայում: Նահանգներ տեղափոխվելուց հետո հնարավորություն է ստացել սովորելու Հարվարդի համալսարանում, որն ավարտելուց հետո աշխատանքի է անցել Բոստոնի Թաֆթ քոլեջում՝ որպես քիմիայի պրոֆեսոր: Միննույն ժամանակ եղել է «Հայրենիք» (Բոստոն) շաբաթաթերթի գլխավոր խմբագիրը, բազմաթիվ գրքերի, նաև՝ հայ-անգլերեն առաջին բառարաններից մեկի հեղինակն է: Լինելով բազմակողմանի զարգացած անձնավորություն՝ ձգտել է որդուն ևս հաղորդակից դարձնել հայոց լեզվին, պատմությանն ու մշակութային ավանդույթներին, ունկնդրել նրա հետ Կոմիտասի երգերը, Արմենակ Շահնուրադյանի ծայնագրությունները:



րել հայ երաժշտությունը և իր նախնիների մշակութային ժառանգության մեջ է գտել երաժշտաստեղծագործական կողմնորոշումների ակունքները: Նա դառնում է Ուոթերթոնի (Մասաչուսեթս) հայկական եկեղեցու երգեհոնահարը, հոգևոր հայրերից դասեր է առնում, ուսումնասիրում Կոմիտասի երաժշտությունը և համերգային կատարումներով ներկայացնում նրա դաշնամուրային պարերը:

Հովհաննեսի մայրը՝ ծագումով շոտլանդուհի Մադելեն Սքոթը, երգեհոն է նվագել. նա բացարձակապես չի խրախուսել ամուսնու ձեռնարկումները և դեմ է եղել տղային հոր ազգային ակունքներին ծանոթացնելուն: Մոր մահից հետո՝ 1931 թ., երգահանը փոխել է իր վաղ շրջանի գործերում նշված Ալան Սքոթ Վանես անունը և ընդունելով պապինը՝ դարձել է Ալան Հովհաննես:

Երիտասարդ տարիներին (մինչև 1940-ական թվականները) Հովհաննեսը, ասես, անտեսել էր իր ազգային ինքնության մասը կազմող, միննույն ժամանակ

անակ անսովոր հոգեբանական խռովք պատճառող հայկականությունը: Հայկական ծագման բարդույթի հաղթահարումը և հայ միաձայն (մոնոդիկ) երաժշտությանը դիմելը՝ իբրև ինքնաարտահայտման անհրաժեշտություն, երգահանն իր կյանքում նոր փուլով է նշանավորել: Հոգևոր-կրոնական հավատամք ունեցող ու խորհրդապաշտական-արարողական հիմնանյութ փնտրող արվեստագետն անցման այս փուլի կամ նոր սկզբի խորհուրդն իրականացրել է՝ յուրովի կարևորելով զոհաբերության գաղափարը՝ ոչնչացնելով նախորդ շրջանում գրած շուրջ 500 գործ: Պատահական չէ, որ 1937 թ. նրա գրած № 1 սիմֆոնիան՝ «Աքսոր» (“Exile”) խորագրով, ձոնված է Հայոց եղեռնի զոհերի հիշատակին, իսկ վերջին սիմֆոնիաններից մեկը՝ № 65-ը, վերնագրված է «Արցախ»: Երգահանի 80-ամյա հորելյանին (1991 թ.) ամերիկյան երգահանների նվագախումբը՝ Ամերիկայի Հայ Առաքելական եկեղեցու հետ, Նյու Յորքի Կառնեգի Հոլլում Գալա համերգ է կազմակերպել, որի ժամանակ Հովհաննեսի ղեկավարությամբ մեծ հաջողությամբ հնչել է «Արցախ» սիմֆոնիան:



Իր հոգևոր ուսուցչի՝ ծագումով հույն փիլիսոփա, գեղանկարիչ-պրիմիտիվիստ Հերմոն Դի Ջիովաննոյի խորհրդով է Հովհաննեսը սկսել լրջորեն ուսումնասիր-

ընդհանուր առմամբ Ալան Հովհաննեսն ունի 60 հայանուն գործ, որոնց անվանումներն իսկ վկայում են երգահանի հոգում արմատավորված ցանկությունը՝ խոսքային և հնչյունային կերպավոր-



րումով աշխարհին ներկայացնելու ավանդական մյուզոսի՝ «Երկիր Նաիրիի» անմար խորհուրդը. Հայկական ռապսոդիաներ, «Էջմիածին», «Խրիմյան հայրիկ», «Զահակի», «Լուսածագ», «Անի», «Անահիտ» երկերը, «Մուրբ Վարդան» սիմֆոնիա, «Արարատ» սիմֆոնիա, ուրարտական Արշալույսի Աստծուն ձոնված «Էլիբրիս» և այլն: Նրա ստեղծագործություններից շատերն ապագայապաշտ են կոչվել և համարվել են երաժշտական հեղաշրջում ազդարարող քայլեր: 1944 թ. դաշնամուրի և լարայինների համար հորինած «Լուսածագ»-ում երգահանն առաջադրել է միաձայն մտածողության իր կերպը, որտեղ նրբակերտ, ծավալուն դարձվածքներով դաշնամուրի մենանվագը նմանակում է արևելյան լարային նվագարաններին: Նորարական այս երկում Հովհաննեսը կիրառել է յուրատիպ տեխնիկա՝ հիմնված պատահական հնչյունային գուգորումների վրա, որն անվանել է հոգու շշուկ կամ մրմունջ:

Այն Հովհաննեսի ստեղծագործությունը 20-րդ դարի բազմաձև երաժշտական ար-

վեստի բացառիկ ինքնատիպ երևույթներից մեկն է, մասնավորապես՝ դրա արևելյան հատվածը: Իր օտարված և ինքնամոտի Էությանը, արևելյան միաստիցիզմի ակունքների իմացության արդյունքում ստեղծված երկերով՝ «Խորհրդավոր լեռը», «Խորհրդավոր սրինգ», «Արծաթե ուխտագնացություն», նա ժամանակի ամենահայտնի փիլիսոփա-միստիկ երգահանի համբավ է ձեռք բերել: Հովհաննեսի երաժշտությունն այսօր հայտնի է որպես արևմտյան ու արևելյան ավանդույթների մի ինքնատիպ միաձուլվածք: Նա դիմել է Արևելքի գրեթե բոլոր երկրների երաժշտական մշակույթներին. նրա բազմաձայն «Արևելքի» առավել զորեղ հնչյունները հենվում են հնդկական, ճապոնական, չինական, կորեական, պարսկական, Հավայան կղզիների հնագույն ժողովրդական երաժշտության ավանդույթների վրա: Բացի այս հիմնական արևելյան աստղաբույլից, Հովհաննեսն ունի նաև փոքր կտավի մի շարք գործեր՝ ինդոնեզական, օսեթական, կիրգիզական, քրդական, հունական, հրեական ու արևելյան այլ թեմաներով: Հնի և նորի, ավանդականի ու արդիականի, արևելյան պրոֆեսիոնալիզմի ու արևմտյան դասականության սահմանները Հովհաննեսի երկերում հատվում են տիեզերական մտածողության ոլորտներում՝ նրա «հնչյունային ամպերի» փոխակերպվող կազմավորումներում:

Անշուշտ, Հովհաննեսի հայկական երաժշտական ըմբռնումները ձևավորվել են Կոմիտասի հոգևոր ու ժողովրդական



երգերի ուսումնասիրության արդյունքում: Դաշնամուրային և կամերային ստեղծագործություններում նա կիրառել է Կոմիտասի դաշնամուրային պարերի մշակման սկզբունքները, եվրոպական նվագարանի հնչողության հարմարեցման և նմանական միջոցները ժողովրդական գործիքներին՝ քանոն, ուդ, նեյ, թմբուկ, թառ:

Երգահանն ինքը՝ լինելով փայլուն դաշնակահար, երգեհոնահար, նվագավար, սիրել, ուսումնասիրել և բավական հմտորեն տիրապետել է արևելյան նվագարանների՝ հնդկական վին, սիթար, ճապոնական հիչիրիկի, շո, մերձավորարևելյան սազ, ուդ և այլն: Ըստ էության, նա նվագել է ստեղնաշարային և հարվածային բոլոր գործիքների վրա:

Այն Հովհաննեսի երաժշտական ժառանգության մեջ տեղ գտած մշակութային խայտաբղետությունը չի կրում ոճական անորոշության, արտաքուստ ինքնանպատակ նորարարության ձև, այլ ենթարկվում է նրա անհատականությանն ու ստեղծագործություններում մշակված արևելյան ոճին:

Այս հարցում, անկասկած, որոշող հանգամանք է Հովհաննեսի ծագումը, որ թույլ է տալիս նրա ստեղծագործության այս ոլորտը դիտել ոչ թե իբրև «արևելյան հետաքրքրությունների» յուրատեսակ դրսևորում, այլ նրա ազգային պատկանելության, ազգային խառնվածքի, հնքնարտահայտման հիմնական ձև: Այլ հարց է, որ ազգային խառնվածքը՝ կախված որոշակի պայմաններից և միջավայրից, բացահայտվել է այլ երաժշտական կերպավորումով և իր նմանը չունի հայ երաժշտարվեստում:

Երգահանի ժամանակակից և յուրօրինակ լինելը ինքնապատակ չի եղել. այն պայմանավորված է Հովհաննեսի գեղագիտական հայացքներով, նրա խորհրդապաշտ էությունը: Նա սերտ փոխկապակցության մեջ է դիտում երաժշտությունը և բնությունը: Նրա ծրագրային ստեղծագործություններից շատերն անմիջականորեն կապված են բնության, մասնավորապես, լեռների հետ (օրինակ՝ «Արարատը», «Խորհրդավոր լեռը», «Ցուրտ լեռը», Հավայան կղզիների լեռները, ճապոնական լեռնաշղթան և այլն): Դրանց մարմնավորումներն են Հովհաննեսի ծավալուն մեղեդիների համընթաց շարքերը, դրամատուրգիական նշանակություն ունեցող ինքնուրույն ռիթմական ընդարձակ կառուցվածքները: Հոգևոր-ծիսական բնույթի մեղեդիները հակադրելով երաժշտական ավանգարդի կաշկանդող սկզբունքներին՝ նա իր Արևելքով ձգտել է կանխել երաժշտական հնչյունն ու մեղեդին ոչնչացնող տեսական դրույթները տարածելու վտանգը:



Արվեստագիտական իր անկախ ըմբռնումներով, բեղմնավոր ստեղծագործությամբ, ավանդական դասական ոճի սահմաններում ինքնատիպ մտածողություն և լեզվաձև կերտելու ունակությամբ Ալան Հովհաննեսը, հիրավի, համեմատելի է Վիլյամ Սարոյանին՝ մեկ այլ ամերիկահայ արվեստագետի, որի հետ ունեցած հոգեհարազատության, փոխըմբռնման և անկեղծ բարեկամության հիմքերը շողկապված էին նաև նրանց ստեղծագործական ճակատագրերը նախասահմանող հայ լինելու հանգամանքով: Մամուլում հաճախ հանդիպող թևավոր դարձվածքներից է՝ «Ան երաժիշտ Վիլյամ Սարոյանն է»:

Գրողի դեպքում՝ նա հայ էր և ամերիկացի, առանց հակա-

սության ու ներքին խռովքի, իր ստեղծագործությամբ և ինքնությամբ ինքնաբավ, հպարտ իր պատկերացրած ու սիրած (թեկուզև կորուսյալ կամ երևակայական) Հայաստանի անմար խորհրդով: Երգահանի դեպքում՝ հայկական ինքնության որոնումները խռովահույզ են եղել, սակայն լայն դռներ են բացել նրա երաժշտագեղագիտական կողմնորոշումների համար՝ ձևավորելով նրա հայ-արևելյան երաժշտական աշխարհին Արևմուտքի երաժշտության համատեքստում:

Հետաքրքիր նմանությամբ Ալան Հովհաննեսն ու Սարոյանը ձգտել են թղթին հանձնել ցանկացած միտք, տպավորություն, հնչյուն՝ անպայման նշելով ձեռագրի ստեղծման տեղը, ժամը, օրը, ասես, կազմելով սեփա-



կան կյանքի տարեգրությունը: Ստեղծագործելը եղել է նրանց կենսաձևը, օրվա ռիթմիկ զարկերակը, արվեստագիտական կեցվածքի և լինելիության պայմանը:

Սարոյանը շուրջ 30 հազար նամակ է գրել ու ստացել: Գրեթե բոլոր նամակները մեքենագիր են, և նա հայտնի է եղել աներևակայելի արագությամբ տպելու ձիրքով. րոպեում՝ շուրջ 45 բառ: Այն Հովհաննեսի նամակները գրված են խոշոր ու անփույթ, դժվար ընթեռնելի ձեռագրով:

Երկու արվեստագետների տասնամյակներ շարունակվող նամակագրությունը պատկերացում է տալիս Սփյուռքի կյանքի պարադոքսների, նրանց հուզող ստեղծագործական խնդիրների, հայ երգն ու երաժշտությունն ամերիկյան հանրությանը ներկայացնելու ցանկության, ներգաղթյալ հայի երազների ու հիասթափությունների, «Նոր

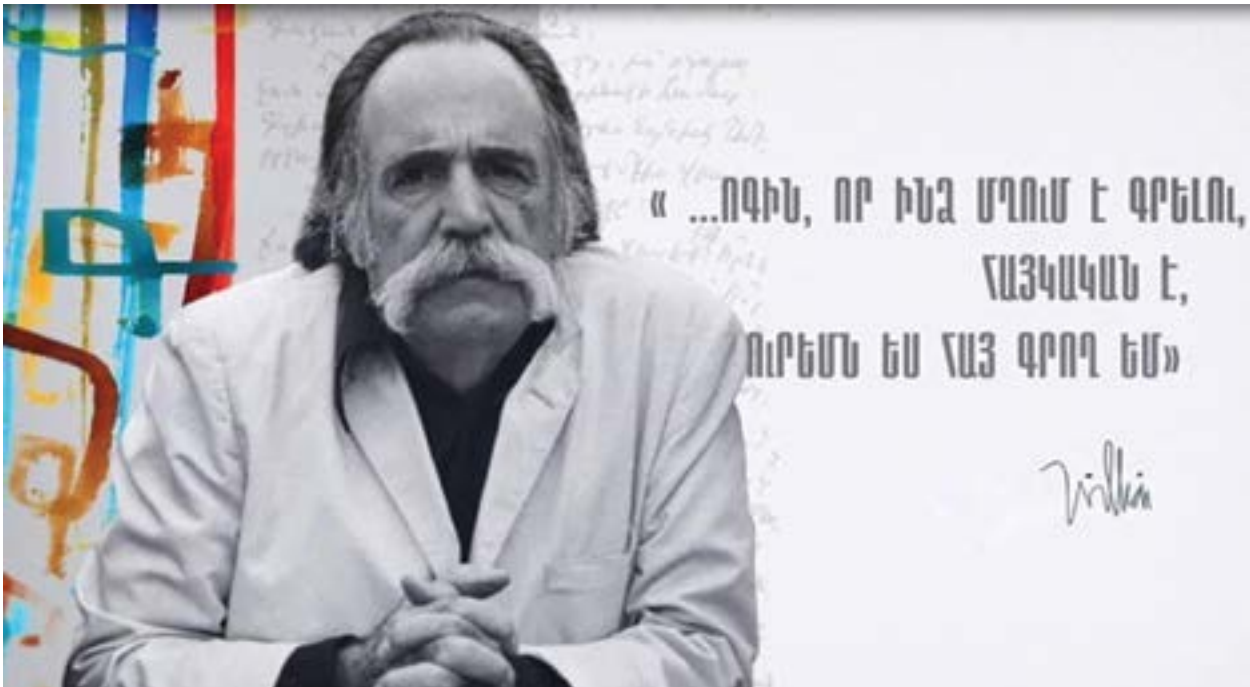
աշխարհում» մեծ հնարավորությունների մասին: Նամակների քննությունը նոր երանգներով է լուսավորում բեղուն և ինքնատիպ գրիչ ունեցող արվեստագետների միտքը մշտապես զբաղեցնող նախնիների տան՝ Արևմտյան Հայաստանի հետ կապված հիշողություններն ու օտար միջավայրում ինքնապահպանության խնդիրներն աշխարհին լսելի դարձնելը:

Իր ամենամիտրական զգացումներն ու մտահոգությունները Այն Հովհաննեսը կիսել է Սարոյանի հետ: Գրողին ուղղված նամակներից մեկում նա գրում է իր խոցված ինքնասիրության, երբեմնի համախոհ ընկերների, Արևմուտքի երաժշտության հեղինակավոր դեմքերի՝ նորարար երգահաններ Ջոն Քեյջի և Կառլիայնց Շտոկհաուզենի հետ ունեցած տարածայնությունների, ակադեմիական շրջաններում յուրային համարվելու խնդիրների մասին: Դառ-

նությամբ է անդրադառնում Հայոց եղեռնին նվիրված իր «Աքսոր» սիմֆոնիայի ունկնդրության ժամանակ անվանի երգահաններ Լեոնարդ Բեռնստայնի և Ահարոն Կոպլանդի անթույլատրելի վարքագծին, որոնք միտումնավոր խանգարել էին ունկնդրումը՝ այն անվանելով «գետտո-մյուզիք» և այլն:

Վիլյամ Սարոյանի՝ ի վերուստ տրված աստվածային շնորհը միայն գրականության ասպարեզում չի դրսևորվել: Երգն ու երաժշտությունը եղել են Սարոյանի տարերքը: Նա ունեցել է հնչեղ ձայն, հարմոնիկա ու պիանոլա է նվագել, հին հայկական մեղեդիների համար անընդմեջ նոր տեքստեր է գրել, երգել և դրանք ներմուծել իր պիեսների բեմական ներկայացումների սցենարների մեջ: Սարոյանին հուզել է ինքնին երգաստեղծության երևույթը՝ այն պահը, երբ ասելիքը երգի ձևով է դուրս հորդում: «Բարի, բարի» երգի առիթով, որ երկուսի ստեղծած և փայփայած նմուշներից է, նա Հովհաննեսին գրել է, որ «մի օր մտքերս այնպես պիտի շարադրեմ, ինչպես դեռ ոչ ոք չի կարողացել անել՝ երգը սրտի թոփչքն է: Հույս ունեմ, որ պետք է անթիվ-անհամար երգեր գրենք, նաև օպերաներ, օպերա-բալետ, օպերա-բալետ-դրամա և այլն»:

Հովհաննեսը երաժշտություն է գրել Սարոյանի բազմաթիվ երգերի, պիեսների, խաղերի համար, որոնցից շատերը, ցավոք, չեն պահպանվել կամ մեզ դեռևս մատչելի չեն: Նրանք ձեռնարկել են «Արմենակ Շահմուրադյան» պոեմը՝ նվիրված



Կոմիտաս վարդապետին աշակերտած, հետագայում Վենսան դ'Էնդիի “Scola Cantorum”-ում կատարելագործված «Ֆրանսիայի ամենաթովիչ տենորին», «հայկական Կառուցոյին», որի արվեստին, ինչպես արդեն ասվել է, Ալան Հովհաննեսի մանկության տարիներին ծանոթացրել էր հայրը:

Ընդհանրապես, Սարոյանի երկերի բեմադրությունները և մեկնաբանումները հիմնականում միջժանրային ոլորտում են: Իր գրական-երաժշտական և գեղանկարչական տաղանդով ու վառ երևակայությամբ նա հետաքրքիր լուծումներ է առաջարկել Հովհաննեսին՝ իր տեքստերի և գաղափարների համար, հուշելով ակնկալվող երաժշտության ոճական առանձնահատկություններն ու գործիքային կազմը. դա լինի երգ, պիես, թե ֆիլմի համար գրված երաժշտություն:

Բնականաբար, նրանց հա-

մագործակցությունը բացառապես հայկական թեմաներով չի սահմանափակվել: Օրինակ՝ Սարոյանի “Jim Dandy Rhapsody”-ի՝ համար Հովհաննեսը գրել է երաժշտություն կլարնետի, տրոմբոնի, հարվածային զանգերի (chimes), երկու վիբրաֆոնների և դաշնամուրի համար: Այս երգի կոմպոզիցիայի ողջ երաժշտական նկարագիրը Սարոյանը շարադրել է Հովհաննեսին գրած մի շարք նամակներում, որտեղ անդրադառնում է նաև բեմադրությունից սպասվող շահույթի, մեծ ու փոքր թատրոններում բեմադրելու հնարավորությունների հարցերին: Նրանք նույնիսկ մտածել են այն օպերա դարձնել:

1939 թվականին Հովհան-

¹ “Jim Dandy”-ն ամերիկյան հնագույն և հանրահայտ երգերից է, որի բազմաթիվ տարբերակները հիմնականում գրվել են բլյուզի ոճով: Երկի հերոսի անունը բնորոշում է խիզախ և պատվարժան մարդ:

նեսն իր զարմիկի՝ Ռոս Բադդասարյանի հետ ժողովրդական երգեր հավաքելու նպատակով շրջագայել է Ամերիկայում սփռված հայկական համայնքներում: Ուղևորության ժամանակ լսած և իրենց պատկերացումներով հայկական մեղեդիների հիման վրա նրանք սյուզիթը են ստեղծել Բրոդվեյ թատրոնի ներկայացումների համար՝ “The Son” վերնագրով, որում ներառված “Come On a My House” երգը իռլանդուհի Ռոզմարի Քլունիի կատարմամբ դարձել էր 1950-1960-ականների հիթը:

Երգի տեքստում արտացոլված է Ֆրեզոյի մրգատու ծառերով լի հայկական այգու խոտուն պատկերը՝ խնձորի, սալորի, ծիրանի, դեղձի ու տանձի, նռան և այլ մրգերի թվարկումով, որոնցով միայնակ, սիրահարված ներգաղթյալ երիտասարդը փորձում է գայթակղել և իր տուն հրա-



վիրել աղջկան: Ամուսնության առաջարկն ավելի տպավորիչ դարձնող այլ ելք չգտնելով՝ նա “in old country way”, ինչպես ասում է Սարոյանը՝ «հին երկրի սովորույթի համաձայն», գնալով հզորացնում է ազգային արժեքների ցանկը՝ խոստանալով լավաշ, մեղր ու կարագ, Զատկի ձու և այլն:

Երգիծական մեկ այլ շերտ է ուրվագծվում երգի տեքստում, որով այն գրավել է ամերիկյան այլազգի՝ իտալացի, հույն, հրեա, ճապոնացի և իսպանախոս բազմաթիվ երաժիշտների, դառնալով նաև նրանց ինքնության հայտերից. դա տեքստի ժարգոնային ոճն ու հնչյունային շեշտադրումներն են՝ տարագիր հայերին բնորոշ անգլերենի արտասանությամբ: Այս երևույթը 1950–1960-ականների նորամուծություն է համարվել, և այն որդեգրել են Ամերիկայի էթնիկ փոքրամասնությունների աստղերը որպես ազգային պատկանելությունն ընդգծող գործոն: Տարբեր լեզ-

վական շեշտերով նրանք կատարել են Սարոյանի և Բաղդասարյանի երգը՝ ներմուծելով իրենց ազգին բնորոշ ուտեստներ. օրինակ, իտալացի Լուիս Պրիման հավելել է կաղամար (calamari), սբունջիլի (scungili)՝ օձաձուկ, հրեա Միկի Կացը՝ սարոյանական մրգերի փոխարեն ներմուծել է “matzo balls” (անթթխմոր հաց), ձուկ և այլն:

“Rock-n-Roll”-ի, բլյուզի, ֆոլկի ու լատինական փոփի ռիթմերով, ջազային մշակումներով ստեղծված այս երգի բազմաթիվ տարբերակները ջազի թագուհի Էլլա Ֆիցջերալդից մինչև Մադոննա տարածվել և աննախադեպ հաջողություն են ունեցել: Սրանով չի ավարտվել Սարոյանի խորիմաստ և զվարճալի երգի պատմությունը: Այն հասել է մինչև 21-րդ դար և զանազան ժանրային դրսևորումներով հնչել TV-շոուներում, կինոնկարներում և այլն:

Ալան Հովհաննեսի և Սարոյանի՝ ազգային հույզերով ստեղծ-

ված մյուս մյուզիքլը «Գիրագի պիկնիկ» է կոչվում: 1941 թ. գրված այս երկը վառ ու պատկերավոր մտածողության արգասիք է, որտեղ համակրանքն ու կարոտը, երգիծանք ու հեգնանքը մատնում են նաև Սարոյանի գիտակցական մղումը հնչեցնելու Արևմտյան Հայաստանի գավառների ու քաղաքների անունները: Ստեղծագործության 22 էջից բաղկացած պարտիտուրը Ալան Հովհաննեսի հսկայածավալ ժառանգության 72-րդ երկն է՝ “Armenian Scenes for Solo Voice, Women’s Chorus and Piano”.

«Գիրագի պիկնիկ»-ի առաջին ձայնագրությունը 2018 թվականին իրականացրել են ավանդական երգի շնորհաշատ կատարող Հասմիկ Հարությունյանը և Ալեքսան Հարությունյանը: Խտասկավառակը ներառում է նաև քաղաքային ռոմանսի ոճով գրված «Բարի, բարի» երգը:

«Գիրագի պիկնիկ» մյուզիքլի տեքստը Սարոյանը գրել է անգլերեն և լատինատառ հայերեն: Ֆրեզոտ քաղաքի ծայրա-



մասում, 1941 թ. օգոստոսի 7-ի կիրակի կեսօրին հայերը որոշում են պիկնիկ կազմակերպել Մալազա կոչվող խաղողի այգում: «Աղմուկով և քաշկռտուկով», «Ֆորդ» մեքենաներով հավաքվում են տարբեր-տարբեր հայ ընտանիքներ՝ վանեցիներ, բիթլիսցիներ, մշեցիներ, խարբերդցիներ: Սարոյանը տեքստը նախատեսել է մենակատարի ու երգչախմբի համար: Ամեն մի տուն կատարում են նշված քաղաքի ներկայացուցիչները, որին հաջորդում է երգչախմբի կրկներգը: Այսպես, չորս խմբերի ներկայացումից հետո սկսվում է մենապարողի

և ապա՝ երգչախմբի անդամների պարն ու երգը, վերածվելով ժողովրդական հախուռն տոնակատարության:

Այս տեսարանն Ալան Հովհաննեսը մարմնավորել է արեվելյան ընդհանուր երաժշտամտածողության սահմաններում: Օկտավային կրկնապատկումներով անպաճույճ դաշնամուրային նվագակցության ֆոնին հնչում է հայկական մելոսի տարրերով հագեցած մեղեդին: Հատկապես դաշնամուրի նվագամասում հանդիպող զարդանախշերը՝ արևելյան քաղաքային երաժշտության պարզունակ ելևէջներով, իմաստային շեշտադրումներ են հաղորդում Արևմտյան Հայաստանի տարբեր քաղաքների բնակիչների բնութագրերին, որոնց Սարոյանը ներկայացրել է խոսուն մեկ ցուցիչով՝ «չար մշեցիք», «գեղեցիկ բիթլիսցիք», «երևելի խարբերդցիք» և այլն: Արևելյան այս երանգներով ու պարզ շարադրանքով՝ Ալան Հովհաննեսն ընդգծել է արևմտահա-

յերի արևելյան երաժշտական նախասիրությունները, որ իրեն էլ խորթ չէին:

Սարոյանին և Հովհաննեսին մերձեցրել է նաև նրանց ազատ ստեղծագործ ոգին, ընդունված չափանիշներին չհետևելը, արարումը որպես խաղ, հանկարծաբանություն և բնական վիճակ համարելը, իրենց Ես-ին ներդաշնակ կենսաձևից, գաղափարների իրականացումից ստացած անթաքույց հաճույքը:

Այսուհանդերձ, անկախ իրենց ազգային ընկալումներից և ինքնության գիտակցումից, նրանք ձգտել են աշխարհին պատկանել, տիեզերքի ու անձի կամ Ես-ի հարաբերության դատողություններում նույնացրել են բոլոր ազգերին: «Ես ուզում եմ պատկանել բոլոր դարերին ու բոլոր ժամանակներին ... արվեստագետն ի գործ է դուրս գալ իր ժամանակից և լինել ապագայում», - ասել է Ալան Հովհաննեսը:

Վիլյամ Սարոյանի և Ալան Հովհաննեսի նամակագրական ժառանգությունը մղում է խորհրդածելու համաշխարհային մշակույթում ճանաչված, ընդունված կամ մերժված լինելու հոգեբանական բարդ և զգայուն խնդիրների, ազգային ինքնության բաղադրիչները միջազգային համատեքստում արժևորող հենակետերի, սկզբունքների ու չափանիշների մասին: Երկու արվեստագետների համար էլ «հայկականությունը», սեփական «Ես»-ի բացահայտումները, ինքնաընկալման տարածք և մշակույթի տարբեր ոլորտներին հաղորդակցվելու ելակետերից են եղել:



ԿՎԹ ՋՐԻ ՎՐՎ

Նիդերլանդները վաղուց հայտնի են իրենց գերարդյունավետ գյուղատնտեսությամբ: Այժմ այն աշխարհում գյուղմթերքների երկրորդ խոշորագույն արտահանողն է (ԱՄՆ-ից հետո), չնայած երկրի մակերեսը 250 անգամ փոքր է ԱՄՆ-ի մակերեսից: Եվ երկիրն ավելի փոքր կլիմեր, եթե դարերի ընթացքում տարածություններ չնվաճեր ծովից՝ ամբարտակներ կառուցելով, ափամերձ ձառիճները հողով լցնելով...

Հոլանդացիները, մեկ մարդու հաշվով, արտադրում են երկու անգամ ավելի շատ պանիր, քան իր պանիրներով հայտնի Ֆրանսիան: Ծաղիկներ, բանջարեղեն կամ միրգ աճեցնող միջին ջերմոցային համալիրը չափերով կարող է մրցել մեծ քաղաքի հետ: Եվ դա այն դեպքում, երբ գյուղատնտեսությամբ զբաղված է աշխատողների 2,5 %-ը:

Այս մասնաձյուղի բուռն ծաղկումն իր հետ բերել է նաև ոչ քիչ խնդիրներ: Այսպես, երկրի խոշորագույն օդակայանը (և աշխարհի ամենամեծերից մեկը)՝ Ամստերդամի Սխիպհոլը, ստիպված է ֆերմերներից հողեր գնել, այլապես անհնար է լայնացնել թռիչքավայրէջքային ուղիները: Բայց կա ավելի լուրջ խնդիր. ազոտային պարարտանյութերի, այդ թվում կովերի հսկայական գլխաքանակից ստացվող գոմաղբի զանգվածային կիրառումն առաջացրել



է խորքային ջրերի հագեցում ազոտի միացություններով (ամոնիակ, նիտրատ, ազոտի օքսիդներ): Եվ 2019 թ. երկրի գերագույն դատարանը խիստ որոշում ընդունեց. ցանկացած մասնաձյուղ, որն այս կամ այն կերպ ազոտային միացություններ է օգտագործում (իսկ դրանց մեջ է ն ձանապարհների, ն տների կառուցումը) պետք է, որքան հնարավոր է, քչացնի ցանկացած նյութերի օգտագործումը, որոնք կապված ազոտ են պարունակում: Դրա համար ավտոմայրուղիների վրա արագության սահմանը 130 կմ/ժամից իջեցրել են մինչև 100 կմ/ժ (քանի որ ավտոմոբիլների արտանետումներում կան ազոտի օքսիդներ): Նախարարների նոր պաշտոն է հայտնվել. գյուղատնտեսության, բնույթ-

յան և սննդամթերքի որակի նախարարի կողքին այժմ կա բնության և ազոտային քաղաքականության նախարար: Իսկ ոչ վաղուց նպատակ է դրվել մինչև 2030 թ. գնել 3000 խոշոր ձեռնարկություններ, որոնք ազոտային միացություններ են արտանետում: Դրանք պետք է վերացվեն կամ վերամասնագիտացվեն: Բայց ագարակատերերը բողոքում են, քանի որ այդ 3000-ի մեջ շատ անասնաբուժական տնտեսություններ կան:

Իսկ առայժմ Նիդերլանդների անասնաբուծությունը, կարծես, նոր էլք է գտել: Դրանք ծովային ագարակներն են: Անասունների գլխաքանակը տեղավորում են հսկայական բեռնանավի կամ կամրջանավի (պոնտոն), փաստորեն լողացող կղզու վրա: Այդպիսի մի կղզի

«Наука и жизнь», N 7, 2023

2019 թվականից գործում է Ռոտերդամի նավահանգստում: 930 մ² ընդհանուր մակերեսով կղզին կազմված է երեք հարկից: Վերին հարկում հողանդա-գերմանական տեսակի 40 կարմիր կովիկներն են, հարկը ծածկված է ագարակին էներգիա մատակարարող արևային վահանակներով: Օրվա մեջ ստացվում է 750 լիտրից ավելի կաթ, կովերին կթում են ռոբոտները: Կղզու անձնակազմը 14 աշխատակից է: Միջին հարկում վերևից եկող կաթը դարձնում են կարագ, յոգուրտ և պանիր, իսկ ջրագծից ներքև, կիսախավարում, հասունանում են 1000 գլխից շատ պանիրների երեք-չորս տեսակ: Այս մթերքներն ավելի թանկ են վաճառվում, քան «ցամաքայինները»: Եվս մեկ արժեքավոր կողմնակի նյութ է գոմաղբը. այն վերամշակում և դարձնում են չոր և անհոտ հատիկների տեսքով պարարտանյութ: Դրանք հաճույքով գնում են տեղային ֆուտբոլային ստադիոնները, որոնք պետք է գազոնը մշտապես աշխատանքային վիճակում պահեն:

Այցելուները սովորաբար հարցնում են, թե ալեքսիտոբյունն արդյոք կովերին ճոճելով չի հոգնեցնում: Ո՛չ, պատասխանում են աշխատակիցները, այստեղ ալիքները զգացվում են ոչ ավելի, քան շրջագայող մեծ ուղևորատար նավի վրա: Եղել է տհաճ դեպք, երբ երկու կով, չափից շատ մոտենալով տախտակամածի եզրին, ցանկապատի վրայով ընկել են ջուրը: Բայց կանչված հրշեջները երկուսին էլ փրկել են: Դրանից հետո ցանկապատն ամրացրել



են: Լողացող ագարակների գաղափարով հետաքրքրվել են ԱՄՆ-ում, Հարավաֆրիկյան Հանրապետությունում, Չինաստանում և հատկապես Մինսկպուրում, որտեղ հողն էլ ավելի քիչ է, և նույնպես գործում է այն

ծովից նվաճելու ծրագիր: Նիդեռլանդներում պատրաստվում են ջրի վրա հավեր բուծելու և հողանդական ավանդական վարդակակաչներ աճեցնելու համար ստեղծել նմանատիպ ագարակներ:



ՁՈՒԿՆ ԻՐԵՆ ՃՎՆԱԳՉՈՒՄ Ե ՀՎՅԵԼՈՒ ՄԵՋ ԵՎ ԼՈՒՍՎՆԿԱՐՈՒՄ



Արևադարձային կապույտ շրթնաձուկը (*Labroides dimidiatus*) ապրում է ձկների մակաբույծների և ավելի մեծ ձկների մահացած մաշկի կտորների մնացորդներ ուտելով, ինչպես նաև ուտում է փոքր կտորներ, որոնք պատահաբար ընկնում են նրանց բերանից: Ճապոնական ձկնաբանները ցույց են տվել, որ այս տեսակի առանձնյակներն ընդունակ են ճանաչել իրենց հայելու մեջ: Այս փորձը հայտնի է որպես «հայելային թեստ».

Կենդանու վրա գունավոր նշան են դնում մարմնի այն մասում, որը նա տեսնել չի կարող, իսկ հետո նրա առջև հայելի են դնում: Եթե փորձարկվող կենդանին սկսում է ուշադիր նայել, որ լավ տեսնի նշանը, և աշխատում է այն ջնջել (այսինքն՝ հասկանում է, որ արտացոլանքում հենց ինքն է), նշանակում է՝ թեստը դրական է: Մինչև հիմա կարծում էին, որ այդպիսի կարողությամբ օժտված են միայն բարձրակարգ կենդանիները, այն էլ ոչ բոլորը: Թեստը հաջողությամբ անցել են մարդանման կապիկները,

դելֆինները, փղերը և թռչուններից՝ կաչաղակը: Զարմանալի չէ, որ կաչաղակն անցել է թեստը, քանի որ նրա ուղեղի զանգվածի հարաբերությունը մարմնի զանգվածին գրեթե նույնն է, ինչ որ շինպանգեինն ու դելֆինինն է:

Ինչպես ապացուցել, որ ձկները նույնպես ընդունակ են ճանաչել իրենց պատկերը: Օսակայի համալսարանի կենսաբան Մասանորի Կոդան վերցրել է մարջանային խու-

թում որսած շրթնաձկների խումբ և մեկ շաբաթ դրանց պահել է ակվարիումում, որպեսզի հարմարվեն նոր պայմաններին: Դրանից հետո ձկան կրծքի վրա շագանակագույն ներկով նշան է դրել: Այս գույնի նշան դրվել է այն պատճառով, որ այն համապատասխանում է շրթնաձկան համար կեր ծառայող մակաբույծների գույնին, որոնք կան խոշոր ձկների վրա, և, հետևաբար, այն ոչ միայն երևում, այլև հրապուրում



«Наука и жизнь», N 7, 2023

է նրան: Տեսնելով իր կերպարանքում այսպիսի փոփոխություն՝ ձկնիկը սկսում էր կրծքով քսվել ակվարիումի քարերին կամ ավազին՝ բացահայտորեն ձգտելով ազատվել շագանակագույն նշանից: Կարծում են, որ ձկնիկը գիտակցում է, որ դա հենց ինքն է, նկատելով, որ պատկերը կրկնում է իր շարժումները: Եվ անհրաժեշտ է համարում ազատվել մակաբույծներից, եթե նրանց ուտել չի կարող:

Հաջորդ փորձում 10 ձկնիկների առջև, որոնք ապացուցել էին, որ ձիշտ են ընկալում իրենց կերպարանքը հայելու մեջ, ավելի բարդ խնդիր են դրել: Նրանց ցույց էին տալիս իրենց դիմահայաց (անֆաս) լուսանկարները՝ առանց բծերի: Նրանք, երևի նույնպես ճանաչում էին իրենց «դեմքը», քանի որ ոչ մի գործողություն չէին կատարում: Իսկ կողմնակի ձկների լուսանկարներն ագրեսիա էին առաջաց-

նում: Դեռ ավելին, հետաքրքիր փորձ կատարեցին ութ ուրիշ առանձնյակների հետ, որոնք նույնպես հայելիով ակվարիումի մեջ անցկացրել էին մեկ շաբաթ, բայց երբեք նրանց վրա նշումներ չէին արվել: Երբ նրանց ցույց էին տալիս իրենց սեփական լուսանկարները՝ նկարված շագանակագույն բծով, նրանք աշխատում էին մաքրվել դրանից: Օտար ձկնիկների բծերով լուսանկարները նման ռեակցիա չէին առաջացնում: Ստացվում է, որ հայելիով ակվարիումում ապրելու ժամանակ ձկնիկը սովորում է ճանաչել իր արտապատկերումը և ճանաչում է իրեն, եթե նույնիսկ նրան ցույց են տալիս ոչ թե արտացոլանքը, այլ անշարժ լուսանկարը: Աշխատանքի հեղինակները հակված են այդ պահվածքը համարել իրեն որպես անձ գիտակցելու նշան:



Ընդհանրապես, ձկներն ավելի խելացի են, քան մենք սովորաբար նրանց մասին մտածում ենք: Մի քանի տարի առաջ, Ավստրալիայի ափերի մոտ ձրկնաբանները հետևել են, թե ինչպես է բերանը դրած քարով դեղնայտուսկր շրթնաձուկը կտորում կակղամորթի խեցին: Այսինքն՝ օգտվում է գործիք-քարով, օրինակ, ինչպես մենք՝ պահածոյի բացիչով: Ճապոնական ձկնաբանները կասկածներ ունեն, որ գործիքներին կարող են տիրապետել նաև երեքասեղանի փշաձկնիկները: Արդեն պլանավորված են փորձեր դրանց հետ:





Կենդանաբանական այգու այցելուների ազդեցությունն այնտեղ ապրող կենդանիների վրա պարզելու համար կատարված հարյուրից ավելի հետազոտությունների տվյալներով, 252 դիտարկված տեսակներից այցելուներին դրական ռեակցիա են տալիս և ջանում են իրենց ցուցադրել փղերը, արջերը (այդ թվում՝ գրիզլին և սպիտակ արջը), պինգվինները, թուրթակները, ամերիկյան հովազները, սերվալները, հեպարդները, որոշ սողուններ. ընդամենը կենդանիների տեսակների 38 %-ը: Պրիմատներ չեն հետազոտվել:



Արագ սնվելու ամենահին սրճարանը համարվում է Ռեզենսուրոգի (Գերմանիա) հաստատությունը, որը, ըստ տարբեր տեղեկությունների, ոչ այն է 600, ոչ այն է 800 տարեկան է: Համենայն դեպս, այն տեղը, որտեղ կարելի է արագ նախաճաշել պարզ ճաշատեսակների սահմանափակ տեսակներով, հիմնականում տա-

«Наука и жизнь», N 8, 2023

պակած նրբերշիկներով՝ թթու կաղամբի հետ, հիշատակվում է քաղաքային փաստաթղթերում 1621 թվից, բայց հնէաբանները նրա տակ գտել են նույն նշանակության ավելի հին շենքի մնացորդներ: Ճաշատունը հիմնվել է Դանուբի մոտակա կամրջի շինարարներին կերակրելու համար, հետո ճաշարանի հաճախորդներն են դարձել նավահանգստի բեռնակիրները:



Եվրոպական միության երկրներում հատուկ ստեղծված կազմակերպությունը մտադիր է մշակել անասնաբուժական ֆերմաների թափոնները (գոմաղբ և ծղոտածածկ) ավիավառելիքի վերամշակման գործընթաց:



ԱՄՆ-ի հիվանդանոցները տուժում են ռենտգենաբանների պակասից: Բանն այն է, որ արհեստական բանականության բնագավառի հեղինակները մի քանի տարի առաջ նախագուշակել են, որ ռենտգենաբանի մասնագիտությունը շուտով կվերանա. ռենտգենյան նկարների քննությունը կկատարի արհեստական բանականությունը: Ուսանող բժիշկները դադարել են մասնագիտանալ այդ ուղղությամբ:



Ըստ չինացի երկրաքիմիկոսների նոր հաշվարկների՝ ամեն տարի մթնոլորտում հայտնվում է մոտավորապես 12000 տոննայի, հիմնականում հրաբուխներից: Դա նախկին գնահատումներից մեծ է 40 %-ով:





Ամենախիստ արագ աճող կատունը կառուցել են Ավստրալիայի Պերտ քաղաքում՝ նոր հազարամյակի սկսվելու պատվին: 82,5 մ բարձրությամբ աշտարակը բացվել է 2000 թվի դեկտեմբերի 20-ին, այն կրում է 16 զանգ՝ մոտավորապես 12 տոննա ընդհանուր քաշով: Վերջինը՝ ամենածանրը, ավելացվել է 2018 թվի աշնանը՝ ի հիշատակ Առաջին համաշխարհային պատերազմի ավարտի 100-ամյակի:



Ամերիկյան սոցիոլոգները համացանցի նորույթների հանրահայտ կայքում ուսումնասիրել են 100000-ից ավելի վերնագրեր և համեմատել այդ հաղորդումները նշած կտտոցների (քլիկ) քանակը: Պարզվել է, որ բացասական բնույթի բառերով վերնագիրը («վատ», «սարսափելի», «աղետ») միջին հաշվով 2,3 %-ով ավելի քլիկներ է առաջացնում, քան չեզոք բովանդակությամբ նորույթու-

նը: Սա ճիշտ է հատկապես քաղաքական և տնտեսագիտական նորությունների համար:



Անգլիական “The Company of Biologists” հրատարակությունը, որը թողարկում է կենսաբանական գիտական ամսագրեր, պարտավորվել է յուրաքանչյուր հրատարակված հոդվածի դիմաց ծառ տնկել, որպեսզի փոխհատուցի թղթի ստացման համար ծառերի ոչնչացումը:



187 մ բարձրությամբ կրկնակի երկնաքերը, որը կառուցվել է 2021 թվին Միջերկրական ծովի ափին Բենիդորմ քաղաքում, Եվրամիության ամենաբարձր բազմաբնակարանային շենքն է: Շենքն ունի 47 հարկ

(գումարած երեք ստորգետնյա տեխնիկական հարկերը), տարբեր մակերեսներով 269 բնակարան: Նախագծի հեղինակը ճարտարապետ Ռոբերտ Պերես Գուերրասն է:



Հարավամերիկյան գաճաճ բույսի ծաղիկը (*Calceolaria uniflora*) հողից բարձրանում է 10 սմ-ից ոչ ավելի: Տեսակն առաջացել է Հրո երկրի կղզիախմբում՝ ամերիկյան մայրցամաքի վերջնամասում: Ծաղիկը փոշոտող փետրավորներին գրավում է «ափսեի վրա հյուրասիրությամբ», որը սպիտակ գույնի քաղցր ընձյուղ է: Քանի դեռ թռչունը կտցում է խայծը, առէջները, որոնք ծաղկի վերին մասում են, ծաղկափոշին քսում են թռչնի գլխին և մեջքին, հետո ծաղկափոշին տարվում է հաջորդ բույսի վրա: Այս տեսակի ցեղակիցները, որոնք քաջածանոթ են տնային բույսերի սիրահարներին, աճեցվում են լուսամուտագոգերին:





ԳԻՇԵՐՆԵՐՆ ԱՎԵՆԻ ՈՒ ԱՎԵՆԻ ԼՈՒՍԱՎՈՐ ԵՆ ԴՎՈՒՆՈՒՄ

Քաղաքների գիշերային լուսավորությունն ավելի ու ավելի շատ է խանգարում աստղային երկինքը դիտելուն: Տասը տարի առաջ գերմանացի աստղագետները տասնյակ հազարավոր կամավորների, Երկրագնդի 19262 կետերում, ուղարկել են աստղային երկնքի քարտեզներ՝ խնդրանքով, որ նշեն, թե անլուսին պարզ եղանակին ինչ աստղեր են երևում: Տասը տարի տվյալները շարունակում էին ստացվել: Ստացված տվյալների մշակումը ցույց տվեց, որ երևացող լուսատուների քանակը տարբեր տեղերում տարեցտարի նվազում է 7-10 %-ով, իսկ միջին հաշվով՝ 9,6 %-ով: Եթե գործընթացն այսպես շարունակվի, ապա երեխան, որը 2023 թ. ծնվել է այնպիսի վայրում, որտեղ երկնքում 253 աստղ էր երևում, իր տասնութամյակին կհաշվի միայն 100 աստղ:



«Наука и жизнь», N 8, 2023



ԻՆՉՊԵՍ Ե ԲՈՒՐՈՒՄ ՎԻՐՏՈՒԱԿ ԻՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Չինական ճարտարագետները ստեղծել են սարքերի փորձնական նմուշներ, որոնք վիրտուալ աշխարհը լրացնում են հոտերով: Դրանցից մեկը սովորական բժշկական սպեղանիով ամրացվում է վերին շրթունքին, մյուսը դիմակի նման դրվում է քթին: Փոքրում բուրավետ նյութերով լցված երկու մոմե դեղապատիճներ են, ավելի մեծում դրանք ինն են, և նմանակված բույրերի ընդգրկումն ավելի մեծ է: Խառնուրդի պատրաստումը, որը, օրինակ, բուրում է անանուխի կամ կանաչ թեյի հոտով, տևում է 1,44 վայրկյան: Բայց չինացիներից առաջ է անցել ամերիկյան մի ձեռնարկություն, որն արդեն վաճառքի է հանել վիրտուալ իրականության սաղավարտագլխարկի (շլեմ) կցորդիչ՝ փոխմովի պարկուճներով (քարթրիջ), որը կարող է նմանակել հազարավոր տարբեր հոտեր:



ՈՐՏԵՂԻՑ Է ՓԻՆԻՆ

Չինացի և բրիտանացի ծագումնաբանները, կատարելով աշխարհի բոլոր անկյուններից (որտեղ այն կա) բերված խաղողի 3500-ից ավելի տարատեսակների ժառանգական ինֆորմացիայի վերլուծություն, պարզել են՝ երբ և որտեղ է այն ընտելացվել: Ուսումնասիրվել է վայրի խաղողի մոտավորապես հազար բույս, մնացածները վերցվել են խաղողի այգիներից: Գենների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ 200-400 հազար տարի առաջ վայրի խաղողի նախնին բաժանվել է 2 տարատեսակի. մեկը սերվել է Արևմտյան Եվրոպայում, մյուսը՝ Կովկասում և Արևելյան Միջագետքում: Մոտավորապես 11000 տարի առաջ այժմյան Մարոկկոյի, Անատոլիայի, իսկ ևս 8000 տարի անց՝ բալկանյան երկրների, Իսպանիայի և Ֆրանսիայի ապագա բնակիչները հետաքրքրվել են այս բույսով և սկսել այն մշակել: Շատ արագ հայտնի դարձավ, որ պտուղների հյութն ինքնաբերաբար, օդում ճախրող վայրի խմորասնկերի հաշվին խմորվում է և առաջացնում հետաքրքիր հատկություններով համեղ ըմպելիք:



ՎԻՏՈՐՈՇՈՒՄ ԸՍՏ ՉՎՅՆԻ

Սուրաթի (Հնդկաստան) ազգային տեխնոլոգիական ինստիտուտի աշխատակիցները ստեղծել են ձայնի միջոցով մրսածությունն ավտորոշող ծրագիր: Համացանցում հաղորդագրություն տեղադրելով իրենց նախագծի մասին՝ նրանք հավաքել են 630 եվրոպացու ձայնագրություն, որոնցից 111-ը մրսած էր: Յուրաքանչյուրին խնդրել են միկրոֆոնի առջև հաշվել 1-ից մինչև 40, պատմել, թե ինչպես է անցկացրել շաբաթը, և բարձրաձայն կարդալ միննույն տեքստը (այն հայտնվում էր համակարգչի էկրանին):

Հնչողության սպեկտրային վերլուծությունը հնարավորություն տվեց գտնելու մրսածության որոշակի բնութագրական նշաններ: Ըիշտ է, ավտորոշման ճշգրտությունն առայժմ 70 % է, բայց հետազոտողները հույս ունեն այն բարձրացնել, իսկ հետագայում՝ սովորել ըստ ձայնի ավտորոշել նաև մի շարք այլ հիվանդություններ:



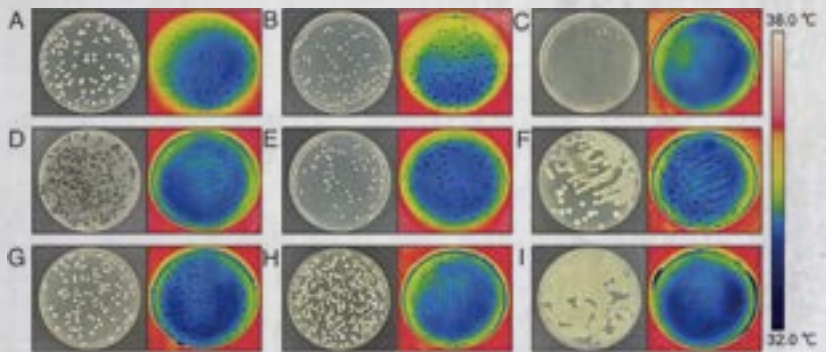
ՍԱՌԸ ՄՆԿԵՐ

Շուրջ երկու տարի առաջ Օրեգոնի համալսարանի (ԱՄՆ) սնկաբանները որոշեցին ստուգել, թե ինչպես է արևի տաքացումն ազդում անտառային սնկերի վիճակի վրա: Նրանք ենթադրում էին, որ մուգ գույնի գլխիկներով սնկերը պետք է բացերից շատ տաքանան: Սակայն ենթակարմիր խցիկներով նկարահանելով երկու տասնյակ տեսակներ՝ սնկաբանները բացահայտեցին, որ անկախ գույնից, սնկերը պրակտիկորեն արևից չեն տաքանում, նրանք միշտ ավելի սառն են, քան շրջապատի խոտը, անտառային փոռցաշերտը և հողը:



տազոտողները կես կիլոգրամ սովորական ազարիկոնը (շամպինյոն) դրել են ջերմամեկուսիչ պենոպլաստե արկղում, որի մեջ համակարգչային օդափոխիչով օդ են մղել: 40 րոպե անց ջերմաստիճանը արկղում իջել է

10 °C-ով և այդպես մնացել կես ժամ: Թե սնկերի ինչին է պետք սառեցումը, առայժմ հայտնի չէ: Հնարավոր է, բարձր ջերմաստիճանն արգելակում է սպորների առաջացումը:



Ամենայն հավանականությամբ, սնկի գլխարկի շրջոնքի շերտավոր կառուցվածքը, գոլորշիացնելով խոնավությունը, ծառայում է որպես ակտիվ ջերմափոխանակիչ:

Այդ տեսակետից ռեկորդ է սահմանել ուտելի և հաճախ մշակվող *Pleurotus ostreatus* սունկը, որի ջերմաստիճանը համարյա 6 °C-ով ցածր է շրջապատի ջերմաստիճանից: Հե-

Սպեկտրի ենթակարմիր տիրույթում ստացված լուսանկարներում երևում է, որ միկրոսկոպական սնկերի գաղութներն ավելի սառն են, քան արտաքին միջավայրը:



«Наука и жизнь», N 8, 2023

ՎԵՆԵՏԻԿՈ ՋՐԻ ՏՎԿ Ե ՄՆՑՆՈՒՄ

Չնայած որ մեկ տարուց ավելի հաջողությամբ աշխատում է Վենետիկը պարբերաբար կրկնվող հեղեղումներից պաշտպանող ամբարտակների և ջրարգելակների (շլյուզ) համալիրը, մասնագետները վախենում են, որ այդ պաշտպանությունը չի բավարարի 100 տարի, ինչպես պլանավորված է:

Ծովի հատակին տեղադրված, 1,6 կմ ընդհանուր երկարությամբ 78 պողպատե պատնեշները հեղեղման սպառնալիքի ժամանակ բարձրանում են և պաշտպանում ալիքներից: 2022 թ. ընթացքում հարկ է եղել պատնեշները բարձրացնել 36 անգամ: Սարքավորումը թանկ արժե և սպասարկման տեսակետից բարդ է: Յուրա-



քանչյուր 5 տարին մեկ անհրաժեշտ է տարրերը հանել ջրից՝ ավազից, ջրիմուռներից, կակղամորթներից (մոլյուսկ) և այլ պատվածքներից մաքրելու համար: Փակ արգելապատը դադարեցնում է նավարկությունը, ջուրը ծովախորշում լճանում է և սկսում նեխել, քանի որ այդտեղ են հոսում քաղաքային թափոնները:

Վենետիկը փրկելու համար առաջարկում են բարձրացնել ամբողջ քաղաքը՝ նրա տակ 600-800 մ խորությունում մղելով

ծովի ջուր, որը ստորգետնյա շերտերում վաղուց արդեն փոխարինել է քաղցրահամ ջրին:

10 տարվա ընթացքում բարձրացումը կկազմի 25 սմ: Ավելի արմատական մտահղացումներ կան. կան թույլ տալ բոլոր առաջին հարկերի հեղեղումը և փողոցից անմիջապես երկրորդ հարկ մտնելու հնարավորություն ստեղծել, կան էլ ամենաարժեքավոր պատմական շենքերը նույնիսկ մասնատել, տեղափոխել և ծովից հեռու վայրում նորից հավաքել:



ԶԱՆԳԵՔ ԱՅԼՄՈՒԼՈՐՎԿԱՅԻՆՆԵՐԻՆ

Տիեզերքում «քանակական եղբայրների» փնտրտուքի խնդրի ավանդական մոտեցումն է. լսել ռադիոազդանշաններ և հուսալ, որ բնական ազդանշանների բազմության մեջ մենք երբևէ կկարողանանք հայտնաբերել արհեստականները: Դա կլինի կամ բնակչություններ՝ արդեն շփում հաստատած այլմոլորակային քաղաքակրթությունների հետ, կամ էլ «բոլորին, բոլորին, բոլորին» արձագանքելու կոչեր: Կարող ենք ժամանակ առ ժամանակ ինքներս ուղարկել այդպիսի ազդանշաններ:

Անգլիական գիտահանրամատչելի «BBC Science Focus» ամսագրում վերջերս տպագրված հոդվածի (որը, իր հերթին, հիմնված է «Թագավորական աստղագիտական ընկերության ամենամյա նշումներ»-ում հրապարակված ընդարձակ աշխատանքի վրա) հեղինակներն առաջարկում են խնդրին մոտենալ մյուս ծայրից: Այն հրապարակել են Հնդկական

օվկիանոսի Մավրիկիա կղզու համալսարանի երկու ռադիոաստղագետներ և նրանց գործընկերները՝ Մանչեստրի (Մեծ Բրիտանիա) համալսարանից: Ուզում ենք մենք, թե ոչ, բայց այն պահից, երբ հայտնագործեցին ռադիոն, իսկ հետո նաև՝ հեռուստատեսությունը, մեր մոլորակը սկսեց ավելի ու ավելի վառ փայլել ռադիոտիրություն: Իսկ վերջին տասնամյակներում ակտիվորեն զարգանում է բջջային հեռախոսակապը, որն ընդգրկում է գրեթե ամբողջ երկրագունդը: 2021 թ. աշխարհում կարգրանցված շուրջ 15 միլիարդ բջջային հեռախոս, իսկ մինչև 2025 թ. նրանց թիվը կգերազանցի 18 միլիարդը:

Գոնե մեկ հեռախոս ունի մարդկության 91,2 %-ը, շատերն ունեն երկուսը, երեքը: Հենակետային կայանները, որոնք տեղադրված են հատուկ աշտարակների կամ ուղղակի տանիքի վրա, ճառագայթում են շատ

ավելի ուժեղ, քան առանձին հեռախոսը. այդպիսի կայանի հզորությունը մի քանի հարյուր վատտ է: Հոդվածի հեղինակները ելնում են այն ենթադրությունից, որ ուրիշ աշխարհներում ռադիոաստղագիտությունն իր զգայնությամբ գերազանցել է երկրայինը, և նրա տերերը, եթե չեն կարող ականջ դնել մեր խոսակցություններին, ապա գոնե կարող են հետաքրքրվել այդ տիրույթներում Արեգակնային համակարգի պայծառության աճով: Ռադիոաստղագետները ենթադրել են, որ իրենց արտերկրային գործընկերները, որոնք հասել են նույն կամ ավելի բարձր մակարդակի, քան երկրայինները, կարող են լինել մեզ համեմատաբար մոտ երեք աստղերի շուրջը. Լալանդա՝ 21 185 Մեծ Արջի համաստեղությունում (մինչև այդ աստղը 8 լուսային տարի է), Բառնարդի աստղը՝ Օձակրի համաստեղությունում (մոտավորապես 6 լուսային տարի), Կենտավրոս

«Наука и жизнь», N 9, 2023

Ա Ալֆա համակարգի C աստղը (մոտավորապես 4 լուսային տարի): Բջջային կապի ալեցիրներն այնպես են պատրաստված, որ ալիքները սփռում են գլխավորապես իրենց շուրջը, այլ ոչ թե վերև՝ դեպի երկինք, հետևաբար՝ արտերկրային դիտորդը կնկատի դրանց ճառագայթումը միայն այն դեպքում, երբ Երկրի պտույտի հետևանքով ճառագայթումն ուղղված կլինի նրա կողմը: Երկրի բազային կայանների ընդհանուր

հզորությունը գնահատվում է շուրջ 7,2 գիգավատտ: Այն առավելագույնն է Արևմտյան Եվրոպայում, փոքր-ինչ հետ են մնում Հյուսիսային Ամերիկան և Արևելյան Ասիան: Արդեն ոչ քիչ ներդրում ունեն Աֆրիկայի զարգացող երկրները, որտեղ բջջային հեռուստակապն արագորեն փոխարինել է այնտեղ համարյա գոյություն չունեցող լարային կապին: Ճիշտ է, հեռախոսային ալիքների գերհեռավոր ընդունմանը խոչընդոտում

է Արեգակը՝ հատկապես բարձր ակտիվության շրջանում, բայց օգտագործելով այսպես կոչված ռադիոինտերֆերաչափությունը (դիտումներ տարբեր մայրցամաքներից կամ, նույնիսկ, մոլորակի ուղեծրի տարբեր կետերից), այլմոլորակայինները սկզբունքորեն կարող են մեզ նկատել: Իհարկե, եթե նրանք գոյություն ունեն, եթե օժտված են անհրաժեշտ տեխնիկայով, և եթե դա նրանց հետաքրքրում է:



ՀԵՐՄԻՆԵ ՂԱՐԱԳՈՒԼՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, ՀՀ ԳԱԱ Ա.Բ. Նալբանդյանի անվան քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտի «Հեղուկբյուրեղային նանոհամակարգեր» գիտական խմբի ղեկավար, Երևանի պետական համալսարանի ֆիզիկայի ինստիտուտի օպտիկայի ամբիոնի դասախոս

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ նյութագիտություն, հեղուկ բյուրեղներ, օպտիկա, ֆոտոնիկա



ԳԵՂՈՒԿ ԲՅՈՒՐԵՂՆԵՐԸ ՔՐԵԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Ներածություն

Քրեագիտությունը միջգիտակարգային գիտություն է, որն ընդգրկում է մի շարք ոլորտներ, ինչպիսիք են բնական գիտությունները, իրավագիտությունը, հոգեբանությունը և մի շարք այլ սոցիալական գիտություններ: Հանցագործությունները հետաքննելու կամ ապացույցները հետազոտելու համար քրեագիտությունն օգտագործում է գիտական մեթոդներ: Օբյեկտիվ ապացույցների հավաքումը, պահպանումն ու վերլուծությունը մի շարք ֆիզիկաքիմիական մեթոդների կիրառմամբ դատաբժշկական փորձագետների աշխատանքի հիմքն է՝ թե՛ դեպքի վայրում, թե՛ լաբորատոր պայմաններում (նկ. 1):



Նկ. 1. Քրեագիտության հետազոտության օբյեկտները՝ մարնահետք, ուրնահետք, ԴՆԹ, սրտի զարկ և հանցագործության վայրի գծանշումներ

Հեղուկ բյուրեղների վրա հիմնված մեթոդները կարևոր դեր են խաղում քրեագիտությունում: Շնորհիվ յուրահատուկ և եզակի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների, հեղուկ բյուրեղներն այսօր դարձել են փորձագետների գործիք՝ մատնահետքերի հայտնաբերման, կասկածելի փաստաթղթերի նույնականացման և հրազենային մնացորդների ուսումնասիրության համար: Ստորև ներկայացված են հեղուկ բյու-

րեղների որոշ կիրառություններ քրեագիտության մեջ, ոլորտում առկա մարտահրավերները և դրանց լուծման հեռանկարները:

Հեղուկ բյուրեղներ. համառոտ ակնարկ

Հեղուկ բյուրեղը նյութի այնպիսի վիճակ է, որն օժտված է ինչպես հեղուկներին, այնպես էլ բյուրեղներին բնորոշ բնութագրերով. այն դրսևորում է

հեղուկներին բնորոշ հոսունություն, սակայն ունի բյուրեղներին բնորոշ կանոնավոր կառուցվածք: Հեղուկբյուրեղային վիճակը դիտվում է որոշակի ջերմաստիճանային տիրույթում կամ որոշակի կոնցենտրացիաների դեպքում: Հեղուկ բյուրեղների կողմնորոշումային կարգավորվածության տարածական բաշխումը շատ զգայուն է արտաքին էլեկտրական, մագնիսական դաշտերի, առաձգական լարումների, հոսքերի և ջերմաստիճանային փոփոխությունների նկատմամբ, որն էլ պայմանավորում է վերջիններիս կիրառման լայն ոլորտը: Այսօր բնական, սինթետիկ և կենսաբանական հեղուկ բյուրեղները լայնորեն կիրառվում են կենսատվիչներում, կրելի ձկուն սարքավորումներում, դեղերի մատակարարման բնագավառում, օրգանիզմում փոխպատվաստման (իմպլանտային) տարատեսակ սարքերում, հեռախոսների, ցուցասարքերի (դիսփլեյ) և հեռուստացույցների էկրաններում և այլուր (նկ. 2):

Նկ. 2. Հեղուկբյուրեղային նյութերի աղբյուրները՝ ուղեղ, ԴՆԹ-ի մոլեկուլ, հեղուկ օճառ, նավթի հումք, բզեզի պապոյան, փափկամարմինների լորձ, մկաններ և ոսկորներ



Հեղուկ բյուրեղների կիրառությունները քրեագիտությունում

Մաքնահետքերի հայտնաբերում

Անգեն աչքով անտեսանելի մատնահետքերը հաճախ մնում են հանցագործության վայրում և ծառայում որպես արժեքավոր ապացույց: Հեղուկ բյուրեղները կարող են օգտագործվել դրանք հայտնաբերելու համար, քանի որ դրանք փոխազդում են մատնահետքերում մնացած լիպիդային մնացորդների հետ՝ առաջացնելով տեսանելի նախշեր, որոնք էլ փոխում են իրենց գույնը և բևեռացված լույսով լուսավորելիս նկատելի են դառնում (նկ. 3): Հեղուկ բյուրեղների անիզոտրոպության¹ հետևանքով մեծանում է

մատնահետքի ցայտունությունը մակերևութի վրա՝ հեշտացնելով դրա նույնականացումը և համեմատությունը տվյալների բազայի հետ:

Ընդհանրապես, մատնահետքերի հայտնաբերման և նմուշառման համար դատաբժշկական ոլորտի փորձագետներն օգտագործում են մի քանի հիմնական քիմիական նյութեր՝ յոդ, ցիանոակրիլատ, արծաթի նիտրատ, նինհիդրին և ռոդամին: Այս նյութերը փոխազդում են մատնահետքում առկա այնպիսի նյութերի հետ, ինչպիսիք են յուղը և քրտինքը, արդյունքում հետքի գույնի փոփոխությամբ վերլուծաբանները կարողանում են եզրահանգումներ կատարել:

Մատնահետքերի հայտնաբերման մեջ հեղուկ բյուրեղները մյուս քիմիական նյութերի համեմատությամբ ունեն մի շարք առավելություններ, մասնավորապես՝ բարձր զգայնություն, երևակման գործընթացի

արագ և ոչ դեստրուկտիվ (ոչ քայքայիչ) բնույթ: Այն ապահովում է վերլուծության ժամանակ ապացույցների ամբողջականության պահպանումը, որն էլ հեղուկ բյուրեղներին դարձնում է քրեագիտական ոլորտի համար անփոխարինելի գործիք:

Կասկածելի փաստաթղթերի, թղթադրամների փորձաքննություն և նույնականացում

Կասկածելի փաստաթղթերի ուսումնասիրությունը ներառում է ձեռագրի, թանաքի, թղթի և այլ տարրերի վերլուծություն՝ դրանց իսկությունն ու ծագումը որոշելու համար: Հեղուկ բյուրեղները հնարավորություն են տալիս հայտնաբերելու փաստաթղթերում կատարված փոփոխություններն ու ջնջումները, բացահայտելու թանաքի ծերացումը, փաստաթղթի հաստության կամ բաղադրության



Նկ. 3. Մաքնահետքի հայտնաբերում

¹ Անիզոտրոպություն՝ նյութի հատկությունների կախում ուղղությունից



Նկ. 4. Իսկական և կեղծ մեկ դոլարանոց թղթադրամի համեմատումը

հետ կատարված փոփոխությունները՝ օգնելով պատկերացում կազմել կեղծիքի կամ կեղծման եղանակների վերաբերյալ: Հեղուկ բյուրեղները խիստ արդյունավետ են հատկապես քարտային համարկարգի ոլորտում կեղծիքների բացահայտման գործում: Շնորհիվ դրանց երկբեկումային և բևեռացումային հատկությունների, ինչպես նաև ներկանյութերի հետ փոխազդեցության առանձնահատկությունների, հնարավոր է դառնում քարտային համակարգում նվազեցնել կեղծիքները: Քարտերի մեջ ներդրվում են հեղուկբյուրեղային հենքով այնպիսի անտեսանելի պատկերներ, որոնք վերարտադրելի չեն նույնիսկ արհեստավարժների համար, և այդ ճանապարհով բացահայտում են կեղծարարությունները: Քուլեստերիկ հեղուկբյուրեղային թաղանթները, որոնք օժտված են լույսի ընտրողական անդրադարձման հատկությամբ և

մոլեկուլների պարույրային դասավորվածությամբ, կումարին ներկանյութով հարստացնելու արդյունքում անդրամանուշակագույն ճառագայթմամբ ճառագայթահարվելիս երանգային փոփոխություն են դրսևորում՝ քողարկված պատկերը դարձնելով տեսանելի (նկ. 4):

Առհասարակ, հեղուկ բյուրեղները կարող են փոխարինել գունափոխվող թանաքներին և կանխել մի շարք գեղծարարություններ, ինչպիսիք են թղթադրամների, անձնագրերի, նույնականացման քարտերի և բարձրարժեք սպառողական ապրանքների կեղծումները: Արդեն գոյություն ունի բավական հաջող, մարդու մազի հաստությամբ ($10^{-3} - 10^{-4}$ սմ) և մի քանի շերտից բաղկացած կոպոլիտային կառուցվածքների մեթոդ, որում օգտագործվում են նյութերի հիդրոֆիլ (ջրասեր, այսինքն՝ թրջվելու) և հիդրոֆոբ (ջուրը վանելու) հատկությունները: Կառուցվածքը ստեղծ

ծելու համար օգտագործվում է տարբեր նյութերի խառնուրդ՝ մակերևութային ակտիվ նյութ, որը միաժամանակ լուծվում է և՛ յուղի, և՛ ջրի մեջ, հիդրոֆիլ խոնավեցնող նյութ և հիդրոֆոբ հեղուկբյուրեղային նյութ: Այնուհետև այդ համասեռ խառնուրդը լուծվում է ջրի մեջ՝ առաջացնելով միկրոկաթիլներ: Յուրաքանչյուր միկրոկաթիլում տեղի է ունենում հիդրոֆոբ և հիդրոֆիլ շերտերի բաժանում, իսկ հեղուկ բյուրեղներում քիրալային հավելանյութի կոնցենտրացիայի փոփոխությունը հանգեցնում է գունային փոփոխությունների: Արդյունքում ստեղծվում են բազմաշերտ հեղուկ բյուրեղներ, որոնցում յուրաքանչյուր շերտ տարբեր կերպ է փոխազդում բևեռացված լույսի հետ: Նման կառուցվածքները լայնորեն կիրառվում են որպես գեղծարարության բացահայտման կամ կանխարգելման գործիք:

Հրազենային արգասիքների ուսումնասիրություն

Հեղուկ բյուրեղները կիրառություն են գտել նաև հրազենի արգասիքների վերլուծության մեջ՝ օգնելով դատաբժշկական փորձագետներին պարզել հրազենի կիրառումից առաջացած արտանետման առկայությունը (նկ. 5): Հրազենային արգասիքների մասնիկները, որոնք բաղկացած են մետաղական և անօրգանական բաղադրիչներից, իրենց միկրոսկոպական չափերի պատճառով դժվարությամբ են հայտնաբերվում: Սակայն հեղուկ բյուրեղները կարող են ընտրողաբար կապվել մետաղական մաս-

նիկների հետ, ստեղծելով տեսանելի գունային փոփոխություններ, որոնք էլ հենց բացահայտում են հրազենային մնացորդի առկայությունը: Այս տեխնիկան օգնում է տարբերել հայունային և ոչ հայունային հրազենային վնասվածքները:

Փորձաքննական հետազոտություններում այս եղանակը համադրվում է այլ գիտական մեթոդների հետ, հիմնականում օգտագործվում է ենթակարմիր և ռամանյան սպեկտրադիտումը, ինչպես նաև տեսաձրող էլեկտրոնային մանրազննումը՝ էներգիայի ցրման ռենտգենյան սպեկտրադիտման հետ համատեղ:

Թմրամիջոցների հայտնաբերում հեղուկ բյուրեղների միջոցով

Հեղուկ բյուրեղներն օգտագործվում են նաև ապօրինի թմրամիջոցների հայտնաբերման և նույնականացման համար (նկ. 6): Այս մեթոդի հիմքում արտաքին գործոնների ազդեցությամբ հեղուկ բյուրեղների կողմնորոշվելու և ըստ այդմ էլ օպտիկական հատկությունները փոփոխելու ունակությունն է: Դեղամիջոցի և հեղուկ բյուրեղների մոլեկուլների փոխազդեցությունը կարող է հանգեցնել վերջիններիս օպտիկական հատկությունների փոփոխության՝ ընձեռելով դե-



Նկ. 5. Հրազենային արգասիքի հետ աշխարող փորձագետը դեպի վայրում



Նկ. 6. Ապօրինի թմրամիջոցներ և պարագաներ

դամիջոցի արագ և բավական զգայուն հայտնաբերման հնարավորություն:

Ինչպես դեղերի մատակարարման, այնպես էլ թմրամիջոցների հայտնաբերման համար հեղուկբյուրեղային մատրից են ներմուծվում հատուկ ընկալիչներ կամ կապող նյութեր: Երբ թիրախային դեղամիջոցը կապվում է ընկալիչի հետ, այն առաջացնում է հեղուկ բյուրեղների վերակոդմանորոշում՝ փոխելով վերջիններիս օպտիկական հատկությունները:

Ապօրինի թմրամիջոցների հետաքննության ընթացքում

հավաքագրված ապացույցները կարող են ներառել հենց նյութը, նյութը տեղափոխելու համար օգտագործվող տարաները, նյութը պատրաստելու կամ օգտագործելու համար կիրառվող պարագաները, կամ արտադրության դեպքում՝ քիմիական բաղադրիչները, որոնք օգտագործվում են արգելված նյութը սինթեզելու համար: Բուն թմրանյութերը կարող են լինել դեղահաբերի, փոշիների, հեղուկների, բուսական նյութերի տեսքով, ինչպիսիք են տերևները, բյուրեղային նյութերը (բյուրեղային մետամֆե-

տամին) և նույնիսկ էքստրակտներ, որը կարող է ներարկվել սննդի մեջ: Տվյալ երկիր թմրանյութերի մաքսանենգության համար կան անսահմանափակ թվով ուղիներ, և ապացույցները կարող են ներառել ցանկացած բան՝ ներառյալ կենսաբանական նմուշները, առավել հաճախ՝ արյունը կամ մեզը, ինչպես նաև անձնական պայուսակներից մինչև բեռնափոխադրման բեռնարկը: Հավաքված ապացույց-նմուշը փաթեթավորվում է համաձայն ապացույցների մշակման պատշաճ ընթացակարգերի:



Ինչպե՞ս է իրականացվում փորձաքննությունը

Անկախ նրանից, թե որ իրավապահ մարմիններից և ինչ եղանակով է ստացվել հնարավոր իրեղեն ապացույց-փորձանմուշը, այն ներկայացվում է փորձագիտական լաբորատորիա և անցնում ստանդարտ նախնական զննում, որի նպատակն է պարզել նմուշի բնութագրերը և նեղացնել հետազայում անհրաժեշտ թեստերի շրջանակը: Բուն լաբորատոր թեստերը կարող են իրականացվել մի շարք մեթոդներով՝ մանրադիտակային վերլուծություն, ենթակարմիր կամ անդրամանուշակագույն սպեկտրադիտում, գազային քրոմատոգրաֆիա, մասս-սպեկտրադիտում և այլն:

Ընդհանուր առմամբ, փորձաքննության ընթացքում հեղուկ բյուրեղների ուսումնասիրությունը պահանջում է մանրադիտակային և սպեկտրադիտակային վերլուծության տեխնիկաների համադրում: Այս մեթոդները փորձագետներին հնարավորություն են տալիս դիտարկելու դրանց յուրահատուկ վարքն ու փոխազդեցությունը տարբեր նյութերի հետ՝ ի հայտ բերելով արժեքավոր ապացույցներ:

Գեղուկ բյուրեղների առավելությունները քրեագիտական մեթոդներում

Զգայնություն: Հեղուկ բյուրեղներն օժտված են մոլեկուլային կողմնորոշման չնչին փոփոխությունների նկատմամբ բարձր զգայությամբ, որը նրանց դարձնում է հիանալի գործիք տարաբնույթ հետքերի հայտնաբերման համար:

Բազմաֆունկցիոնալություն: Հեղուկ բյուրեղներն ընձեռում են լրացուցիչ ղեկավարման հնարավորություն՝ շնորհիվ արտաքին ազդեցությունների (էլեկտրական և մագնիսական դաշտեր, ջերմաստիճանային և մեխանիկական փոփոխություններ) նկատմամբ արագ արձագանքման հատկության, ուստի և լայնորեն օգտագործվում են քրեագիտության տարբեր ոլորտներում՝ ապահովելով ապացույցների վերլուծության համակողմանի մոտեցում:

Ոչ դեստրուկտիվություն: Ի տարբերություն այլ մեթոդների, հեղուկբյուրեղային մեթոդները հաճախ ոչ դեստրուկտիվ են, այսինքն՝ ապահովում են վերլուծության ժամանակ ապացույց-նմուշների ամբողջականության պահպանումը:

Ծախսարդյունավետություն: Հեղուկբյուրեղային տեխնիկան ընդհանուր առմամբ ծախսարդյունավետ է այլընտրանքային մեթոդների համեմատ՝ դրանք մատչելի դարձնելով սահմանափակ ռեսուրսներով քրեագիտական լաբորատորիաների համար:



Մարտահրավերներ և ապագա ուղղություններ

Թեև հեղուկ բյուրեղներն արդեն կարևոր դեր են կատարում քրեագիտության մեջ, կան մարտահրավերներ, որոնք պետք է հաղթահարվեն: Մասնավորապես՝ վերջիններիս օրինաչափությունների մեկնաբանումը պահանջում է գիտելիք և փորձ, իսկ վերարտադրություն և հետևողականություն ապահովելու համար անհրաժեշտ է նաև արդյունքների ստանդարտացված արձանագրությունների մշակում: Մարտահրավերներից կարելի է առանձնացնել զգայնության և ընտրողականության հետ կապված խնդիրները: Դրանք առնչվում են քրեագիտական նմուշների բարդ բնույթի, ինչպես նաև հեղուկբյուրեղային կառուցվածքներում կենսամոլեկուլների ճանաչման տարրերի ընդգրկման հետ, որը դեռևս բավական խնդրահարույց է: Միջավայրի կայունության ապահովման խնդիրը ևս կարևոր է, այն կապված է հեղուկ բյուրեղների՝ շրջակա միջավայրի այնպիսի պայմանների նկատմամբ զգայնությունից, ինչպիսիք են ջերմաստիճանը, խոնավությունը և լույսը, որոնք կարող են ազդել քրեագիտական հետազոտության արդյունքների

վրա: Մյուս կարևոր խնդիրը կապված է վերլուծական սարքավորումներում հեղուկ բյուրեղների ինտեգրման հետ:

Ներկայում ակտիվ աշխատանքներ են տարվում հեղուկբյուրեղային նոր նյութերի սինթեզման, դրանց ֆունկցիոնալացման և վերջիններիս ընդգրկմամբ միկրոֆլուիդային համակարգերի ստեղծման ուղղությամբ, որի արդյունքում մոտ ապագայում նորովի կբացահայտվի հեղուկ բյուրեղների ներուժը քրեագիտության և դատաբժշկական այլ ոլորտներում ևս:

Վերջաբան

Այսպիսով՝ հեղուկ բյուրեղները հզոր և բազմաֆունկցիոնալ գործիք են քրեագիտական փորձաքննության ոլորտում: Դրանց յուրահատուկ ֆիզիկաքիմիական հատկությունները հնարավորություն են տալիս հայտնաբերելու մատնահետքեր, վերլուծելու կասկածելի փաստաթղթեր և ուսումնասիրելու հրազենային արգասիքներ: Քանի որ տեխնոլոգիաները զարգանում են և հետազոտական մեթոդները՝ ընդլայնվում, ապա հեղուկ բյուրեղները, ամենայն հավանականությամբ, կշարունակեն կարևոր դեր խաղալ դատական փորձաքննություններում կենսական ապացույցներ բացահայտելու և տրամադրելու գործում՝ ի վերջո նպաստելով արդարադատության գերակայությանը:

Հոդվածը պատրաստվել է ՀՀ ԿԳՄՍՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ 21SCG-2J022 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակում:

ՎՎՏՈՍՈՒԹՅՆԵՐԸ ՆՈՐՎՁԵՎՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ՂՐԴՐՍ ԵՆ ՉՎԼԻՍ

Շատ չեն XIX դարի վերջի և XX դարի սկզբի այն նորամուծությունները, որոնք ամենօրյա կյանքի վրա ազդել են այնպես, ինչպես ավտոմեքենայի հայտնվելը, գրում է անգլիական «The Economist» ամսագիրը: Թվում էր, թե այդ տեղաշարժման միջոցի նկատմամբ ծագած համընդհանուր սերը շարունակվում է և այս դարում ...

Արդյունաբերական զարգացած երկրներում երիտասարդի վարորդական իրավունք ստանալը պրակտիկորեն համարյա պարտադիր վկայություն է չափահասության մասին:

Ամերիկացի միջին վարորդը 2022 թ. մեքենան վարել է 23.000 կմ, այսինքն՝ հասարակածի երկարության կեսից ավելի, իսկ ֆրանսիացին՝ գրեթե կրկնակի պակաս: 1997 թ. տասնվեցամյա ամերիկացիների 43 %-ն արդեն վարորդական իրավունք ուներ: Բայց 2020 թ. այդ մասնաբաժինն ընկավ մինչև 25 %: Ինչ վերաբերում է ԱՄՆ-ի 20-24 տարեկան քաղաքացիներին, ապա 1983 թ. տասներկուսից միայն մեկը վարորդական իրավունք չուներ, իսկ 2022 թ. նրանք կազմել են 20 %: 40 տարեկանից երիտասարդ վարորդների բաժինն ազգաբնակչության մեջ իջել է և շարունակում է իջնել:

«Наука и жизнь», N 8, 2023

Բայց վարորդական իրավունք ունեցողներն էլ գնալով ավելի քիչ են երթնելում: 1990-2017 թթ. երիտասարդ վարորդների ավտովազքի հեռավորությունը իջել է 35 %-ով, իսկ 20-34 տարեկանները՝ 18 %-ով: Միջին ավտովազքն աճել է 40 տարեկանից մեծ վարորդների, և հատկապես, թոշակառուների հաշվին: Նրանք պատկանում են մանկությունից ավտոմեքենայում մեծացած սերնդին և մինչև խոր ծերություն դրանից չեն հրաժարվի:

Նույնպիսի միտում դիտվում է նաև Եվրոպայում: Այսպես. Մեծ Բրիտանիայում վարորդական իրավունք ունեցող դեռահասների մասնաբաժինը վերջին 20 տարում նվազել է գրեթե երկու անգամ՝ 41 %-ից մինչև 20 %: Եվրոպական Միության երկրների ավտոմոբիլային պարկն անընդհատ մեծանում է, բայց 2000 թվից միջին ավտովազքը կրճատվել է 10 %-ից ավելի: Բացառություն են կազմում այդ համակեցության համեմատաբար նոր անդամները. օրինակ՝ Լեհաստանը, Ռումինիան, Հունգարիան և ԽՍՀՄ-ի նախկին հանրապետությունները: Համապատասխան փոփոխությունները հատկապես նկատելի են Արևմտյան Եվրոպայի քաղաքներում: Այսպես. փարիզեցու մեկ տարվա ուղևորությունների միջին քանակն անցած դարի 70-ական թվականների մակարդակից ցածր է:

Ավտոմոբիլի նկատմամբ երիտասարդության հետաքրքրության անկման պատճառներն այնքան էլ պարզ չեն: Խոսում են առցանց առևտրի զարգացման, կինոֆիլմերը տանը դի-

տելու հանրամատչելիության, համացանցով աշխատելու մասին: 2018 թ. հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ երիտասարդների համար ցածր վարձատրվող և ժամանակավոր բանվորական տեղերի բաժինն աճել է, այս խմբի ապահովագրության վճարը բարձրացրել են: Շատերի համար հարմար և էժան է օգտվելը «Uber»-ի ծառայություններից և նման ոչ թանկ տաքսիներից, որոնք տարածված են ամբողջ աշխարհում: Բենզինի թանկացման, վերանորոգման և սպասարկման ծախսերի աճի հաշվին (ԱՄՆ-ում՝ 11 %-ով, մինչև 2022 թ.) մեծացել են անձնական ավտոմոբիլի ծախսերը:

Չի կարելի հաշվի չառնել այժմ տարածված համընդհանուր (գլոբալ) տաքացման վախը: Որոշ քաղաքներ, օրինակ՝ Լոնդոնը, Միլանը և Ստոկհոլմը, քաղաքի կենտրոնական շրջաններ մտնելու համար վարձ են մտցրել, իսկ շատերը բարձրացրել են կենտրոնի կայանատեղիների վճարը: Օսլոյի քաղաքային իշխանությունները կենտրոնից հանել են բոլոր կանգառները: Փարիզում Սենայի ափով ձգվող խճուղին պարկի են վերածել: Իսկ Ելիսեյան դաշտերի կանգառները կրկնակի կրճատել են՝ դրանք փոխարինելով հետիոտնային զոնայով և կանաչով:

ԱՄՆ-ի տասնյակ քաղաքներ վերացրել են շենքերի կառուցապատման կանոնները, ըստ որոնց յուրաքանչյուր նոր շենք պետք է այդտեղ ապրողների և աշխատողների համար անվճար կանգառ ապահովեր: Ավստրալիայում, Հնդկաստանում և

Չինաստանում կատարվում է հակառակը. այս պահանջները կոշտանում են:

Կանգառների հարցն ամենուրեք շատ սուր է դրված: Ֆրայբուրգի (Գերմանիա) վիճակագրությունը ցույց է տվել, որ քաղաքի կենտրոնում օրվա եռուն ժամանակ վարորդները քշում-քշում են, պտտվում-պտտվում՝ սպասելով, որ ինչ-որ մեկը տեղ կազատի: Հնարավոր է, դա չափազանցում է, բայց ասում են, որ երբեմն, այնուամենայնիվ, կանգառի տեղ գտնելով, վարորդը հրաժարվում է ավելի հեռու գնալու իր սկզբնական նպատակից: Շանհայի ավտոտերերը, աշխատանքից դուրս գալուց առաջ տեղեկացնում են

իրենց թոշակառու ծնողներին, որ նրանք նախօրոք դուրս գան և փողոցում նստեն աթոռակների վրա, դրանով իսկ տեղ գրավելով ավտոկանգառում:

Լինում են նաև տեղային օրենքների տարօրինակ պահանջներ: Այսպես. Մենտ-Պոլի (Մինեսոտա, ԱՄՆ) գոլֆի դաշտը ավտոմեքենայի կանգառի չորս տեղ պետք է ունենա՝ գոլֆի գնդակի յուրաքանչյուր գնդակոսիկի դիմաց: Նույն քաղաքում վանքը պետք է ապահովի կանգառի մեկ տեղ՝ յուրաքանչյուր երեք վանականի համար:

Փարիզի իշխանություններն առաջ են քաշել «15-րոպեանոց քաղաքի» նախագիծը: Ֆրանսիական մայրաքաղաքի

80 թաղամասերից յուրաքանչյուրում պետք է լինի ապրելու համար անհրաժեշտ ամեն բան. խանութներ, դպրոցներ, սպորտհրապարակներ և այլն, որոնց մարդիկ կարող են հասնել քայլելով կամ հեծանվային կարճ ուղևորությամբ: Նորամուծություններն, իհարկե, բոլորին չէ, որ դուր են գալիս: Ավտոմեքիլային խցանումներից ազատված կենտրոնում քաղաքի կյանքը թանկանում է, իսկ դա ստիպում է ծայրամաս տեղափոխվել, որտեղ առանց սեփական անիվներ ունենալու գլուխ չես պահի: Բայց այնտեղ, որտեղ հաջողվել է ազատվել «երկաթե ձիու» ճնշումից, գրեթե ոչ մեկը չի պահանջում վերադառնալ հինի:





Էլեկտրահինքնագլորների՝ մայթերով երթևեկելու պատճառով տեղի ունեցած մի քանի դժբախտ դեպքերից հետո, այդ առիթով հարցմանը մասնակցած փարիզեցիների 90 %-ը քվեարկել է մայրաքաղաքում այդ միջոցներն արգելելու օգտին:



Ֆիլիպինյան կենսաբանների տվյալների համաձայն՝ թռչող մկների աշխարհում հայտնի 1320 տեսակից 19 %-ը տեղացիների համար որսի օբյեկտ է:



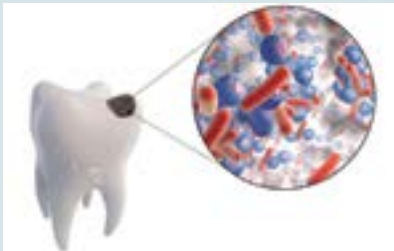
Մոտակա տասնամյակում ԱՄՆ-ի, Եվրոպայի, Ռուսաստանի, Հարավային Կորեայի, Չինաստանի, Ճապոնիայի,

«Наука и жизнь», N 9, 2023

Հնդկաստանի, Կանադայի և ԱՄԷ տիեզերական գործակալությունները 250-ից ավելի թռիչքներ են պլանավորում դեպի Լուսին:



Ատամների փտախտ (կարիես) առաջացնող մանրէներն առամի արծնը (էմալ) քայքայում են 40 միկրոմետր/ժամ արագությամբ:



Միավորված Եվրոպան 2035 թվին կարգելի ներքին այրման շարժիչներով մեքենաների վաճառքը (դիզելները ներառյալ):



Ճապոնական հիվանդանոցներում բուժառուների խնամքի համար ռոբոտների ներդրման փորձերը ցույց են տվել, որ բուժքույրերի հոգսերն ավելի են շատանում, քանի որ ռոբոտներն էլ խնամքի պահանջ ունեն, օրինակ՝ դրանց պետք է մի հիվանդասենյակից մյուսը տանել, լիցքավորել, վերանորոգել...

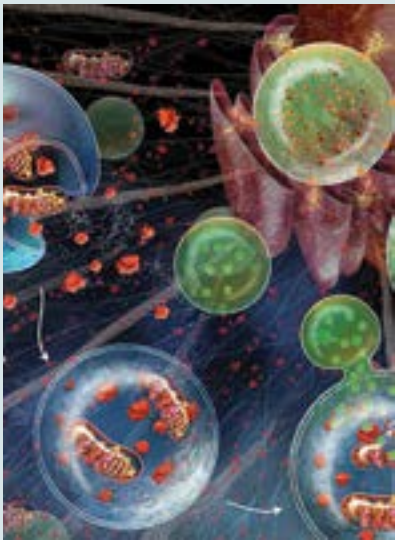


UNESCO կազմակերպությունը որոշել է Մեծ Պատմաշային խութը հանել վտանգված բնական օբյեկտների իր ցանկից: Ավստրալիայի կառավարության ջանքերի շնորհիվ՝ բնութային մոտ 348000 կմ² մակերեսով այդ հրաշքը, որը որպես տուն է ծառայում մարջանների 411 տեսակի և ձկների 1500 տեսակի համար, հաջողությամբ վերականգնվում է:





Միջին վիճակագրական ան-
չափահաս մարդը, որը կշռում
է 70 կգ, ունի մոտավորապես
37 տրիլիոն բջիջ: Սակայն մեր
օրգանիզմում կան գրեթե նույն
քանակով նաև այլ ծագման
բջիջներ: Դրանք բակտերիաներ
են, սնկիկներ և միաբջիջներ:
Միասին դրանք կազմում են մի-
ջին մարդու քաշի մոտավորա-
պես 0,3 %-ը, բայց շատ կարևոր
են առողջության համար:



ԱՄՆ-ի ամենաքիչ բնակեց-
ված ավանն Այյասկայում է և
կոչվում է Բրաշկանա: Այնտեղ
բնակվում է մեկ մարդ՝ Ջեսսի
Հոլմսը, որը շների լծվածքի ար-
հեստավարժ մրցարշավորդ է,
մի քանի տասնյակ լծկան շնե-
րի խմբի սեփականատեր: Նա
ասում է, որ այդպիսի ընկե-
րախմբում տխրելու ժամանակ
չկա: 2022 թվականի ամենամյա
մրցարշավում Հոլմսը գրավել է
երրորդ տեղը և լի է արդյուն-
քը բարձրացնելու վճռականությամբ:



Նեպոլիոն մոտ աշխատում
է ստորջրյա հնէաբանական
այգի, որտեղ արվալանգներ
հագած այցելուները կարող են
ուսումնասիրել անցած դարերի
ընթացքում ծովի մեջ սուզված

հին հռոմեական քաղաքի ավե-
րակները: Վերջերս միացվել է
անդրաձայնի և օպտիկայի հիմ-
քով ստորջրյա ինտերնետ, այն-
պես որ արվալանգորդը չի մնա
առանց կապի ափի հետ:



Եվրոպայի քաղաքներից
ամենամաքուր օդն ունի Ցյուրի-
խը (Շվեյցարիա): Այստեղ օդի
մեկ խորանարդ մետրը միջին
հաշվով պարունակում է 0,49
միկրոգրամ աղտոտվածություն:
Աղտոտվածությունից զերծ

ամենամաքուր օդ կարելի է
գտնել միայն Անտարկտիդայի
ափերի մոտ, ընդ որում՝ իրենց
վառարաններով, էլեկտրագենե-
րատորներով և մոտոսահնակ-
ներով հետազոտական կայան-
ներից հեռու:





ԻՆՉՈՒՒ Է ԿՎՏՈՒՆ ԶԲՈՍՆՈՒՄ ԻՆՔՆ ԻՐ ԳՎՍԱՐ

Ի տարբերություն շների, որոնց հոգեվիճակը շատ է կախված տիրոջ խրախուսանքից, նրա հետ ունեցած շփումից, կատուներն ավելի անկախ են և իրենց համակրանքը բավական ժլատորեն են նվիրում:

Ինչո՞ւ: Հարցն ուշադիր քննել է անգլիական «New Scientist» ամսագիրը:

Կատուներն ու շներն աշխարհում ամենատարածված ընտանի կենդանիներն են, առավել սիրված, քան մյուսները: Բայց մարդկանց նկատմամբ իրենց վերաբերմունքով շատ տարբեր են: Դա կապված է նրանց ծագման հետ. շները, որոնց նախնին գայլն է, ծագումով խմբային կենդանիներ են եղել, իսկ կատվազգիների ներկայացուցիչների մեծամասնությունը բնության մեջ ապրում է առանձնացած՝ ոչ երկար ժա-

մանակով հանդիպելով միայն տեսակը շարունակելու համար: Նրանք որսն էլ են միայնակ անում: Որտեղ են առաջին անգամ կատուները ձեռնասուն դարձել: Միսսուրիի (ԱՄՆ) համալսարանի կենսաբանները, հավաքելով ԴՆԹ-ի նմուշներ հինգ մայրցամաքների մոտավորապես 2000 առանձնյակներից, ամենամեծ տարատեսակությունը գտել են Մերձավոր Արևելքում: Ամենայն հավանականությամբ, տնային կատուն այնտեղ է կազմավորվել: Կատվի՝ իր տիրուհու հետ թաղվելու հնագույն դեպքը հնէաբանները գտել են Կիպրոսում, գերեզմանի տարիքը մոտավորապես 9500 տարի է: Բայց ավելի վաղ, Հին Եգիպտոսում կատուների ոչ միայն թաղում, այլ նաև գնդում էին, որ լավ պահպանվեն. նրանք այն աշխարհում ծառայում էին իրենց տերերին: Մումիաների (գնդաված կատու-

ների) ԴՆԹ-ի վերլուծությունը ցույց է տվել, որ դրանք ոչ թե վայրի, այլ տնային կենդանիներ են: Ամենայն հավանականությամբ, կատուները մարդու մոտ են եկել նրա գյուղական տնտեսության ի հայտ գալուց հետո, որը հին մեթոդներով (հավաքչություն, որսորդություն և ձկնորսություն) սննդի հայթայթման համեմատությամբ սննդի ավելցուկ էր տալիս: Այդ սնունդը հիմնականում հացահատիկն էր, որը պետք էր պահել, իսկ պաշարները սկսեցին գրավել առնետներին և մկնեռին: Մարդիկ կատուներին հատուկ չեն ընտելացրել, ուղղակի երկու կողմն էլ հասկացան, թե որքան ձեռնտու է իրենց համագործակցությունը: «Կատուներն իրենք են ընտելացել», - ասում է Դանիելա Պոպովիչը՝ Վարշավայի համալսարանից: 2014 թ. Միսսուրիի ծագումնաբանների նույն խումբն առաջին ան-

«Наука и жизнь», N 8, 2023

գամ շարադրեց կատվի գենեթիկ լրիվ հաջողականությունը՝ դրա համար ընտրելով արհեստական ցեղատեսակը: Անվանումը կապված է Աբիսինիայի (Եթովպիա) հետ. ուղղակի XIX դարի սկզբում կատուներին այդ անունով սկսեցին վաճառել Անգլիայում: Իրականում ցեղատեսակն ըստ երևույթին առաջացել է հարավարևելյան Ասիայում: Կատվին սկսեցին տարածել աշխարհով մեկ նավաստիներն ու վաճառականները, որոնց նավերը Կալկաթայից մեկնում էին բազում երկրներ: Հավանական է, մարդու տնտեսության մեջ ավելի հաջողակ էին այն առանձնակները, որոնք ավելի հանդուգն էին մարդկանց նկատմամբ, շփվող էին և սովորելու ունակ, որպեսզի ապրեին հացահատիկային մկներով:

Հատուկ ընտրությունն ու խաչասերումը՝ նոր տեսակներ ստանալու համար, սկսել են միայն 200 տարի առաջ, և դա այն դեպքում, երբ շների տեսակներ ստանալու համար, սկսած որսորդական և պահակային շներից մինչև «բազմոցայինները», մարդիկ սկսել են 1000 տարուց էլ շուտ: Եվ կատվային տեսակները չեն հասել այնպիսի մասնագիտացման, ինչպես շնայինները: «Կատուները մնում են կիսաբնական, ասում է Լեալի Լայոնզը Միչիգանի համալսարանից: Եթե հանկարծ բոլոր կատուների տնից վռնդեին, նրանք վատ չեն ապրի՝ մկներ, մողեսներ և թռչուններ որսալով: Նրանք մեզնից այնքան էլ շատ չեն կախված»:

Այնուամենայնիվ, թող որ ոչ այնքան նկատելի, ինչպես շներն

են, կատուները ևս տրամադրված են տերերի հետ շփվելուն, իսկ նրանք էլ հարմարեցնում են իրենց վերաբերմունքը փափկամազ սաներին հասկանալուն: Նանտերի (Փարիզ) համալսարանի էթոլոգները¹ ձայնագրման դատարկ սենյակում կատուների համար հնչեցնում էին միևնույն դարձվածքները, որ ասում էին տերերը և օտար մարդիկ, ընդ որում երկու տարբերակով՝ սովորական արտահայտությամբ և հատուկ արտասանական երանգով (ինտոնացիայով), որով մենք շփվում ենք փոքրիկների և տնային կենդանիների հետ: Սովորական արտասանությամբ ռեակցիա չկար: Բայց, լսելով տիրոջ ծանոթ ավավախոսությունը, կենդանիները լարվում էին և սկսում նայել իրենց շուրջ բոլորը՝ փնտրելով իրենց տիրոջը: Օտարները, որքան էլ որ ջանում էին, ոչ մի ռեակցիա չէին առաջացնում: 2019 թ. Ացուկո Սայտոն Տոկիոյի համալսարանից, կատարել է նման փորձեր: Կատուները հասկանում են իրենց անունը, երբ այն արտասանում է տերը, և անտարբեր են մնում նրա իսկ կողմից և նույն տոնով արտասանված նման բառերին: Եվ, այնուամենայնիվ, ձեր կատուն հավանաբար չի գա, եթե դուք նրան անունով կանչեք. «Նրանք ինքնուրույն են և շփվում են մեզ հետ միայն սեփական ցանկությամբ», ասպետ է կարծում Ացուկո Սայտոն: Իսկ Սալի Տագակին Կիոտոյի համալսարանից ի հայտ է բերել

¹ Էթոլոգիա՝ կենդանաբանության բաժին, որն ուսումնասիրում է կենդանիների և մարդկանց ծագումնաբանական (գենետիկական) վարքագիծը:

նրանց մոտ խանդոտություն. նրանք վիրավորվում են, երբ տերը շոյում է խաղալիք կատվին, կամ, նույնիսկ՝ թավամազ բարձիկը: 2¹ որ դրանք, հնարավոր է, մրցակիցներ են: Քրիստինա Վիտալեի փորձերը (Յունիտի քոլեջ, Մեն նահանգ, ԱՄՆ) ցույց տվեցին, որ երբ կատուներին առաջարկում են ընտրություն կատարելու չորս տարբերակ ուտել, խաղալ խաղալիքով, հաճելի հոտ քաշել կամ շփվել տիրոջ հետ, մեծամասամբ հաղթում էր տերը, երկրորդ տեղում կերն էր: Մյուս փորձի ժամանակ տերը 3-8 ամսական կատվիկներին բերում էր անծանոթ սենյակ և երկու բոպե անց դուրս էր գալիս: Հետո գալիս էր, և 64 % դեպքերում փիսիկը վազում էր նրա մոտ, ապա համոզվելով, որ իրեն չեն լքել, շարունակում էր ուսումնասիրել սենյակը:

Հողվածի վերջում կատու ունեցողներին առաջարկվում են երկու ոչ բարդ փորձեր:

Գիտի՞, արդյոք, կատուն իր անունը: Կանչեք նրան, իսկ հետո այդ նույն ինտոնացիայով նման ինչ-որ բառ ասեք: Եթե առաջին դեպքում սանիկը հատուկ ուշադրություն դարձնի ձայնի վրա (կշռջի գլուխը, ականջները կարի, պոչը կշարժի կամ կասի «մյաու»), նշանակում է՝ հասկանում է:

Հետևում է, արդյոք, ձեր հայացքին: Սենյակի տարբեր անկյուններում դրեք երկու թասիկ, դրանցից մեկի մեջ՝ մի քիչ կեր: Արտասանեք կենդանու անունը, որպեսզի գրավեք նրա ուշադրությունը, իսկ հետո հայացքը սևեռեք կերի թասիկի վրա. կհասկանա՞ ձեր կատուն՝ ուր գնալ:

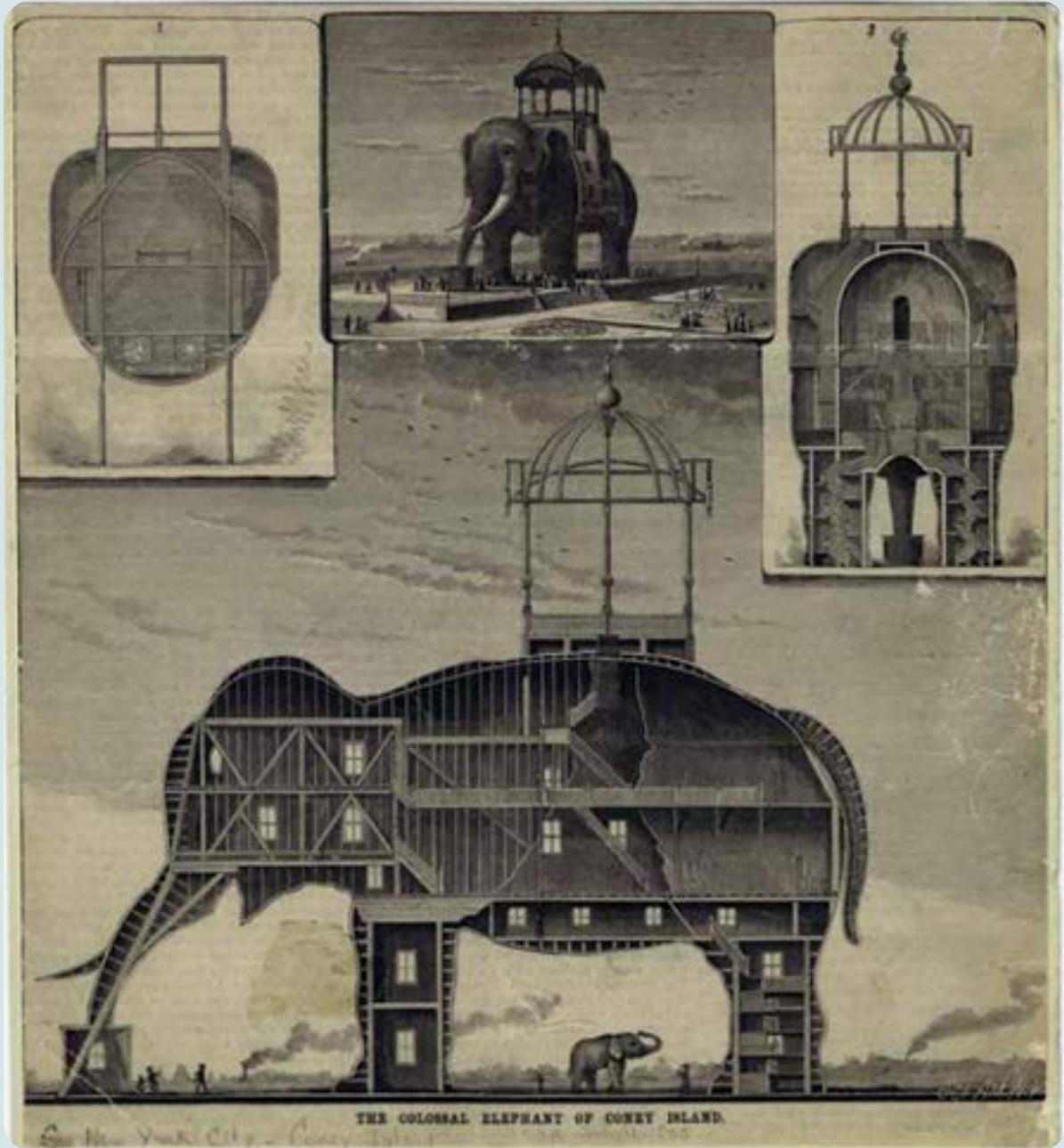


Ամերիկացի ճարտարագետ Ջեյմս Լաֆերտին 1881 թ. թարմ գաղափար արտոնագրեց. տներ կառուցել կենդանիների նմանությամբ: Նույն տարում, օգնության կանչելով արհեստավարժ ճարտարապետների և շինարարների, նա Նյու-Ջերսի

նահանգում կառուցեց աշխարհում առաջին տունը՝ փղի կերպարանքով:

Կառույցի բարձրությունը 20 մ է, երկարությունը՝ 18 մ, լայնությունը՝ 5,5 մ, ունի 12 լուսամուտ: Օգտագործվել են շուրջ միլիոն փայտե մասեր, 200 տակառ մեկս, 2 տոննա հեղույս և ամ-

րացնող պողպատե չորսուններ: Փղի մաշկը կազմված է 1121 քառակուսի մետր ցինկե թիթեղներից, որոնք փայտը պաշտպանում են եղանակի փոփոխություններից: Սկզբում փիղը մտահղացվել էր որպես ինքնատիպ աշտարակ՝ հողի հնարավոր գնորդների՝ այդ



«Наука и жизнь», N 9, 2023

տեղում շրջակա հողերը դիտելու համար (փղի մեջքի տաղավարից երևում էր նույնիսկ Ատլանտյան օվկիանոսի ափը): Բայց ավելի ուշ նրա մեջ տեղավորեցին գրասենյակներ, ոչ մեծ հյուրանոց, ռեստորան և բար: Այդ ժամանակից ի վեր փիղը բազմիցս վերականգնվել և վերանորոգվել է:



ԴԱՎԻԹ ՊԻՊՈՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգիայի և սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի ղեկավար, սննդագիտության դոկտոր (Իտալիա)

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



ՄԵԼԻՆԵ ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգիայի և սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի փորձագիտական խմբի ղեկավար, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

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



ԼՈՒՍԻՆԵ ԴԱՎԹՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգիայի և սննդի շղթայի ռիսկերի գնահատման կենտրոնի փորձագետ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կենսաքիմիա, մանրէաբանություն, սննդի ազդեցությունը մարդու նյութափոխանակության վրա, ռիսկի գնահատում, սննդի անվտանգություն



Մարդը սննդի միջոցով ստանում է բազմաթիվ միկրոսննդանյութեր, որոնք, ի տարբերություն մակրոսննդանյութերի (սպիտակուցներ, ճարպեր, ածխաջրեր), էներգիական նշանակություն չունեն օրգանիզմի համար, սակայն կատարում են մի շարք այլ կարևոր գործառնություններ՝ նպաստում են ֆերմենտների, հորմոնների, տարբեր օրգանների բնականոն աշխատանքին

և օրգանիզմի աճին: Միկրոսննդանյութերը ներառում են վիտամինները, հանքային աղերը և միկրոտարրերը: Վիտամիններն օրգանական միացություններ են, որոնք քիչ քանակություններով պարունակվում են տարբեր սննդամթերքներում: Մանդակարգում ներառելով համապատասխան կարևոր վիտամինների որոշակի պարունակություն՝ հնարավոր է զգալիորեն նվազեցնել մի շարք հիվանդությունների

առաջացման ռիսկերը: Ներկայում նկարագրված են կարևոր նշանակություն ունեցող 13 վիտամիններ, որոնք խիստ անհրաժեշտ են ամբողջ օրգանիզմի բնականոն աշխատանքի համար: Այդ վիտամինները դասակարգվում են 2 խմբում՝ ճարպալույծ և ջրալույծ (նկ. 1): Համառոտակի անդրադառնանք դրանցից ամենակարևորների գործառնություններին, կառուցվածքին և այն մթերքներին, որոնք հարուստ են դրանցով:

ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ

ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱՂՔՅՈՒՐՆԵՐԸ



ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ

ԶՐԱԼՈՒՅԾ



ՃԱՐՊԱՏԼՈՒՅԾ



Նկար 1. Վիտամինների դասակարգումը

ՃԱՐՊԱԼՈՒՅԾ ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ (A, D, E, K)

Ճարպալույծ վիտամիններն աղիներում ճարպերի ներկայությամբ կլանվում և օրգանիզմում շրջանառվում են շնորհիվ հիդրոֆիլ (ջուր սիրող) միջավայրում իրենց ցածր լուծելիության: Այս վիտամինները ներծծվում են բարակ աղիներում նոր ձևավորված միցելների հաշվին (սկ. 2): Միցելը լիպիդային գնդաձև կլաստեր է՝ կազմված ճարպաթուրերից: Վերջիններիս հիդրոֆիլ «գլխիկները» ուղղված են դեպի արտաքին կողմ, իսկ հիդրոֆոբ (ջուր չսիրող, ջրից վախեցող) «պոչիկները»՝ դեպի ներս:

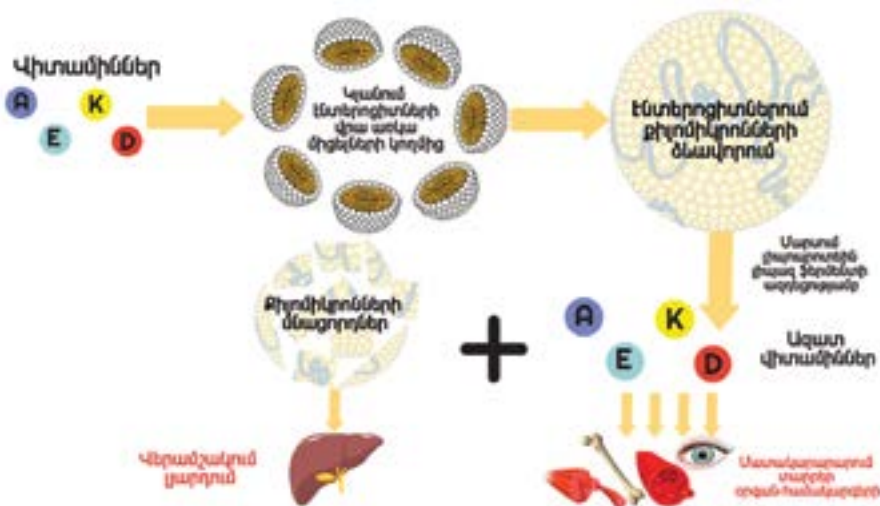
Ճարպալույծ վիտամինների կլանման ամբողջ գործընթացն իրականանում է լեղու և ենթաստամոքսային գեղձի ֆերմենտների արտազատման հաշվին: Էնտերոցիտներում (աղիքների բջիջներ, որոնք

պատասխանատու են նյութերի կլանման համար) կլանվելուց հետո ճարպալույծ վիտամիններն առաջացնում են յուրատիպ կառուցվածքներ, որոնք կոչվում են քիլոմիկրոններ: Դրանք այնուհետև արտազատվում են ավշային համակարգ՝ մինչև արյան մեջ անցնելը: Քիլոմիկրոնները մարսվում են լիպոպրոտեին լիպազ ֆերմենտի ազդեցությամբ, որի արդյունքում վիտամինները «ազատվում են» և կարող են օգտագործվել արդեն տարբեր նպատակներով: Իսկ մարսված քիլոմիկրոնների մնացորդները տեղափոխվում են լյարդ և վերամշակվում՝ հետագայում նորից օգտագործվելու նպատակով: Քանի որ ճարպալույծ վիտամինները պահեստավորվում են վերը նկարագրված եղանակով, ապա դրանք, ի տարբերություն ջրալույծ վիտամինների, օրգանիզմում ավելի երկար ժամանակ են պահպանվում: Ճարպալույծ վիտամինները կարևոր դեր են

խաղում այնպիսի ֆիզիոլոգիական գործընթացներում, ինչպիսիք են տեսողությունը, ոսկրերի առողջությունը, իմունային համակարգի բնականոն աշխատանքը և այլն: Յուրաքանչյուր վիտամին մասնակցում է որոշակի գործընթացների կարգավորմանը, որոնց առավել մանրամասն կանդրադառնանք ստորև:

Վիտամին A

Վիտամին A-ն (ռետինոլ) օրգանիզմի համար էական նշանակություն ունեցող միկրոսնդանյութ է: Այն հատկապես կարևոր է տեսողական համակարգի բնականոն գործունեության, օրգանիզմի աճի և զարգացման համար: Մտնդից ստացված վիտամին A-ն կուտակվում է լյարդում, որտեղից ըստ անհրաժեշտության տեղափոխվում է համապատասխան օրգաններ: Լյարդում այն կապված է սպիտակուցին: Վիտամին A-ն էական նշանակություն ունի շատ ֆիզիոլոգիական գործընթացներում, ներառյալ բոլոր մակերևութային հյուսվածքների (էպիթել) ամբողջականության և գործառույթի պահպանումը (օրինակ՝ մաշկի, շնչուղիների լորձաթաղանթի, աղիքների, միզապարկի, ներքին ականջի, աչքի): Վիտամին A-ն նպաստում է մաշկի բջիջների պարբերաբար թարմացմանը, ապահովում է աչքի կոնյուկտիվի կողմից լորձային շերտի առաջացումը, որն աչքը պաշտպանում է վարակներից: Այս ճարպալույծ վիտամինը կարևոր դերակատարում



Նկար 2. Ճարպալույծ վիտամինների նյութափոխանակային ուղին օրգանիզմում

ունի իմունային համակարգի ապահովման, աճի, զարգացման և վերարտադրողական գործառնությունների բնականոն իրականացման, թույլ լուսավորության պայմաններում տեսողության ապահովման համար: Այսպիսով, վիտամին A-ն նպաստում է բազմաթիվ օրգան-համակարգերի աշխատանքին և հենց այդ պատճառով էլ դրա պակասը (թերվիտամինոզ) հանգեցնում է տարաբնույթ խախտումների: Թերվիտամինոզը հատկապես վտանգավոր է երեխաների համար, քանի որ կարող է հանգեցնել հաշմանդանության և նույնիսկ մահացության: Ուստի, նման խնդիրներից խուսափելու համար անհրաժեշտ է սննդակարգում ներառել վիտամին A-ով հարուստ մթերք (նկ. 3):

Վիտամին A-ն հայտնաբերվում է ինչպես կենդանական, այնպես էլ բուսական ծագում ունեցող մթերքում: Վիտամին A-ի ներծծման համար անհրաժեշտ է սննդակարգում ունենալ նաև ձարների որոշակի քանակություն: Կենդանական ծագում ունեցող մթերքում վիտամին A-ն առկա է մաքուր ռետինոլի ձևով: Հատկապես մեծ քանակությամբ ռետինոլ են պարունակում լյարդը, ձվի դեղնուցը, կաթնամթերքները (ներառյալ մայրական կաթը), պանիրը, կարագը: Ի տարբերություն կենդանականի, բուսական ծագում ունեցող մթերքում վիտամին A-ն առկա է կարոտինոիդների կազմում: Այն մարտություն ընթացքում պետք է փոխակերպվի ռետինոլի՝ նախքան օրգանիզմում օգտագործվելը: Կարոտինոիդ-

ները պիգմենտներ են, որոնք բույսերին տալիս են կանաչ գույն, իսկ որոշ մրգերի և բանջարեղենին՝ բնորոշ կարմիր կամ նարնջագույն գույն: Վիտամին A-ի համար այսպիսի աղբյուր են կանաչ տերևային բանջարեղենը (սպանախ, ամառանտ՝ հավակատար), մանգոն, պապայան, դդմիկը, գազարը, քաղցր կարտոֆիլը, եգիպտացորենը և այլն (նկ. 3): Վիտամին A-ով հարուստ է նաև կարմիր արմավենու յուղը. պետք է հիշել, որ եթե այն եռացվել է մինչև գույնի անհետացումը, ապա նրանում առկա վիտամին A-ն արդեն քայքայվել է: Բացի դրանից, կարևոր է, որ վիտամին A պարունակող մթերքն օգտագործվի թարմ կամ ոչ շատ եփված վիճակում, քանի որ հակառակ դեպքում դրա քանակը զգալիորեն նվազում է: Վիտամին A-ի քայքայմանը նպաստում են նաև անդրամանուշակագույն ձառագայթները, ուստի արևի ուղիղ ձառագայթների տակ չորացված մրգերում վիտամին A-ն գրեթե ամբողջությամբ բացակայում է:

Վիտամին A-ի թերվիտամինոզ կարող է հանդիպել ցանկացած տարիքային խմբում: Հարկ է նշել, որ մինչև 10 տարեկան տղաների աճի տեմպը, հետևաբար՝ նաև վիտամին A-ի պահանջն ավելի մեծ է՝ համեմատած նույն տարիքի աղջիկների հետ: Հղի և կրծքով կերակրող կանանց անհրաժեշտ է վիտամին

A-ի լրացուցիչ քանակ՝ պտղի հյուսվածքների աճի և լակտացիայի կորստի վերականգնման համար:

Քանի որ վիտամին A-ն ձարալույծ է և պահեստավորվում է լյարդում, ապա տևական ժամանակ դրա մեծ քանակությամբ ամենօրյա սպառումը կհանգեցնի թերվիտամինոզի, որը կարող է առաջացնել թունավոր ախտանշաններ, օրինակ՝ լյարդի վնասում, ոսկրերի արատներ և հոդացավեր, գլխացավեր, փսխում և մաշկի ախտահարում: Վիտամինի շատ մեծ քանակով մեկ անգամյա սպառումը կառաջացնի լուրջ, սակայն ժամանակավոր խնդիրներ, ինչպիսիք են նորածինների գաղտթունի արտափքումը, երեխաների և մեծահասակների գլխացավերը, բոլոր տարիքային խմբերը:



Նկար 3. Վիտամին A-ով կամ կարոտինոիդներով հարուստ սննդամթերք

րում ախտորժակի կորուստը և դյուրագրգռությունը: Համաձայն ԵՄ սննդամթերքի անվտանգության լիազոր մարմնի (EFSA)՝ վիտամին A-ի օրական պահանջը չափահաս կանանց և տղամարդկանց համար, համապատասխանաբար, 0,49 և 0,57 գրամ է, իսկ 1-17 տարեկան երեխաների համար՝ 0,2-0,58 գրամ: Այս անհրաժեշտ քանակությունները ստանալու համար պետք է սպառել վիտամին A-ով հարուստ սննդամթերք, սակայն չափավոր, ինչպես նաև չմոռանալ դրա հետ մեկտեղ, վիտամինի ներծծումն ապահովելու համար, որոշակի քանակով ճարպի ընդունման մասին:

Վիտամին D

Այս ճարպալուծ վիտամինն անվանում են նաև հակառախիտային վիտամին, քանի որ այն շատ կարևոր նշանակություն ունի ոսկրերի նորմալ հանրայնացման գործում: Վիտամին D-ն անհրաժեշտ է նաև արյան մեջ կալցիումի և ֆոսֆատի բավարար մակարդակների պահպանման համար, որոնք անհրաժեշտ են մկանների կծկման, նյարդային և մարմնի բոլոր բջիջների նորմալ գործունեության համար:

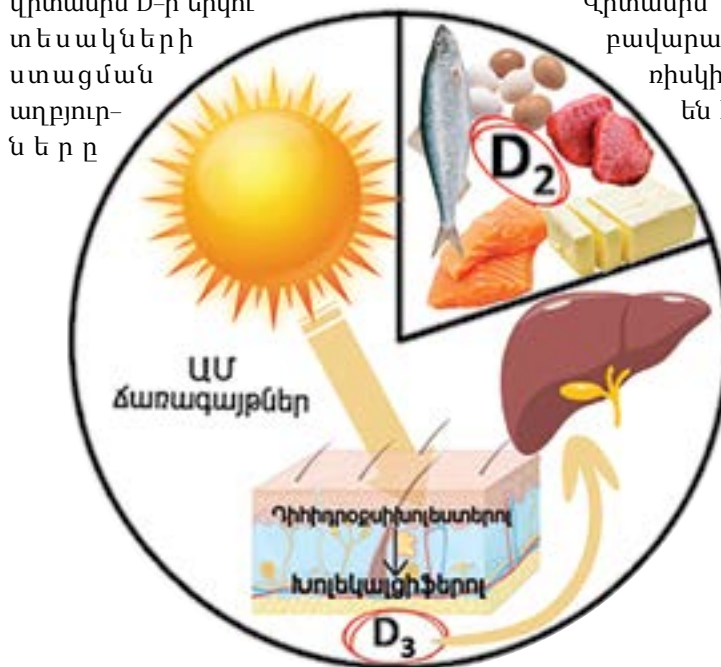
Օրգանիզմին անհրաժեշտ վիտամին D-ի մեծ մասը (շուրջ 80 %-ը) սինթեզվում է մարդու մաշկում արևի անդրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ: Մնդի միջոցով կարելի է լրացնել այս վիտամինի օրական պահանջի շատ փոքր մասը: Հիմնական

նում վիտամին D-ով հարուստ է ծովամթերքը՝ ծովատառեխը, սարդինան, ձկան լյարդը և սաղմոնը: Համեմատաբար քիչ քանակով վիտամին D պարունակվում է տավարի մսի, կարագի, ձվի մեջ (եթե հավերի կերի մեջ վիտամին D է առկա) (նկ. 4): Կա վիտամին D-ի 2 տեսակ՝ D₂ (էրգոկալցիֆերոլ) և D₃ (խոլեկալցիֆերոլ), որոնցից առաջինը ստացվում է սննդից, իսկ 2-րդը սինթեզվում է մաշկում (նկ. 4): Վիտամին D₃-ի սինթեզի նախանյութը խոլեստերինն է: Վերջինիս օքսիդացման արդյունքում առաջանում է դիհիդրօքսիխոլեստերին, որը մաշկում ենթարկվում է անդրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությանը, որի հետևանքով նրա կառուցվածքում առկա ածխածիններից 2-ի միջև կապը խզվում է, և ձևավորվում է խոլեկալցիֆերոլ՝ վիտամին D₃: Թեև վիտամին D-ի երկու տեսակների ստացման աղբյուրներն են

տարբեր են, դրանք օրգանիզմում նյութափոխանակվում են նույն կերպ և կարող են համարվել համարժեք:

Մաշկում վիտամին D-ի սինթեզը հատկապես կարևոր է նորածինների, ինչպես նաև երեխաների և մեծահասակների համար: 40°S և 40°N աշխարհագրական լայնություններից վերև և ներքև ձմռան 3-4 ամիսների ընթացքում արևի ազդեցությունն անբավարար է վիտամին D-ի սինթեզն ապահովելու համար, իսկ ավելի մեծ լայնություններում այն կարող է անբավարար լինել տարվա 6 ամիսների ընթացքում: Տարեց մարդիկ պետք է վիտամին D-ի պահանջը մեծամասամբ բավարարեն սննդամթերքով, քանի որ տարիքին զուգահեռ մաշկի վիտամին D սինթեզելու ունակությունը մինչև 75%-ով նվազում է:

Վիտամին D-ի անբավարարության ռիսկի խմբում են հատկա-

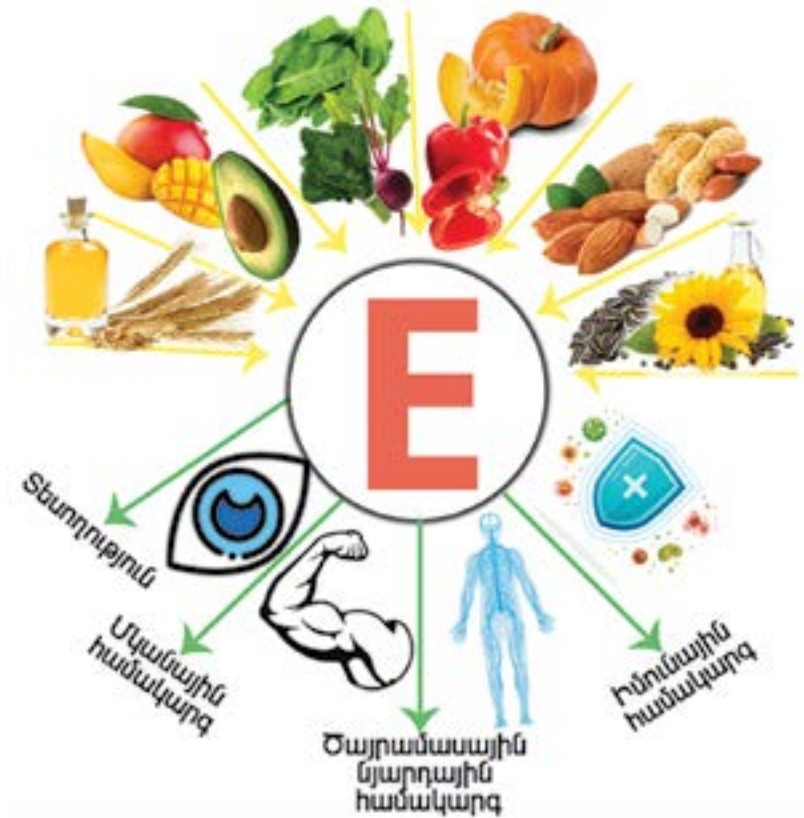


Նկար 4. Վիտամին D-ի պահանջի բավարարման հիմնական աղբյուրները

պես կրծքով կերակրվողները, որը պայմանավորված է մայրական կաթի մեջ վիտամին D-ի ցածր կոնցենտրացիայով: Վիտամին D-ի անբավարարությունը նորածինների և երեխաների մոտ առաջացնում է ռախիտ կոչվող ոսկրային հիվանդությունը, իսկ մեծահասակների մոտ առաջանում է օստեոմալացիա, երբ կալցիումի անբավարարության հետևանքով ոսկրերը բավարար քանակությամբ հանքայնացված չեն: Ուստի, վիտամին D-ի բավարար քանակություն ստանալու համար անհրաժեշտ է հնարավորության դեպքում երկար ժամանակ լինել արևի ազդեցության տակ, ինչպես նաև սննդակարգում ներառել այն մթերքները, որոնք համեմատաբար հարուստ են այս վիտամինով:

Վիտամին E

Այս ճարպալույծ վիտամինը՝ տոկոֆերոլը, կարևոր է տեսողության, վերարտադրողական ֆունկցիաների նորմալ իրականացման, ինչպես նաև արյան, ուղեղի ու մաշկի առողջության համար: Վիտամին E-ն ունի նաև հակաօքսիդանտային հատկություններ: Հակաօքսիդանտներն այն միացություններն են, որոնք կարող են բջիջները պաշտպանել ազատ ռադիկալների ազդեցություններից: Վերջիններս կարող են առաջանալ սննդի քայքայման կամ ծխախոտի ու ճառագայթման ազդեցությամբ: Դրանք զգալի դեր ունեն սիրտանոթային հիվանդությունների, քաղցկեղի և այլ խանգարումների առաջացման գործում: Մակայն ան-



Նկար 5. Վիտամին E-ով հարուստ հիմնական սննդամթերքը և այն օրգան-համակարգերը, որոնց բնականոն գործունեությանը նպաստում է վիտամին E-ն

հրաժեշտ է հիշել, որ վիտամին E-ի հավելումները չեն կարող այն նույն հակաօքսիդանտային հատկություններն ունենալ, ինչ սննդամթերքում առկա բնական հակաօքսիդանտները:

Վիտամին E-ով հարուստ են արևածաղկի յուղը և սերմերը, նուշը, գետնանուշը, սպանախը, ծներեկը, դդումը, կարմիր քաղցր պղպեղը, մանգոն, ավոկադոն և այլն (նկ. 5):

Քանի որ այս վիտամինը պարունակվում է շատ սննդամթերքներում, ապա թերվիտամինոզը հազվադեպ է հանդիպում: Այնուամենայնիվ, վիտամին E-ի պակասը կարող է առաջացնել նյարդային

խանգարումներ (նեյրոպաթիա), ցանցաթաղանթի վնասում (ռետինոպաթիա), շարժումների վերահսկողության կորուստ (ատաքսիա) և իմունային ֆունկցիաների խանգարում (նկ. 5):

Համաձայն ԵՄ սննդամթերքի անվտանգության լիազոր մարմնի՝ չափահաս կանանց և տղամարդկանց համար վիտամին E-ի բավարար ընդունումը, համապատասխանաբար, 11 մգ/օր և 13 մգ/օր է, 1-2 տարեկան երեխաների համար՝ 6 մգ/օր, 3-9 տարեկանների համար՝ 9 մգ/օր, իսկ 10-17 տարեկանների դեպքում նույնն է, ինչ չափահասների մոտ:

Վիտամին K

Վիտամին K-ն ճարպալույծ վիտամին է: Այն կարևոր նշանակություն ունի արյան մակարդանը նպաստող սպիտակուցների ֆունկցիաների իրականացման համար, ինչպես նաև ոսկրագոյացմանը մասնակցող օստեոկալցինի համար: Բնության մեջ այս վիտամինը հանդիպում է 2 ձևով՝ K_1 (ֆիլոխինոն) և K_2 (մենաֆիլոնոն): K_1 -ը հիմնականում հանդիպում է կանաչ տերևավոր բանջարեղենում, ձիթապտղի և սոյայի յուղերում, մինչդեռ K_2 -ը փոքր քանակներով հանդիպում է հավի մսի, կարագի, ձվի դեղնուցի, պանրի, սոյայի հատիկների մեջ: Բացի դրանից, մարդկանց աղեստամոքսային համակարգում վիտամին K սինթեզում են նաև միկրոֆլորայի որոշ բակտերիաներ: Այս է պատճառը, որ վիտամին K-ի թերվիտամինոզ եզակի դեպքերում է նկատվում: Արհեստական եղանակով սինթեզվել է վիտամին K-ի ջրալույծ ածանցյալ, որը բժշկության մեջ հայտնի է «վիկասոլ» անվամբ: Այն օժտված է ուժեղ հակաարյունահոսային հատկությամբ:

Վիտամին K-ի պակասի դեպքում դիտվող առաջնային ախտանշանը արյունահոսությունն է. քթից, վերքերից, ինչպես նաև ներքին արյունահոսությունը, օրինակ՝ ստամոքսում, աղիներում: Երբեմն արյունահոսությունը ստամոքսում առաջացնում է արյունոտ փսխում: Արյուն կարելի է նկատել նաև մեզի, կղանքի մեջ: Վերջինս կարող է ևս

գույն ունենալ: Վիտամին K-ի պակասն օրգանիզմում կարող է հանգեցնել նաև ոսկրերի թուլացման:

Համաձայն ԵՄ սննդամթերքի անվտանգության լիազոր մարմնի՝ չափահասների համար վիտամին K-ի բավարար ընդունումը 70 մկգ/օր է, իսկ 1-17 տարեկանների համար՝ 12-65 մկգ/օր:

ԶՐՎԼՈՒՅԾ ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ

Ի տարբերություն ճարպալույծների, ջրալույծ վիտամինները ջրում լուծված վիճակում են շրջանառվում օրգանիզմում և չեն պահեստավորվում: Այս հատկության արդյունքում ջրալույծ վիտամինները հեշտությամբ հեռացվում են մեզի միջոցով: Ուստի դրանց անբավարարությունից խուսափելու համար անհրաժեշտ է սննդակարգում ներառել այնպիսի մթերքներ, որոնք հարուստ են ջրալույծ վիտամիններով: Վերջիններս ավելի հեշտ և արագ են քայքայվում սննդի մշակման ժամանակ, կարող են նույնիսկ սննդամթերքից հեռացվել լվանալու հետևանքով: Զրալույծ են B խմբի վիտամինները և C վիտամինը:

Վիտամին B

B խմբի վիտամիններն են՝ թիամինը (B_1), ռիբոֆլավինը (B_2), նիացինը (B_3), պանտոտենաթթուն (B_5), պիրիդօքսինը (B_6), բիոտինը (B_7), ֆոլաթթուն (B_9), ցիանկոբալամինը (B_{12}): B խմբի վիտամինները լայնորեն տարածված են սննդամթերքում, և նրանց ազդեցությունը

նր նկատելի է օրգանիզմի տարբեր ֆունկցիաների վրա: Մարդիկ B խմբի վիտամիններին անհրաժեշտ քանակությունը հիմնականում ստանում են սննդի միջոցով: Սակայն որոշակի հանգամանքներում հնարավոր է օրգանիզմը վիտամին B-ի ավելի մեծ պահանջարկ ունենա, օրինակ՝ ակտիվ աճի, հղիության, տարբեր հիվանդությունների, գենետիկական խանգարումների, ինչպես նաև մեծ քանակով ալկոհոլի օգտագործման ժամանակ: Այս դեպքում թերվիտամինոզից խուսափելու համար անհրաժեշտ է կիրառել վիտամինային հավելումներ: Գործելով որպես կոֆերմենտներ՝ B խմբի վիտամինները նպաստում են սննդից էներգիա ստանալու գործընթացին: Այս վիտամինները հիմնականում կարևոր են ինչպես ամբողջական օրգանիզմի, այնպես էլ՝ առանձին բջիջների աճի և զարգացման համար:

Վիտամին B_9 -ը (ֆոլաթթուն) նպաստում է սպիտակուցների նյութափոխանակությանը, արյան կարմիր բջիջների ձևավորմանը, ինչպես նաև նվազեցնում է նյարդային խանգարումներով երեխաների ծնվելու ռիսկը: Այն նաև դեր ունի հոմոցիստեինի մակարդակի կարգավորման գործում՝ դրանով նվազեցնելով սրտի իշեմիկ հիվանդությունների առաջացման հավանականությունը: Ֆոլաթթուն պարունակվում է շատ սննդամթերքներում, սակայն քիչ քանակություններով: Այն առկա է լյարդի, կանաչ տերևային բանջարեղենի, ծնեբեկի, բրոկկոլիի, բրյուսելյան կաղամբի, ցիտրուսային մրգերի, լոբազգիների,

չոր շիլաների, ամբողջահատիկ ձավարեղենի մեջ: Բնական ֆոլատները մի քանի օրվա կամ շաբաթվա ընթացքում կորցնում են սննդի մեջ ակտիվությունը, իսկ դրանց սինթետիկ ձևը գրեթե ամբողջությամբ կայուն է ամիսների ու նույնիսկ տարիների ընթացքում և ունի ավելի բարձր կենսամատչելիություն:

Ֆոլաթթվի անբավարարության պատճառները տարբեր են. սննդի անբավարար օգտագործում, կլանման կամ նյութափոխանակության խանգարում, բարձր պահանջ: Անբավարարության ռիսկի գոտում են հղի կանայք, քանի որ նրանց մոտ մեծանում է ֆոլաթթվի պահանջը՝ հատկապես պտղի արագ աճի շրջանում՝ 2-րդ, 3-րդ եռամսյակներում: Դեռևս չկա ֆոլաթթվի հաստատված այնպիսի քանակություն, որի ընդունումը թունավոր ազդեցություններ կունենա: Սակայն ֆոլաթթվի ընդունման տանելի առավելագույն մակարդակը 1 մգ/օր է: Այն սահմանվել է ի պատասխան այն մտահոգությունների, որ ֆոլաթթուն քողարկում է B_{12} -ի անբավարարությունը, հատկապես տարեցների մոտ: Ֆոլաթթվի ավելցուկի և B_{12} -ի անբավարարության դեպքում, տարեցների մոտ առկա է սակավարյունության (անեմիա) առաջացման բարձր ռիսկ:

B խմբի վիտամինների անբավարարությունից խուսափելու համար անհրաժեշտ է կիրառել դրանցով հարուստ սննդամթերք (նկ. 6):



Նկար 6. B խմբի վիտամիններով հարուստ սննդամթերք

Վիտամին C

Վիտամին C-ն, որը հայտնի է նաև ասկորբինաթթու անվամբ, անհրաժեշտ է օրգանիզմի բնականոն աշխատանքի պահպանման համար: Վիտամին C-ն նպաստում է կոլլագենի սինթեզին, որը շարակցական հյուսվածքի կարևոր մասն է կազմում և ապահովում է մկանների, ոսկրերի ու այլ հյուսվածքների իրար միացումը: Այս վիտամինը նպաստում է վերքերի ապաքինմանը, ոսկրերի և ատամների ձևավորմանը, արյունատար անոթների հաստացմանը, իմունային համակարգի ֆունկցիայի բարելավմանը, խթանում է երկաթի կլանումը և օգտագործումը, ինչպես նաև գործում է որպես հակաօքսիդանտ: Վիտամին C-ն որպես հակաօքսիդանտ գործում է վիտամին E-ի հետ համատեղ և կարևոր դեր ունի օրգանիզմում առկա ազատ ռադիկալների չեզոքացման գործում: Շնորհիվ այս հատկության, վիտամին C-ն կարող է կանխել տարբեր տեսա-

կի քաղցկեղների, սրտային և այնպիսի հիվանդությունների առաջացումը, որոնց զարգացման գործում դեր ունի հակաօքսիդանտային պթերը:

Շատ մրգեր և բանջարեղենը պարունակում են մեծ քանակով վիտամին C. առավել հարուստ են ցիտրուսային մրգերը, գունավոր պղպեղները, կիվին, հատապտուղները և բրոկկոլին (նկ. 7): Բանջարեղենը, օրինակ՝ կաղամբը, բրոկկոլին, ծաղկակաղամբը, բյուսելյան կաղամբը, պղպեղները, ոլոռը, լոլիկը կարող են լինել վիտամին C-ի առավել կարևոր և կայուն աղբյուրներ: Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ տարվա ընթացքում բանջարեղենի սպառումն ավելի երկար է տևում, քան մրգերինը: Մտեղենը չի համարվում վիտամին C-ի լավ աղբյուր, միայն երիկամներն ու լյարդն են հարուստ ասկորբինաթթվով:

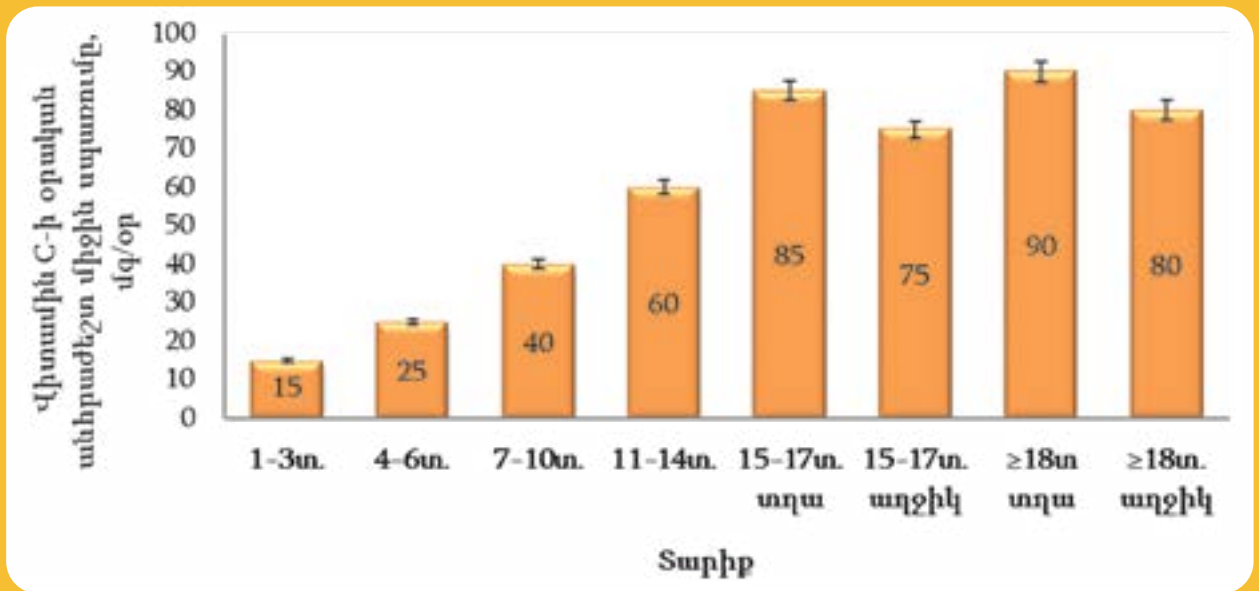
Վիտամին C-ի սպառումը սննդի միջոցով մեծապես կախված է տարվա եղանակից, պահպանման ու պահեստավորման ժամկետից: Այս վիտա-

մինի օրական միջին սպառման անհրաժեշտ քանակություններն ըստ տարիքային խմբերի բերված են նկ. 8-ում: Այդ քանակությունները հաստատել է ԵՄ սննդամթերքի անվտանգության լիազոր մարմինը (EFSA): Անբավարարության ռիսկի գոտում են այն մարդիկ, որոնց սննդակարգում մրգերի և բանջարեղենի մանսաբաժինը շատ փոքր է:

Չկա վիտամին C-ի հաստատված այնպիսի քանակություն, որը համարվում է ավելցուկ և վնաս է օրգանիզմի համար, սակայն առաջարկվող նորմայից (նկ. 8) 3-4 անգամ ավելի ընդունումը կարող է առաջ բերել որոշակի խանգարումներ, օրինակ՝ փորլուծություն:



Նկար 7. Վիտամին C-ով հարուստ սննդամթերք



Նկար 8. Վիտամին C-ի օրական միջին պահանջարկը՝ ըստ տարիքային խմբերի (հաստատված EFSA-ի կողմից):



ԵՂՋՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ՄՐԻԿ

Միանի (ՉԺՀ) Հյուսիս-Արևմտյան պոլիտեխնիկական համալսարանի ծագումնաբանները, ուսումնասիրելով *Cervus nippon* բծավոր եղջերուի եղջյուրների հիմքից վերցրած 75000 բջիջ, առանձնացրել են բջիջներ, որոնք նոր եղջյուրների առաջացման սաղմ են ծառայում: Եղջերուն եղջյուրները փոխում է տարին մեկ անգամ՝ ապրիլին, և արդեն մի քանի շաբաթից հայտնվում են նորերը: Բայց չերևացող գործընթացները սկսվում են շատ ավելի շուտ: Հին եղջյուրները կորցնելուց 5 օր հետո, նրանց տեղում մնացած թմբիկների վրա հայտնաբերվում են հատուկ տեսակի բնային բջիջներ, որոնք 5 օր հետո եղջյուրների ոսկրային և աճառային բջիջներ են ստեղծում:

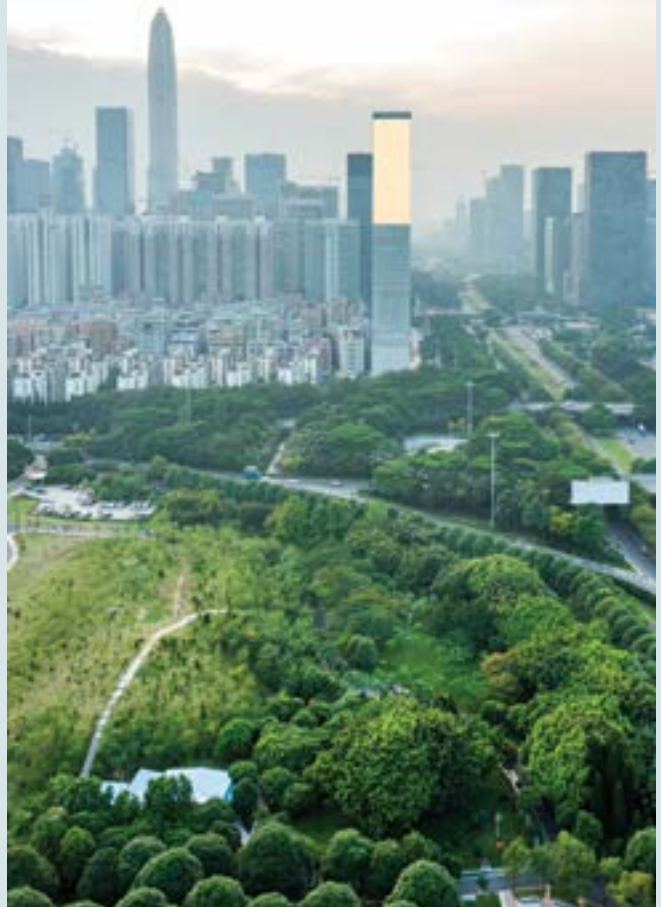
Չինացի փորձարարներն այդ սաղմերը փոխպատվաստել են մկան գլխի մաշկի տակ, և 45 օր հետո այդ անսովոր միջավայրում սաղմերից սկսվել է եղջյուրների աճ: Հետազոտության հեղինակները կարծում են, որ այդպիսի փորձերը կարող են հանգեցնել մարդու մոտ ոսկրերի և աճառի վերականգնման նոր միջոցների:

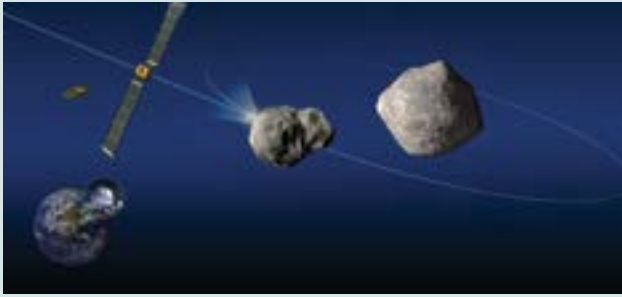


«Наука и жизнь», N 9, 2023

ՎՊՐԵՔ ԿՎՆԱԶԻ ՄԵՋ

Չիկագոյի (ԱՄՆ) Հյուսիս-Արևմտյան համալսարանի հետազոտողները 20 տարվա ընթացքում ԱՄՆ-ի չորս քաղաքներում հետևել են փորձին մասնակցող 900-ից ավելի մարդկանց առողջական վիճակին: Փորձարկվողների առողջության մասին տվյալների համադրումն այն տվյալների հետ, թե որքանով է կանաչապատված նրանց բնակավայրերը, բացահայտել է, որ կյանքն այն տներում, որոնց շրջապատող 5 կմ շառավղով տարածությունը կանաչապատված է, տեղի բնակիչներին օրացույցային տարիքից միջինում 2,5 տարով երիտասարդացնում է: Դա որոշվել է սրտի, ուղեղի, արյունատար անոթների վիճակով և ըստ հոգեբանական ցուցանիշների:





ՀՎՐՎԱԾ ԱՍՏՂԱԿԵՐՊԻՆ

2022 թ. սեպտեմբերին DART (հապավումը վերծանվում է որպես Double Asteroid Redirection Test, որը նշանակում է «կրկնակի աստղակերպի ուղեծիրը փոխելու փորձ») տիեզերական ապարատը խրվեց Դիմորֆ աստղակերպի, ավելի ձիշտ՝ նրա փոքր մասի մեջ: Դիմորֆը կազմված է երկու աստղակերպերից՝ Դիդիմից (տրամագիծը՝ շուրջ 800 մ) և նրա ոչ մեծ՝ 6,5 մ տրամագծով արբանյակից: Այս փոքր մարմնի մեջ էլ խրվեց Երկրից ուղարկված արկը՝ փշրվելով մանր կտորների: Տուժեց նաև աստղակերպը. հարվածը նրանից դուրս նետեց միլիոն կիլոգրամից ոչ պակաս փոշի և փոքր քարեր: Ամենամանր փոշին առաջացրեց գիսաստղի տիպի երկու «պոչ», որոնք հետագա 18 օրերի ընթացքում ցրվեցին: Հարվածի պատճառով ոչ մեծ աստղակերպը փոքր-ինչ փոխեց իր ուղեծիրը, և դա պետք է համարել փորձի հաջողությունը, քանի որ փորձի նպատակն էր՝ ապացուցել, որ Երկրից ուղարկված արկի միջոցով կարելի է շեղել ոչ մեծ երկնային մարմինը, եթե այն սպառնում է ընկնել մեր մոլորակի վրա:



«Наука и жизнь», N 9, 2023

ԼՈՒԿՆԵՐԻ ԴՎՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ուսումնասիրելով լուիկների տերևներն ու ցողունները պատող բարակ մազմազանները՝ չինացի բուսաբանները գտել են այդ գոյացությունների 8-ից ոչ պակաս տեսակ: Շատ մազմազաններ, այսպես կոչված տրիխոմները (հունարեն τριχωμα նշանակում է մազային ծածկույթ), բույսը պաշտպանում են վնասատու միջատներից և ջրի չափից ավելի արագ գոլորշիանալուց: Որոշ տրիխոմներ ծայրին ունեն մի քանի բջջից կազմված փոքրիկ գեղձեր, որոնք սպիտակաթև բուսաձձիներից պաշտպանող նյութեր են արտադրում: Կան տրիխոմներ, որոնց մածուցիկ արտազատուկը խանգարում է միջատներին սողալով վեր բարձրանալ: Մյուսները գործում են որպես փշիկներ, որոնց շարքերի միջով հյութալի տերևին հասնելը դժվար է: Բացի դրանից, այն արդյունավետ պաշտպանություն է գիշերային ցրտերից և ցերեկային շոգից:

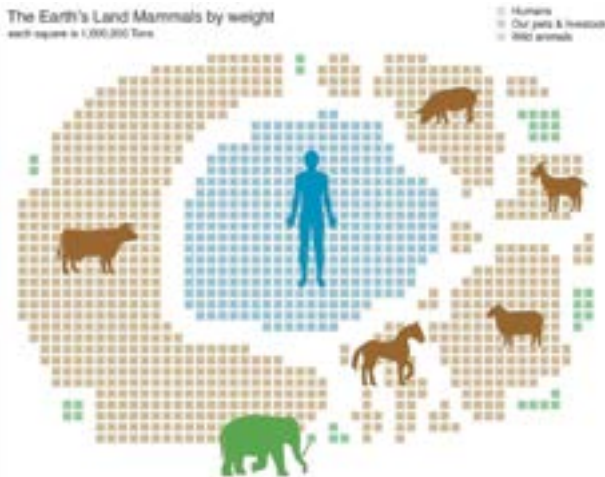
Մեզ բուրբիս լավ հայտնի է բամբակը, որը բամբակենու շատ երկար, պաշտպանողական թելիկներն են:





ԿՎԹՆԱՍՈՒՆՆԵՐԻ ՔՎՇՈ

Տարբեր երկրների վիճակագիրների և կենդանաբանների խումբը կենսազանգվածը, այսինքն՝ ցամաքի բոլոր վայրի կաթնասունների ընդհանուր կենդանի քաշը գնահատել է 22 մլն տ, իսկ ծովային կենդանիներինը՝ 40 մլն տ: Նշենք, որ նույն մասնագետների մոտավոր գնահատումներով, մոլորակում կա 80 մլն տ մրջյուն, բոլոր մարդիկ միասին կշռում են 390 մլն տ, իսկ գյուղատնտեսական կենդանիները՝ 630 մլն տ, որոնցից միայն կովերը՝ 420 մլն տ: Շները կշռում են համարյա այնքան, որքան բոլոր ցամաքային վայրի կաթնասունները, տնային բոլոր կատուները միասին կրկնակի ծանր են աֆրիկյան փղերից և 4 անգամ ծանր՝ որմզդեղներից: Իսկ եթե վերցվի առանձին տեսակների կենսազանգվածը, ապա բոլորից շատ են կշռում վայրի սպիտակապոչ եղջերուների (*Odocoileus virginianus*) հոտերը, որոնք ապրում են Հյուսիսային Ամերիկայում և Հարավային Ամերիկայի մի մասում (բերված տեղախմբեր կան նաև Եվրոպայում): Դա իսկական պատուհաս է ավտոմոբիլիստների համար, քանի որ եղջերուները սիրում են գիշերը թփերից դուրս թռչել ճանապարհի վրա:



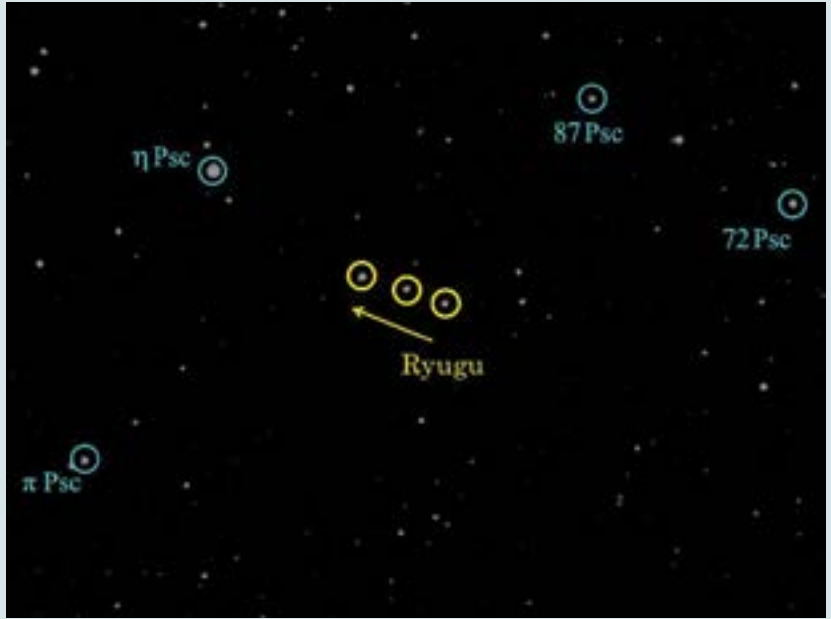
ՄԱՐԴՈՒՆ, ԱՐԴՅՈՔ, ՀԱՐՏ ԶՈՒՐ Է ՊԵՏՔ

Այս հարցով հետաքրքրվել են ճապոնական բժիշկները և աշխարհի 26 երկրներում տվյալներ հավաքել ջրի օգտագործման մասին: Վիճակագրությունն ընդգրկել է 8 օրեկանից մինչև 96 տարեկան 5600 մարդ: Օբյեկտիվ չափումները ցույց են տվել, որ օրվա մեջ խմած ջրի ծավալը 1-6 լ է: Այսպես. 20-ամյա երիտասարդը, որը չի զբաղվում սպորտով կամ ֆիզիկական աշխատանքով, կշռում է 70 կգ և ապրում է չափավոր կլիմայով արդյունաբերական զարգացած երկրում, օրվա մեջ օգտագործում է 3,2 լ ջուր, որի մեջ մտնում է նաև մթերքների խոնավությունը: Ավելի քիչ զարգացած երկրներում ավելի շոգ կլիմայի և ֆիզիկական աշխատանքի տարածվածության պատճառով օգտագործումը շատ է: Տարեց մարդկանց մոտ ծարավի զգացումը հաճախ բթացած է, և նրանք նորմալից քիչ են խմում:

ԱՍՏՈՂԱԿԵՐՊՈՂ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅՈՒՄ

Աստղակերպերը հիմնականում Արեգակնային համակարգի ձևավորման «մնացորդներն» են, գրում է “Science” (ԱՄՆ) ամսագիրը՝ արձագանքելով Ռյուգու աստղակերպից (պաշտոնական համարը աստղային ցուցակներում՝ 162173) Երկրի լաբորատորիաներ մի քանի գրամ նյութի բերմանը: Այն հետաքրքիր է նրանով, որ շատ ձգված ուղեծրի պատճառով պարբերաբար համեմատաբար շատ է մոտենում Երկրին՝ մոտավորապես Լուսնից չորս անգամ մոտիկ:

Ճապոնական «Հայաբուսա-2» տիեզերական սարքը, որն արձակվել էր 2014 թ. դեկտեմբերի 3-ին, 2018 թ. հունիսի 27-ին հաջողությամբ հասել էր աստղակերպին, իսկ մի տարի անց, փետրվարի 21-ին, նրա վրա էր արձակել տանտալի 5 գ զանգվածով արկ և հավաքել այս ու այն կողմ ցրված փոշու ամպը: Տանտալն ընտրվել էր իր մեծ խտության, դժվարահալության և համեմատաբար հազվագյուտ լինելու պատճառով (համեմայն դեպս, երկրակեղևում նրա պարունակությունն ըստ զանգվածի 0,0002 % է), այնպես որ նա դժվար թե աղավաղեր ստացված նմուշների բաղադրությունը: Մեկ ամսից մի փոքր ավելի ուշ՝ ապրիլի 5-ին, 2,5 կգ զանգվածով արկը 500 մ հեռավորությունից կրակել է աստղակերպի



վրա՝ հնարավորություն տալով բացելու Ռյուգուի բավական խոր շերտեր: 2019 թ. հունիսի 11-ին «Հայաբուսա-2»-ը նորից նստեց աստղակերպի վրա՝ առաջացած խառնարանի մոտ և խորքից արտանետված նյութի նմուշներ վերցրեց: 2019 թ. նոյեմբերի 13-ին «տիեզերական երկրաբանը» հարագատ մոլորակ վերադառնալու հրամանն ստացավ: Մոտենալով Երկրին 2020 թ. դեկտեմբերի 5-ին՝ սարքը ցած գցեց պատիճը, որը պարունակում էր հավաքված նմուշները՝ 5,4 գրամ ընդհանուր քաշով (սա 10 անգամ ավելի շատ էր, քան պլանավորել էին նախագծի հեղինակները), և հաջողությամբ վայրէջք կատարեց Ավստրալիայում: Ամենամեծ կտորները 1 սմ-ի չափ էին, իսկ նմուշների մեծ մասը փոշի և ավազահատիկ էր:

Աստղակերպի վրա կան նաև ամբողջական մեծակտորներ՝ բազմահարկ շենքի չափ, և ավելի փոքր գլաքարեր, բայց

զոնդը հաշվարկված չէր դրանց բռնելու համար: Հավաքված նմուշների ոչ մեծ բաժիններ տրվեցին Ճապոնիայի տարբեր հետազոտական խմբերի, իսկ նյութի 60 %-ը պահեցին ապագայի համար՝ հույսով, որ վերլուծական տեխնիկան ավելի կատարյալ կդառնա և շուտով հնարավորություն կտա այնպիսի մանրամասներ իմանալու աստղակերպի բաղադրության և ծագման մասին, որոնք դեռևս մեզ հայտնի չեն: Աստղակերպից վերցրած նյութի վերլուծությունն օգնեց ձշտել նրա առաջացման վարկածը: Ինչպես հիմա կարծում են աստղագետները, Արեգակնային համակարգի ձևավորման սկզբից մոտավորապես երկու միլիոն տարի հետո նրա ծայրամասերում, որոնք հարուստ էին տարատեսակ սառույցներով, առաջացել է տիեզերական մարմին՝ Ռյուգուի նախորդը: Հետագա երեք միլիոն տարիների ընթացքում այդ տարածությունում ճառագայթաակ-

«Наука и жизнь», N 9, 2023



տիվ տարրերի քայքայումից առաջացած ջերմությունը հալեցրել է նրա բաղադրության մեջ եղած սառույցը: Զուրն աստիճանաբար ռեակցիայի մեջ է մտել հանքանյութերի հետ և դարձել նրանց բաղկացուցիչ մասը: Մոտավորապես մեկ միլիարդ տարի առաջ տեղի է ունեցել բախում ուրիշ տիեզերական մարմնի հետ, որի արդյունքում աստղակերպը տրոհվել է մի քանի կտորի, որոնց մի մասը հետագայում հավաքվել և ձևավորել է Ռյուգուն այն տեսքով, որը մենք այժմ տեսնում ենք: Իսկ մոտ 5 միլիոն տարի առաջ կազմավորվել է այն ուղեծիրը, որով աստղակերպը մինչև օրս էլ թռչում է: Այս երկնային մարմնի անսովոր ձևն առաջացել է աստիճանաբար, իր առանցքի շուրջն արագ պտտվելու արդյունքում: Բևեռները, որտեղ պտույտը չէր զգացվում, կորցրել են իրենց նյութը, այն անցել է աստղակերպի հասարակածին: Հավաքված նմուշների մի քանի գրամը

հնարավորություն տվեց ձշտելու այդ պատմությունը:

Երկրի վրա հաճախ են ընկնում այդ տիպի երկնաքարեր, այսպես կոչված, CI խոնդրիտներ, բայց դրանք բոլորը նշանակալի փոփոխություններ են կրում մթնոլորտով թռչելիս, երբ խիստ տաքանում են: Առաջին հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ Ռյուգուից վերցված նմուշները երբեք 100 °C-ից բարձր չեն տաքացել: Դրանք մթնոլորտով անցածներից ավելի մուգ են: Դրանք ավելի փխրուն են, այս տեսակի երկնաքարը հազիվ թե կարողանար թռնելով հասնել Երկրի մակերևույթ և չքանդվել: Աստղակերպի գրունտի բաղադրության մեջ գտնվել են սուլֆատների միկրոբյուրեղներ, հայտնաբերվել են երկու տասնյակ ամինաթթուներ, այնպիսիք, որոնցից կազմված են երկրային օրգանիզմների սպիտակուցները: Սա պաշտպա-

նում է այն վարկածը, ըստ որի՝ կյանքի առաջացման համար նյութերը Երկիր են բերել երկնաքարերը Երկրի գոյության առաջին միլիարդ տարում, երբ այն շրջապատված չէր այսպիսի խիտ, հոծ մթնոլորտով և մոլորակի մակերևույթին հասնելը տիեզերական մարմինների համար ավելի հեշտ էր:

Ինչ վերաբերում է տիեզերքում մնացած «Հայարուսա-2»-ի ձակատագրին, սպա եթե ամեն ինչ գնա ըստ պլանի, 2026 թ. հուլիսին զոնդը կթռչի 98943 CC21 աստղակերպին մոտիկ, բայց մանրամասն ուսումնասիրել և նույնիսկ նկարահանել չի կարողանա. թռիչքը կլինի արագ, իսկ խցիկը ստեղծված չէ այդպիսի արագությունների համար: Հետո՝ 2031 թ. հուլիսին, սպասվում է ավելի երկարատև հանդիպում ևս մի հետաքրքիր, արագ պտտվող 1998 KY26 աստղակերպի հետ, որը զգակալիորեն փոքր է Ռյուգուից՝ ընդամենը 30 մ: Աշխատանքային մարմնի՝ հելիումի պաշարները, որի իոններն արտանետվում են զոնդի երեք խողովակներից, առաջացնելով ռեակտիվ ուժ և մանևրելու հնարավորություն, պետք է բավականեցնեն ևս շուրջ 10 տարի:



ԱՂՄՈՒԿՆ ՕՎԿԻՎՆՈՍՆԵՐՈՒՄ ՉՎՓԻՑ ԱՎԵԼԻ Է

Ֆրանսիական հայտնի օվկիանոսագետ Ժակ-Իվ Կուստոն իր խորասուզումների մասին վավերագրական ֆիլմն անվանել է «Լիակատար լռության աշխարհում»: Բայց դա 1956 թվին էր, իսկ այդ Ժամանակից հետո պարզ դարձավ, որ օվկիանոսում լռություն չի լինում: Որպես ձայնի հաղորդիչ՝ օվկիանոսից օգտվում են շատ ծովային օրգանիզմներ, և մարդու՝ հատուկ կամ հընթացս առաջացրած աղմուկները խանգարում են նրանց և կարող են նույնիսկ կործանել: Բայց միայն մարդը չէ, որ օվկիանոսը հագեցնում է ձայներով: Ձայներ են առաջացնում ստորջրյա հրաբուխները, հատակից արտանետվող գազերն ու հանքային տաք ջրերը, ալիքները և նույնիսկ օվկիանոսի վրա տեղացող անձրևը: Մերձբևեռային շրջաններում ծովի մեջ դղրդյունով և ճողփյունով փլվում են հալվող սառցադաշտերի կտորները, որոտում են իրար հետ բախվող սառցալեռները: Բայց տեխնիկայի և արդյունաբերության զարգացումը կտրուկ փոխել է օվկիանոսի ձայնային բնապատկերները: Ձկների պահուստային որսը, կետերի որսը, ջրի աղտոտումը կրճատում են կյանքի ձայները: Միայն 20-րդ դարի ընթացքում կետորսները ոչնչացրել են

մինչև 2 մլն կետ, հատկապես՝ զովավոր կետերին, որոնցից ամենաբարձրաձայնը կապույտ կետն է:

Ջուզահեռաբար ավելի ու ավելի շատ են աղմկում նավերը: Ամենից աշխույժ ծովային երթուղիներում վերջին կես դարում բեռնարկղներով փոխադրումներն աղմկոտությունը մեծացրել են 50 անգամ: Խորությունների չափման, հատակի քարտեզագրման և ձկնային վտանների որոնման համար օդտագործվող ձայնախորաչափները և ձայնատեղորոշիչները (սոնար), նավթի կուտակումների սեյսմահետազոտումը, լողացող հորատման սարքերը, զինվորական զորաշարժերը խլացնող աղմուկ են ստեղծում: Ծովաբնակներն անտարբեր չեն նաև հողմակների գվղոցի նկատմամբ, որոնք մարդկանց տհաճություն չպատճառելու համար մոնտաժվում են ծովի ավելի հեռու մասերում: Այս բոլոր խոչընդոտները խանգարում են կենդանիների և հատկապես կետանմանների շփմանը միմյանց հետ: Նրանցից շատերն աշխատում են լքել շատ աղմկոտ շրջանները, իսկ եթե դա անհնար է, ապա խանգարվում է նրանց սնուցումն ու բազմացումը, և ոչ միայն կետերի մոտ: Վերջին տարիներին ապացուցվել է, որ տառապում են նույնիսկ մեղուզաները, մարջանները և կենդանական պլանկտոնը, որոնք լողական օրգաններ չունեն:

Փորձերի Ժամանակ ջրի մեջ ձայնատեղորոշիչի ինպուլսներ են հաղորդել և միաժամանակ հետևել են կետանմանների վարքին: Պարզվել է, որ սապա-

տավոր կետերը, կաշալտոները, սև դելֆինները (դելֆին-գրին-դա) և կոցադունչները ընդունում են այս ազդանշանները որպես գիշատիչ կետադելֆինի ձայներ, դադարում են սնվել և ավելի խորն են թաքնվում, հատկապես կոցադունչները: Հնարավոր է, որ վերջին տարիներին կետանմանների հաճախակի ցամաք նետվելը պատասխանն է աղմուկին: Ամեն դեպքում, այն բանից հետո, երբ միջազգային համաձայնությունը 2004 թվին սահմանափակեց ձայնատեղորոշիչների օդտագործումն արգելավարային Կանարյան կղզիների շուրջը, կոցադունչ կետերի՝ ափ գանգվածային արտանետումները դադարեցին:

Ծովային օրգանիզմների լսողության օրգանների հարցն այնքան էլ պարզ չէ: Արտաքին ականջներ ունեն միայն մեծականջ փոկերը, ծովային ջրամույծները (կալան) և նրանց ցեղակիցները, բայց լսողության ներքին օրգաններ ունեն շատ կենդանիներ: Այսպես, ատամնավոր կետերը ջրի խորքից ընդունում են մինչև 200 կիլոհերց հաճախություններ և ներքին ծնոտի ճարպային հյուսվածքով փոխանցում միջին ականջ:

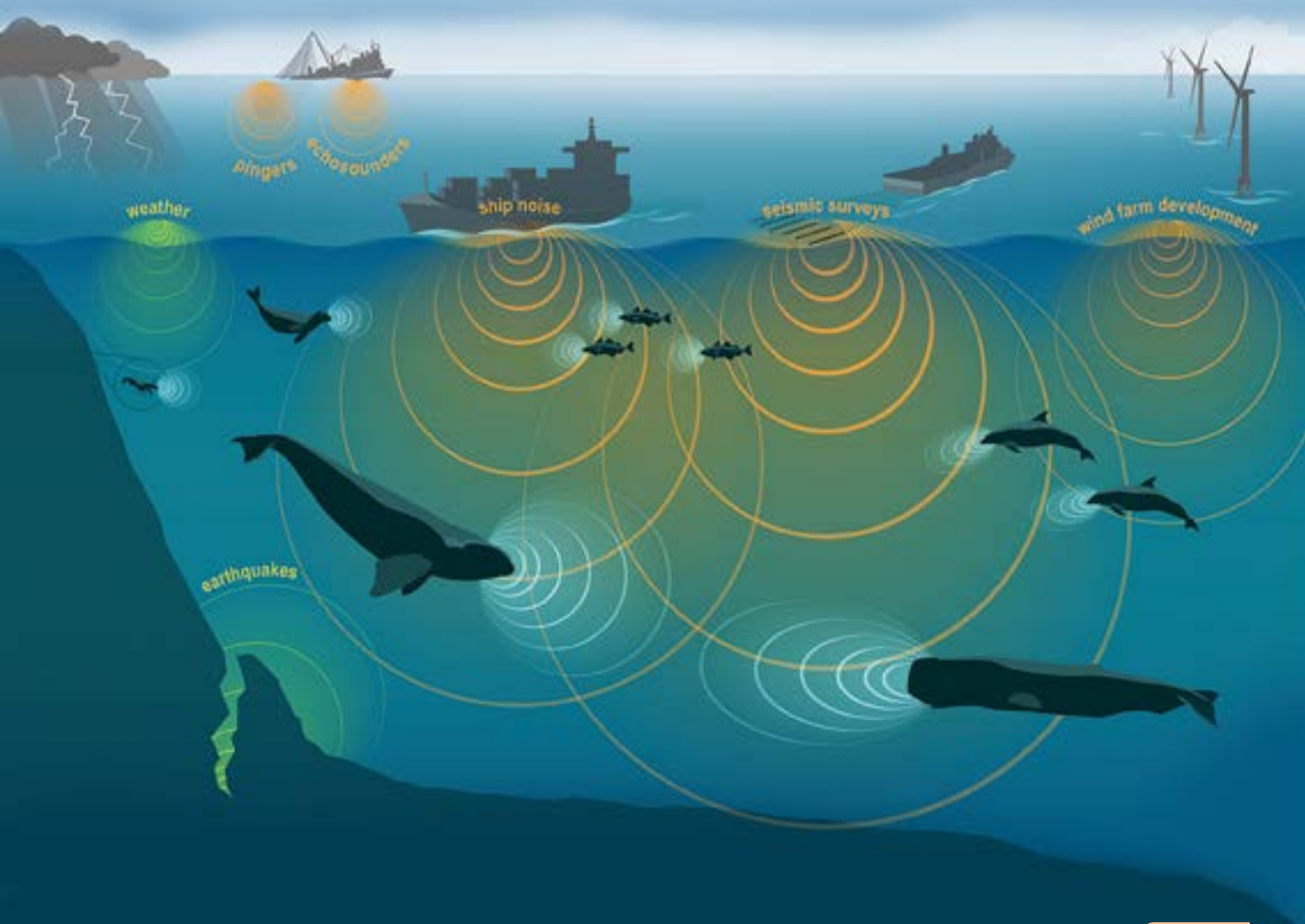
Ձկներն ունեն 3 կիսաբոլոր ուղիներով ներքին ականջ՝ նման մարդու միջին ականջին: Կողմնային գիծը, որն անցքերի շարք է ձկան երկու կողմում՝ խոիկներից մինչև պոչի սկիզբը, նույնպես ընդունում է ջրի ձայնային տատանումները: Ձայնը կարող է ուժեղանալ փքված լողաբշտի ռեզոնանսի հաշվին: Խեցգետնանմանները, անգամ փոքրերը՝ պլանկտոնայինները,

«Наука и жизнь», N 9, 2023

օժտված են զգայուն մագիկներով, որոնք արձագանքում են տատանումներին: Տասմանիայի ափերի մոտ կենսապլանկտոնի հաշվարկ է կատարվել 250 դեցիբել ուժգնությամբ պայթյունից առաջ և հետո. պայթյունի նպատակը ստորջրյա գազային հանքավայրերի փնտրտուքն էր: Մեկ կիլոմետրից մեծ շառավղով տիրույթում փոքր թիառտ խեցգետինների այդ օրգանները վնասվել էին. մահացությունը մեծացել էր 200–300 անգամ:

Իսկ նոր օգտակար հանածոների մշակման հեռանկարները մեծ խորություններում անընդհատ մեծանում են: Խաղաղ օվկիանոսում, 1000 մետրից ավելի խորը, հայտնաբերվել են կոբալտի, պղնձի, նիկելի և ուրիշ մետաղների հանքավայրեր: Ճիշտ է, դեռ պարզ չէ, թե երբ հերթը դրանց կհասնի: Հանքային հարստությունները ձեռք բերելը կիլոմետրանոց խորություններից և դեռևս ոչ լրիվ սպառված գետներեսային

հանքերից, շատ թանկ կնստի: Արձագանքելով խոչընդոտներին՝ շատ ծովային կաթնասուններ և ձկներ ստիպված են մեծացնել իրենց գրույցների բարձրությունը կամ տեղափոխվել ավելի քիչ աղմկոտ շրջաններ: Բայց դա ոչ բոլորին է հասանելի, հատկապես ծովի հատակի անողնաշարավորներին, որոնք դանդաղ սողում են կամ էլ ընդհանրապես նստած են: Նրանց մնում է միայն բնաջնջվել:



ԼՈՒՍԻՆՆ ՈՒ ԿԼԻՄԱՆ

1229 թ. դեկտեմբերին, ճապոնացի պոետ Ֆուձիվարա Տեյկան (1162–1241) օրագրում գրել է, որ Լուսնի խավարումը եղել է շատ մութ և երկարատև, թվում էր, թե Լուսինն ընդմիջտ անհետացել է:

Վերջերս կլիմայաբաններն օգտագործել են այս և այդ ժամանակի շուրջ 400 այլ նմանատիպ գրառումներ՝ կազմելու համար 1100–1300 թվականների ընթացքում տեղի ունեցած հրաբխային ժայթքումների օրացույցը:

Ուսումնասիրված պատմական աղբյուրներում 37 գրառում առանձնանում է արտասովոր մութ և երկարատև լուսային խավարումների մասին վկայությամբ: Լուսինն այդ պահերին, եթե նույնիսկ երևացել է, հաճախ թվացել է կարմիր: Դա համարվել է վատ նախանշան



Two men comparing maps at the gate of Tōkyō on the night of the full moon in the eighth month. From a woodblock print.

և աստծո բարկության արտահայտություն: Այժմ գիտությանը հայտնի է, որ այդ երևույթներն առաջանում են, երբ զանգվածաբար վերնոլորտ՝ 10 կմ և ավելի մեծ բարձրություններ են թափանցում հրաբխային անբյուրներ:

Համակցելով այս հնագույն գրառումները ծառերի սղոցված բների վրա աճի օղակների լայնության տվյալների, ժամանակակից արբանյակային դիտումների և օդերևութաբանական գործընթացների մոդելավորման հետ, հողվածի հեղինակները՝

Մեծ Բրիտանիայի, Իռլանդիայի, Ֆրանսիայի, Կանադայի, ԱՄՆ-ի և Շվեյցարիայի կլիմայաբաններ, հանգել են եզրակացության, որ համապատասխան հրաբխային ժայթքումները տեղի են ունեցել 3–20 ամիս շուտ, քան մարդիկ դրանք նկատել են և գրանցել օրագրերում կամ տարեգրություններում: Այս եզրակացությունը հաստատվում է նաև Գրենլանդիայի և Անտարկտիդայի սառցադաշտերի շերտերում նույն տարիներին համապատասխանող հրաբխային փոշու առկայությամբ:





ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

**ԱՄԵՆԱԳԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱԳԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ
ԳԱՆՈՒՍԸ ԳԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ**

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

+374 60 62 35 99



