

գիտահանրամատչելի հանդես



ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 2, 2024 թ.

Լեզենդար
Շարլ
Ազնավուրը

Ինֆորմացիայի
տեսությունն ու
Նրա կիրառական
Նշանակությունը

ՀՀ ԳԱԱ

Էկոլոգանոոսֆերային
հետազոտությունների
կենտրոն

ISSN 1829-0345



Լրատվական գործունեություն
իրականացնող՝

Նախագահ՝

Պետական գրանցման

վկայականի համարը՝

Տրված՝

Գլխավոր խմբագիր՝

Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝

Բաժինների խմբագիրներ՝

Գործադիր տնօրեն՝

Պատասխանատու քարտուղար՝

Տեխնիկական խմբագիր՝

Համակարգչային օպերատոր՝

Դիզայներ՝

Թարգմանիչ՝

Համարի պատասխանատու՝

Ստորագրված է տպագրության՝

ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
Սադյան Ա.

03Ա055313

28.06.2002 թ.

Կիրակոսյան Ա.

Սուվարյան Յու.

Մուսկոյան Ա., Դանագուլյան Գ.,
Չաքարյան Ա.

Սարգսյան Ա.

Վարդանյան Ն.

Կիրակոսյան Ա.

Ամիրխանյան Ա.

Օհանջանյան Ա.

Սարգսյան Մ.

Կիրակոսյան Ա.

30.05.2024

«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը՝

Աղայան Կ., Աղալովյան Լ., Աղասյան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Խտառտյան Ա., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Էդ. (հիմնադիր խմբագիր), Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մեյրոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Շուբրոյան Ս., Ջրբաշյան Ռ., Սիմոնյան Ա., Վարդանյան Ե.

Խմբագրության հասցեն՝

Մարշալ Բաղրամյան 24 դ.,

Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,

Հեռ.՝ +374 60 62 35 99, ֆաքս՝ +374 10 56 80 68

e-mail: journal@sci.am

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

Տպաքանակը՝ 300 օրինակ

Ծավալը՝ 64 էջ

Գինը՝ պայմանագրային

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:

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

Տպագրված է



գիտության
աշխարհում

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

2 Լեգեմդար Շառլ Ազնավուրը

Աեփտա Դոլուխանյան

Լրացավ աշխարհահռչակ երգիչ, երգահան, դերասան, բանաստեղծ, հասարակական գործիչ Շառլ Ազնավուրի ծննդյան 100-ամյակը: Շառլ Ազնավուրը միշտ մեր կողքին է իր երգերով, իր ֆիլմերով, իր գրքերով, իր լուսավոր գործերով: Նա դարձել է Հայաստանի մշտական և հավերժական ուղեկիցը:

16 Մերգեյ Գորոդեցկու «Ղարաբաղ» վերնագրով հոդվածը (մարտ, 1919 թ.)

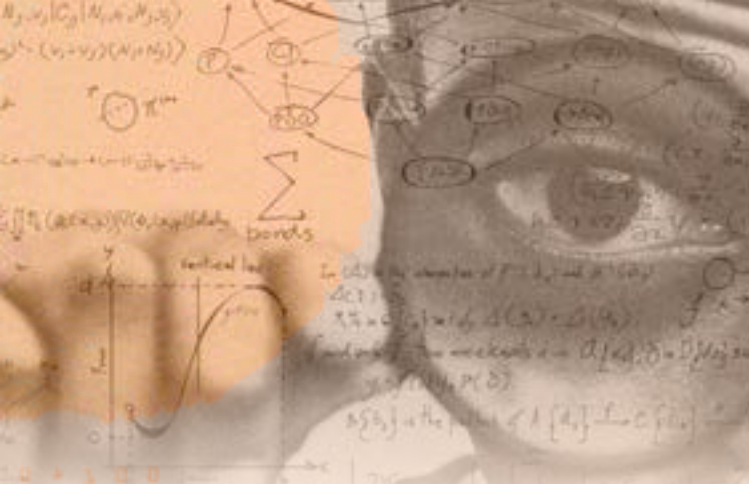
Անուշավան Չաքարյան

Հոդվածի բովանդակությունը մեկ անգամ ևս վկայում է այն մասին, թե ինչ խորությամբ է ռուս գործիչն ուսումնասիրել հայ ժողովրդի պատմությունը, նրա մշակույթը, ինչը նրան հնարավորություն է տվել բացահայտելու Հայաստանի համար Ղարաբաղի ունեցած դերը, պաշտպանելու հայության ազգային շահերը և գալու հիմնավոր ու միարժեք եզրակացության. Ղարաբաղը բնիկ հայկական տարածք է:

26 Երեվանի հախճապակու գործարանի փխրում հմայքը

Մերի Ավերիսյան

1947 թ. Երևանում նախկին Շահամիր Շահամիրյան (այժմ՝ Հրանտ Վարդանյան) 22 հասցեում հիմնադրվեց և ՀԽՍՀ տեղական արդյունաբերության նախարարության ենթակայության տակ սկսեց գործել Երևանի հախճապակու գործարանը: Գործարանի հիմնական խնդիրն էր՝ կազմակերպել ճենապակե, հախճապակե, խեցեգործական լայն սպառման կենցաղային և գեղարվեստական իրերի արտադրությունը, ինչպես նաև պատրաստի արտադրանքի առաքումը ԽՍՀՄ հանրապետություններ, Չեխոսլովակիա, Լեհաստան, Հարավսլավիա:



36 Ինֆորմացիայի տեսությունն ու նրա կիրառական նշանակությունը

Մարիամ Հարությունյան, Աշոտ Հարությունյան

Ինֆորմացիայի տեսությունը մաթեմատիկական գիտություն է, որն ուսումնասիրում է տվյալներում ինֆորմացիայի ներկայացման, փոխանցման, մշակման և օգտագործման տեսական մոդելներն ու հասանելի սահմանները, կապի համակարգերի կառուցման լավագույն մեթոդներն ու ալգորիթմները:

52 ԳԳ ՉԱՄ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն

Լիլիթ Սահակյան

Այսօր արդեն 30-ամյա Էկոկենտրոնը հաջողակ, արդյունավետ, դինամիկ զարգացող, երիտասարդ գիտահետազոտական և կրթական կենտրոն է, որտեղ ստեղծվել է շրջակա միջավայրի միջգիտակարգային գիտությունների հայաստանյան եզակի գիտական դպրոց: Ժամանակակից լաբորատոր և դաշտային ենթակառուցվածքներով, ինչպես նաև մարդկային արհեստավարժ ռեսուրսներով հազեցած Էկոկենտրոնում իրականացվում են միջազգային մակարդակի գիտական հետազոտություններ:



ԱԵԼԻՏԱ ԴՈԼՈՒԽԱՆՅԱՆ

Բանասիրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ, Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՄ հայ հին և միջնադարյան գրականության և նրա դասավանդման մեթոդիկայի ամբիոնի վարիչ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ հին և միջնադարյան հայ գրականություն, բանահյուսություն, ժամանակակից հայ գրականություն, գրականության դասավանդման մեթոդիկա, գրաքննադատություն, հայագիտություն, գրական կապեր



«Շառլը կդառնա հայ ժողովրդի պատիվը և Ֆրանսիայի փառքը»:

Ֆրանսիայի ազգային հերոս Միսաք Մանուշյանի նամակից

ԼԵԳԵՆԴԱՐ ՇԱՌԼ ԱԶՆԱՎՈՒՐԸ

Լրացավ աշխարհահռչակ երգիչ, երգահան, դերասան, բանաստեղծ, հասարակական գործիչ Շառլ Ազնավուրի ծննդյան 100-ամյակը: Այդ հորեյանին ներկա լինելու խոստումը նա տվել էր Երկիր մուրակի վրա ապրող, իր արվեստին սիրահար ամենատարբեր ազգերի երկրպագուներին: Բոլորը դրան հավատում էին ու սպասում: Սակայն Ազնավուրը կյանքից հեռացավ 2018-ի հոկտեմբերի 1-ին՝ Մուրիեսի իր տանը: 8 տարեկանից մինչև 94 տարեկանը նա երգեց ամե-

նատարբեր բեմերում: Ընդամենը մի քանի տարի առաջ նա համերգներով շրջագայում էր աշխարհի շատ երկրներում: Ազնավուրի երգերն իր իսկ կատարմամբ հնչել են Ֆրանսերեն, անգլերեն, գերմաներեն, իտալերեն, իսպաներեն, հայերեն, ռուսերեն, նեապոլիտաներեն: Նրա հեղինակած 14 գրքերը, որոնք թարգմանվել են աշխարհի շատ լեզուներով, դարձել են բեստսելլերներ: Նա 1000-ից ավելի բանաստեղծությունների հեղինակ է:

Շառլ Ազնավուրն ունեցել է շատ հետաքրքիր մանկություն:

Նրա կենսագրության ամենահավաստի տվյալները կարելի է քաղել երկու ինքնակենսագրական գրքերից: Առաջինը գրել է հենց ինքը. կոչվում է «Ազնավուրը Ազնավուրի մասին», հայերեն թարգմանությունը լույս է տեսել 1976 թ.՝ Երևանում և անմիջապես դարձել բեստսելլեր: Իսկ երկրորդի հեղինակը քույրն է՝ Աիդա Ազնավուր-Կարվարենցը, որի կենսագրական հուշապատումը ֆրանսերենով լույս է տեսել 1986 թ.:

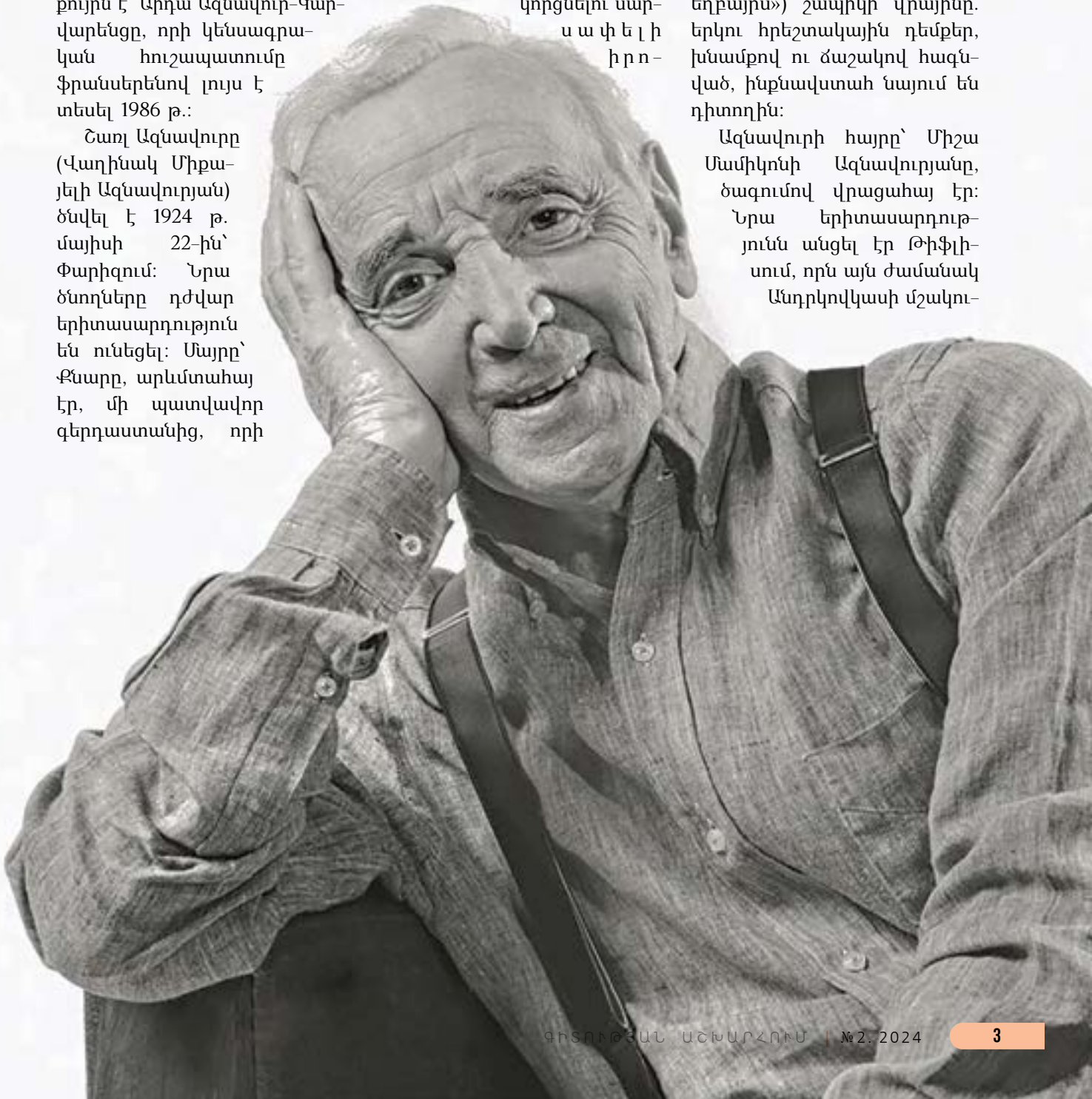
Շառլ Ազնավուրը (Վադիմակ Միքայելի Ազնավուրյան) ծնվել է 1924 թ. մայիսի 22-ին՝ Փարիզում: Նրա ծնողները դժվար երիտասարդություն են ունեցել: Մայրը՝ Քնարը, արևմտահայ էր, մի պատվավոր գերդաստանից, որի

անդամներին կորցրել էր 1915 թվականի ազգակործան եղեռնի ժամանակ: Աիդա Ազնավուրը շատ մանրամասն գրում է իր մայրական գերդաստանի մասին և սրտի կսկիծով հիշում, թե իր արտակարգ ջերմ սիրտ ունեցող մայրը ամբողջ կյանքում չէր հաշտվում գերդաստանի անդամներին

կորցնելու սարսափելի իրո-

դության հետ և գիտակցորեն ու ենթագիտակցորեն մինչև կյանքի վերջը որոնում էր նրանց: Շառլ Ազնավուրի և նրա քրոջ՝ Աիդայի մանկական լուսանկարները վկայում են, որ նրանք եղել են գեղեցիկ ու խնամված երեխաներ, հատկապես շատ գեղեցիկ լուսանկար է Աիդայի գրքի՝ “Petit frère”(«Փոքր եղբայր») շապիկի վրայինը. երկու հրեշտակային դեմքեր, խնամքով ու ճաշակով հագնված, ինքնավստահ նայում են դիտողին:

Ազնավուրի հայրը՝ Միշա Մամիկոնի Ազնավուրյանը, ծագումով վրացահայ էր: Նրա երիտասարդությունն անցել էր Թիֆլիսում, որն այն ժամանակ Անդրկովկասի մշակու-





թային կենտրոնն էր և ուներ մեծաթիվ հայ բնակչություն: Շառլի ծնողները օպերետային դերասաններ էին, արվեստի մեծ սիրահարներ: Իր ինքնակենսագրության մեջ Ազնավուրը խոստովանում է. «Պետք է ասեմ, որ ծնողներս նախ արտիստ էին, հետո՝ սպիտակեղեն կարող կամ խոհարար»:

Շառլ Ազնավուրի մանկությունը եղել է դժվար, բայց ոչ մռայլ՝ այլ լուսավոր: Դրան խորապես նպաստել են Փարիզում ապաստան գտած, Ստամբուլից մի կերպ մազապուրծ ծնողները, որոնք անսահման մարդասեր էին ու լավատես:

Աիդան պատմում է մի ցնցող փաստ: Ստամբուլում վերսկսված կոտորածներից խուսափելու նպատակով օպերետային խումբը, որի մեջ էին Միշա և Քնար Ազնավուրյանները, նստում է իտալական նավ՝ արտասահման մեկնելու համար: Նրանք իրար հետ խոսում էին ռուսերեն: Նախապես հրահանգված էր ոչ մի բառ հա-

յերեն չխոսել: Բայց հսկող թուրք ոստիկանը համակ լսողություն էր դարձել և երգչուհիներից մեկը, որը մեկնել էր ձեռքը Քնարին տախտակամած բարձրացնելու համար, չի կարողանում զսպել իրեն և շնչում է՝ «Փառք Աստծո»: Թուրք ոստիկանը սկսում է ոռնալ, թե սրանք հայեր են և նրանց պետք է կանգնեցնել: Ազնավուրի հոր մի ոտքն էր դեռ նավի վրա: Նավի կապիտանը՝ մի հսկա մարդ, բռնում է Միշայի պիջակի վզից, բարձրացնում և դնում տախտակամածին՝ երեք մետր հեռու: «Սա իտալական նավ է, - ասում է նա, - այս ուղևորները արդեն իտալական տարածքի վրա են»: Կապիտանի առնական ձայնը, խիստ հայացքով զուգակցված իր նույնքան սև մորուքին, տալիս է լավագույն արդյունքը: Ոստիկանները հետ են քաշվում ու այլևս չեն խառնվում:

Ազնավուրյան ամուսինները Փարիզում բացում են «Կովկաս» ռեստորանը: Այն միշտ լի էր հաճախորդներով, սակայն ուներ դատարկ դրամարկղ, որովհետև մարդիկ, հաճախ ուսանողներ, սնվում էին ապառիկ: Ռեստորանում իշխում էր հայկական ոգին, երգն ու երաժշտությունը, որովհետև այցելուները մեծ մասամբ երկրից տարագրված մարդիկ էին: Ազնավուրն ինքնակենսագրականում գրում է. «Աիդան ու ես շատ երգեր գիտեինք, որոնք կատարում էինք հայկական հավաքություններում: Աիդան երգում էր, ես պարում էի, իսկ հայրս հայ բանաստեղծ Սայաթ-Նովա-



յի երգերն էր երգում ու լացացնում հայ գաղթականներով լի դահլիճը»:

Շառլի մայրը եղել է կազմակերպված ու հետևողական կին. նա հավատացել է իր որդու աստվածատուր ձիրքին և նրան տարել է մրցույթների, որոնց ժամանակ փոքրիկ Շառլը միշտ հաղթել է և արդեն տասնմեկ տասներկու տարեկանում զգացել է իր կոչումը: Դեռ փոքր հասակից Շառլի ծնողները նրան թույլատրել են ունենալ ազատ մտածելու իրավունք, և թեպետ ինքը հայ լուսավորչական կրոնին էր պատկանում, սակայն իր նախաձեռնությամբ հաճախում էր կաթոլիկ եկեղեցի: Շառլը աշխատել սկսել էր վաղ. կարիքը նրան ստիպել էր փող վաստակելու արդար միջոցներ որոնել: Նա սովորում էր դպրոցում, խաղում փոքրիկ դերեր և իր չնչին աշխատավարձը միշտ տուն էր բերում: Չնայած հոր դրամական գործերի ծայրահեղ վատ վիճակին՝ Ազնավուրյանների ընտանիքը երբեք չի ընկճվել: «Նման



դեպքերում, – գրում է Ազնավուրը, – երբ ամեն ինչ փուլ է գալիս, երբ չքավորությունը դարանակալ սպասում է, մարդկանց դեմքերը մռայլվում են: Ում–ում, բայց Ազնավուրյաններին դա չէր վերաբերվում»:

Տասներկու տարեկան Շառլը համարձակորեն իր արվեստը ցուցադրում էր հասուն երաժիշտներին և ձգտում էր հաճախ ելույթներ ունենալ: Այդպես նա ինքնուրույն բացում է իր ձանապարհը, որը նրան տանում է դեպի Մոռիս Շըվալյեն, ով դառնում է Շառլի կուռքը և ուսուցիչը:

Ազնավուրի և նրա ընտանիքի կյանքում երկրորդ ծանր փորձությունն էր երկրորդ աշխարհամարտը: Պատերազմի բոլոր դժվարությունները Շառլը և նրա ընտանիքը տարան՝ ցուցաբերելով բացառիկ տոկունություն, հնարամտություն, առաքիճություն ու մարդասիրություն: Նրանք աստվածային պատվիրանների առաջ բռնեցին այդ դժվարագույն

քննությունը: Շառլի և Աիդայի կենսագրական հուշերը վերականգնում են պատերազմական տարիների Փարիզի ու Ֆրանսիայի իրական պատկերները: Պատերազմը մարդկային էության փորձություն էր նաև, որից անհրաժեշտ էր դուրս գալ պատվով: Շառլը ներկայացնում է օկուպացված Փարիզի կյանքը՝ իր բոլոր նրբություններով: Քաղաքի ամենօրյա կյանքի ցուցիչներն էին օդային տագնապները, ձմռան ցուրտը, սովը, հրեաների հալածանքները, ֆաշիստական բանակի զինվորների կամայականությունները: Ազնավուրը չէր սիրում ցուրտը. «Տրտին դիմանալու համար պետք է բնիկ լինես, ըստ որում բնիկ պետք է լինեն նաև քո նախնիները»: Ինքնակենսագրական էսսեում նա մի քանի անգամ այնպես է նկարագրում մարդու սառն անկողին մտնելը, որ հասկանում ես, թե ինչու հատկապես Հայաստանի անկախացումից հետո վրա հասած էներգետիկ մղձավանջի ժամանակ նա գթասրտորեն ջերմություն էր ապահովում իր հայրենակիցների համար: Ազնավուրը շատ համեստորեն է ներկայացնում իր ընտանիքի կատարած դերը՝ մահվան ձիրաններից բազմաթիվ մարդկային կյանքեր փրկելու կարևոր խնդրում: Նա ինքն էլ յուրովի մի մարտիկ էր, որն աջակցում էր Ֆրանսիայում ֆաշիստների դեմ ուղղված դիմադրության շարժմանը: Քանի որ նրա քիթը կեռ էր, պահածոյի բացիչի նման, ինչպես ինքն է իրեն բնորոշում հումորով, ապա շատ նման էր հրեայի և դրանով հատկապես գրավում



էր օկուպանտների ուշադրությունը: Նրան հաճախ են հարցաքննում Komandantur-ում:

Շառլ Ազնավուրը մաքառող բնավորություն է ունեցել և չի սիրել պարտվել, ու նրա հաղթանակների գրավականը եղել է ընտանիքի ջերմ մթնոլորտը. «Կորած է այն մարդը, որը հենարան չունի: Իմ հենարանը իմ ընտանիքն էր՝ մայրս, հայրս, քույրս»:

Պատերազմը շարունակվում էր, և Շառլը մեծ ձարակույթյամբ, բայց միաժամանակ իր կյանքը վտանգի ենթարկելով անհետացնում էր իրենց տանն ապաստանած դիմադրության շարժման մասնակիցների գինվորական համազգեստներն ու երկարաձիտ կոշիկները, դրանք նետելով իրենց տնից 100 մ հեռու ջրանցքը: Բայցևայնպես ապագա մեծ երգչի, երգահանի և կինոդերասանի համար արվեստը շարունակում էր մնալ որպես կյանքի նպատակ: 1942 թ. արվեստի աշխարհում իր հասանելիք տեղը նվաճելու



որոնումների ճանապարհին էլ նա հանդիպում է առաջին կնոջը՝ Միշելինին. «Տասնվեց տարեկան Միշելինը հմայիչ դեմք ուներ, լավ կազմվածք ու դրա հետ մեկտեղ հազվագյուտ ձայն»: Որոշ ժանանակ անց ծնվում է նրանց աղջիկը՝ Պատրիցիան:

Էդիտ Պիաֆը հասկանում է Շառլ Ազնավուրի եզակի օժտվածությունը և սկսում է նրան հովանավորել: Սկսվում է երգչի և բանաստեղծի ստեղծագործական կյանքի նոր շրջանը, որը նրան Էդիտ Պիաֆի հետևից Պիեր Ռոշի հետ տանում է Ամերիկա: Իր ինքնակենսագրության մեջ Ազնավուրը հումորով ներկայացնում է արկածային այն դժվարությունները, որ հաղթահարել է Ամերիկա մեկնելու ճանապարհին և բուն երկրում: Սակայն միշտ էլ գտել է ելքը և հաղթահարել կյանքի դժվարությունները: Ամերիկյան հնարավորություն է տալիս մեկնելու Կանադա՝ ֆրանսախոս Քվեբեկ: Մոնրեալում նրանք իրենց զգում էին

ինչպես տանը, միաժամանակ հիանում էին երկրի բարեկեցությամբ և զարգացածության աստիճանով. այն, ինչ Ֆրանսիայում հասու էր միայն մեծահարուստներին, այստեղ մատչելի էր բնակիչների մեծ մասի համար և նույնիսկ սովորական էր: Նա Կանադա է հրավիրում կնոջը՝ Միշելինին, և քրոջը՝ Աիդային: Սկսում է դրամով օգնել մորն ու հորը:

Շառլ Ազնավուրը դառնում է ինքն իր համար երկրորդ արարիչը, և ճշգրիտ պատկերացնում է, թե որքան են իր աստվածային օժտվածության սահմանները, ում համար է ինքը կերտում իրեն, ինչ նյութ պետք է ընտրի, և որն է իր էության հիմքը. «Թուլակազմ, երկչոտ, վախվորած երեխայից, ինչպիսին ծնվել են, պետք է դառնան ուժեղ մարդ, միևնույն ժամանակ պահպանելով բարոյական նորմերը, որ ծնողներս են ներարկել՝ լինել զգայուն և արտասվելու ընդունակ:

Պետք է հրաժարվեմ ներկայից ու նայեմ դեպի ապագան՝ առանց ժխտելու անցյալը: Իմ բազան ողջ ֆրանսիական երգն է, արմատները՝ համաշխարհային ֆոլկլորն ու արևելյան պոեզիան՝ հատկապես հայկականը»: Վերադառնալով Փարիզ՝ Ազնավուրը սկսում

է նկարահանվել ֆրանսիական կինոնկարներում: Նրա կարևոր դերակատարումներից են դաշնակահարը («Կրակեցեք դաշնակահարի վրա», 1960), ռազմագերի Ռոժեն («Հոենոսի անցումը», 1960), գինվոր Շառլը («Թորբուք տանող տաքսին», 1961), նովելային մի դեր («Սատանան և տասը պատվիրանները»), փոստատարը («Փոստատարը գնում է պատերազմ», 1966): 1961 թ. նա արժանացել է «Ֆրանսիայի լավագույն դերասան» մրցանակին:

Ազնավուրը մեծ գրող է և բանաստեղծ: Դրա փայլուն ապացույցը նրա ինքնակենսագրություններն են, որոնք, վավերագրական լինելով հանդերձ, գեղարվեստական են: Այդ գրքերը դաստիարակչական են, ուսուցողական և օժտված են





ճանաչողական մեծ արժեքով: Դրանցից երևում է հայկական ընտանիքի լավագույն գծերի պահպանման կարևորությունը՝ հյուրընկալություն, ջերմություն, հանդուրժողականություն, բարոյական չափանիշների պահպանում, հոգատարություն երեխաների ու ծնողների հանդեպ, նվիրում մարդ արարածին:

Գրքերը նաև պատկերում են ֆրանսիացի ժողովրդի, հատկապես ֆրանսիական կառավարության մարդկային վերաբերմունքը պատմական ծանր հանգամանքների բերումով հայրենիքից տարագրված հայերի նկատմամբ:

Չնոռանանք նշել, որ Ազնավուրը երգեր ու երաժշտություն է գրել մի շարք կինոնկարների համար, իսկ 1993 թ. ձայնասկավառակ է թողարկել Ֆրենկ Սինատրայի հետ՝ անգլերեն լեզվով հնչող իր “You make me feel so young” («Դու ինձ այնքան երիտասարդ դարձրիր») հոչակավոր երգով:

Շառլ Ազնավուրն առաջին հերթին սիրերգակ բանաստեղծ

է: Նրա երգած սերը իրական է, կյանքային, միաժամանակ գեղեցիկ է, աստվածային: Հեղինակը զգացել է, թե ինչ է սերը, խորհել է սիրո առեղծվածի մասին, ունեցել սիրո բերկրալից պահեր, ապրել է դառը հիասթափություններ, տվյալով է բաժանման և մոռացման համար, ձանձրացել է միապաղաղ դարձած ու կախարհանքը կորցրած սիրուց: Ազնավուրի սիրերգությունն ունի հարուստ ու բազմաձայն մեղեդիներ:

Շառլի արվեստը ճանաչվել է 20-րդ

դարի ֆրանսիական շանսոնի բարձրակետը: Արդի ֆրանսիական գրականագիտությունը շանսոնը բնութագրում է որպես միացում երգի, խոսքի և երաժշտության: Շանսոնը, որպես բանավոր ձևով մտքի փոխանցում՝ իր տարբեր ժանրերով մեծ տեղ է զբաղեցնում միջնադարյան գրականության մեջ:

Ինքը՝ Ազնավուրը, խոստովանում է, որ իր արվեստի վրա ազդեցություն է թողել հայկական ժողովրդական գուսանական երգը՝ մասնավորապես Սայաթ-Նովան, որի երգերը հայրը հաճախ էր երգում հայրենակիցների համար: Սայաթ-Նովան գուսան լինելուց առաջ





հանձարեղ բանաստեղծ է: Նրան շատերն են համեմատել այնպիսի մեծությունների հետ, ինչպիսին էր Շեքսպիրը:

Կրկնակները կամ ռեֆրենները Շառլ Ազնավուրի պոեզիայի տաղաչափական առանձնահատկություններից են, և սա էլ կապվում է նրա բանաստեղծությունների էության հետ: Ազնավուր բանաստեղծի գերնպատակը մարդկանց լսելի լինելն է, հնարավորին չափ շատ լսողներ ու ընթերցողներ ունենալը: Շանսոն տեսակի ժողովրդական երգի հիմքը բոլոր ժողովուրդների մոտ ունի նույնական գրական դրսևորման պոետիկական չափանիշներ: Դրանցից մեկը կրկնակն է: Կրկնակով են երգել

և Ֆրանսիայի գուսանները, և հայ գուսաններն ու աշուղները: Բավական է բացել Սայաթ-Նովայի «Դավթարը», և նրանում կտեսնենք կրկնակների ակնառու առատություն:

Ազնավուրը փիլիսոփա բանաստեղծ է: Այս իրողությունն առկա է դեռ երիտասարդ տարիքում գրված բանաստեղծություններում, որոնցում նրա միտքը ջանում է հասկանալ կյանքի չարն ու բարին, զանազանել վսեմը կյանքի ճղճին երևույթներից: «Ինձ տվեցին» երգում առկա է խոր փիլիսոփայություն: Իրականում մարդը բնությունից ստանում է ավելին, քան ինքն իրեն իրացնում է կյանքում: Մարդու՝ բնությունից ստացածը,

պետք է ծառայի բարի ուժերին, գեղեցիկին ու վեհին, սակայն, ցավոք, հաճախ լինում է հակառակը: Սա ասվում է ոչ թե մի անհատի, այլ ընդհանրապես մարդ արարածի համար: Շառլի երգը հենց նրանով է ուժեղ, որ նրա ետը բազմակի եսերի խտացումն է՝ մարդու ողբերգականորեն իրական ու ցանկալի էությունների խառնուրդներից կազմված:

Ազնավուրի փիլիսոփայական խոհերն իրենց մեջ ունեն հանգստացնող, մարդու հույզերն ու վշտերը փարատող նոտաներ, դրանցում բավական մեղմված է մարդու համար այս ու այն աշխարհների ողբերգական կապի ընկալումը:

Շառլ Ազնավուրը մի առանձին սիրով է խոսում իր արմատների մասին ոչ միայն ինքնակենսագրական գրքերում, այլև իր բանաստեղծություններում: Այս առումով խիստ ուշագրավ է նրա «Ինքնակենսագրություն» բանաստեղծությունը, որի երգ տարբերակի մեղեդին գրել է Ժորժ Կարվարենցը (1980):

Կարվարենցի երաժշտությամբ է ստեղծվել նաև մեկ ուրիշ հայրենասիրական երգ՝ «Նրանք ընկան» խորագրով (1976): Ազնավուրի այս բանաստեղծության մասին քույրը՝ Աիդան, իր հուշապատումի մեջ գրել է անմոռաց տողեր: Փարիզում ամեն տարի ապրիլի 24-ին սգո հուշ-երեկո էր կազմակերպվում՝ նվիրված Եղեռնի զոհերի հիշատակին: Սակայն ինքը երբեք չի մոռանա դրանցից մեկը: Այդ երեկո՝ միջոցառման ավարտին հասնելու պահին, մի մարդ բարձրանում է բեմ և դիմում՝ ներկաներին՝ ասելով.



«Մեր բարեկամ Շառլ Ազնավուրը, այս առավոտ մեկնելով Միացյալ Նահանգներ, չէր կարող մեզ հետ լինել այս երեկո, բայց նա թողել է մի հանձնարարություն»: Այս խոսքերից հետո վարագույրը բացվում է, և բեմի վրա երևում է խոսափողը՝ առանց երգողի, որի միջից հանկարծ լսվում է Շառլի ձայնը.

*Նրանք ընկան ու այդպես էլ
չհասկացան, թե ինչու ...*

Մի քանի վայրկյանում ողջ դահլիճը ոտքի է կանգնում՝ առանց աղմուկի, անակնկալից

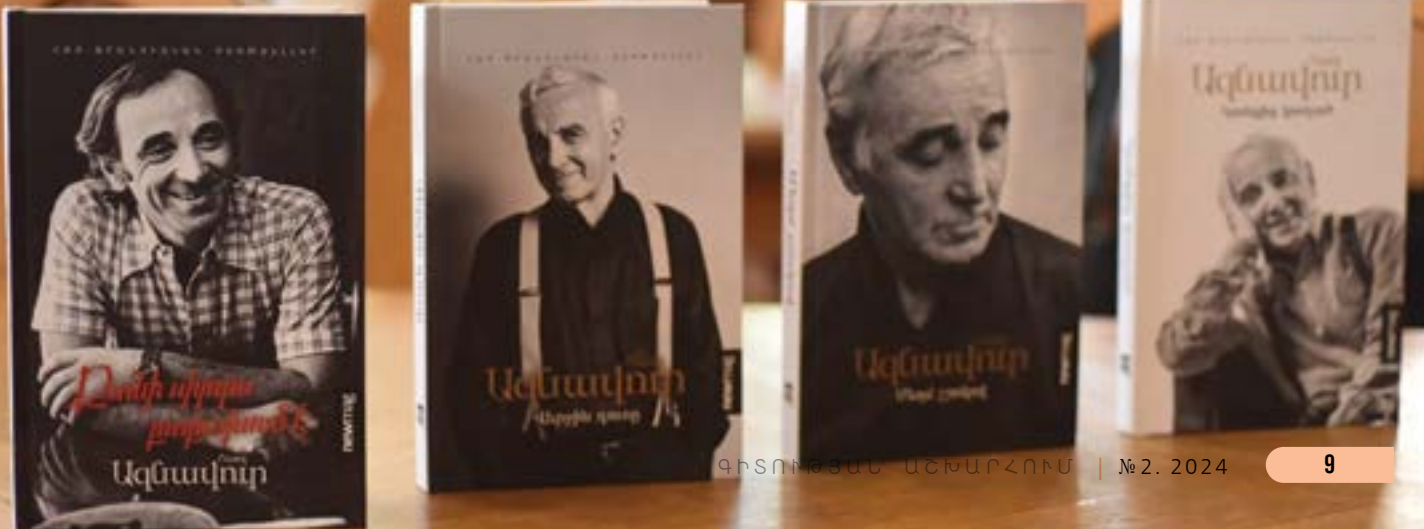
սրտատրոփ, մի մարդու նման: Հավաքվածները լաց են լինում, Աիդան նույնպես լաց է լինում՝ Կարվարենցի ձեռքը բռնած: Այդ պահին նա մտածում է իր հարազատների նահատակության, մյուս մահերի, բայց ամենից ավելի իր փոքր եղբոր՝ Շառլի մասին, որ դարձավ փոքր եղբայր աշխարհի բոլոր հայերի համար: «Ես այդ երեկո,- գրում է Աիդան,- շատ հպարտ էի նրանով: Սա առաջին անգամը չէր, և չի լինի վերջինը»:

Շառլ Ազնավուրը գնահատվել է աշխարհի շատ երկրներում:

Մի քանի անգամ Ֆրանսիայի կառավարությունը նրան պարգևատրել է Պատվո լեգեոնի շքանշանով: Իտալիան, Ռուսաստանը, Ճապոնիան, Կանադան նրան արժանացրել են կառավարական պարգևների: 2017 թ. Հոլիվուդի Փառքի ծառուղում բացվել է նրա աստղը:

2004 թ. Ազնավուրին շնորհվել է «Հայաստանի Ազգային հերոս» բարձրագույն կոչումը: Գյումրի քաղաքում կանգնեցված է նրա արձանը: Երկար տարիներ նա եղել է Հայաստանի Հանրապետության դեսպանը Շվեյցարիայում: Ոչ միայն Սպիտակի սարսափելի երկրաշարժի ժամանակ «Ազնավուր» հիմնադրամն է օգնություն հասցրել Հայաստանին, այլև 2017 թ. Ազնավուրը և նրա որդին՝ Նիկոլան, Երևանում հիմնել են «Ազնավուր» հիմնադրամը և «Ազնավուր» կենտրոնը: Երևանի սրտում է նաև Ազնավուրի հրապարակը:

Շառլ Ազնավուրը միշտ մեր կողքին է իր երգերով, իր ֆիլմերով, իր գրքերով, իր լուսավոր գործերով: Նա դարձել է Հայաստանի մշտական և հավերժական ուղեկիցը:





Ֆրանսիայի կառավարությունը հեծանվային ուղևորությունների թիվը ներկայի 3 %-ից մինչ 2024 թ. 9 % մեծացնելու նպատակ դրել է: Նրանց, ովքեր կիրառվեն ավտոմոբիլ օգտագործելուց, առաջարկում են պարգև մինչ 3800 եվրո:



Առողջապահության միջազգային կազմակերպության տվյալների համաձայն՝ հակաբիոտիկների նկատմամբ կայուն ախտածին մանրէների տարածվող կայունության հետևանքով տարեկան մահանում է 1,3 միլիոն մարդ:



Մարդկությունը 1 տարում օգտագործում է 4600 խորանարդ կիլոմետր ջուր, որը 600 %-ով ավելի է, քան մեկ դար առաջ, բայց և այնպես, Երկրի բնակ-

«Наука и жизнь», N 4, 2023

չության 47 %-ը զգում է այդ բնական պաշարի պակասը:



ԱՄՆ-ում քննարկվում է տներում բնական գազի սալջախների օգտագործումն արգելելու հնարավորությունը: Կենցաղային գազն այրելիս առաջանում են մրի նանոմասնիկներ, ազոտի օքսիդներ և այլ վնասակար միացություններ:



Անգլիայի կենսաբանները սպիտակ արջերի թաթերին գտել են կառչաններ, որոնք օգնում են քայլել ձյան վրա: Դրանք եղջյուրե բշտիկներ են՝ մի քանի միլիմետր բարձրությամբ: Գորշ կամ սև արջերի ներբանների բշտիկները կարծ են, իսկ մալայան արջերի մոտ ընդհանրապես չկան, քանի որ

դրանց ձյուն ու սառույց չի հանդիպում:



Բոռնեյում վայրի փղերի պոպուլյացիայի հետազոտումը ցույց է տվել, որ նրանք գերադասում են լինել ոչ թե արգելոց-անտառներում, այլ այնտեղ, որտեղ մարդն օգտագործում է անտառը:



Ճարպակալման դեմ պայքարի նպատակով բրիտանական առողջապահության նախարարությունն անգլիացիներին արգելել է հասարակական տրանսպորտով երթևեկելիս որևէ բան ուտել: Նաև ավելի մաքուր կլինի մետրոյում և ավտոբուսներում:





Յերոուստոնյան ազգային պարկի (ԱՄՆ) գեյզերներից մեկի մոտ կանգնեցրել են մի խումբ զբոսաշրջիկների, որոնք մտադիր էին հավ խաշել ջրում, որի ջերմաստիճանը գերազանցում է 90 °C-ը:

Այսպիսի ճաշատեսակը կվնասեր նրանց առողջությունը, քանի որ գեյզերի ջուրը հագեցված է աղերով և գազերով, այդ թվում՝ նաև թունավոր: Չխոսելով անգամ այն մասին, որ այդ շատրվաններին չի կարելի մոտենալ, չէ՞ որ եռացող ջրի ցայտերը կարող են լուրջ այրվածքներ առաջացնել: Արգելվում է նաև որևէ բան նետել գեյզերների մեջ:



Տեներիֆե կղզու (Իսպանիա) մշակութային կենտրոնի շենքը կառուցվել է 1997–2003 թթ. և օգտագործվում է որպես օպերային թատրոն, համերգային դահլիճ և համաժողովների անցկացման վայր: Օդում կախված բետոնե կամարի հատությունը 15–20 սմ է:



Երբ XIX դարի վերջին ԱՄՆ-ում հայտնվեցին երկար (1500 կմ և ավելի) հեռախոսագծեր, հասարակությունը միանգամից չհասկացավ, որ շատ դեպքերում բոլորովին էլ պարտադիր չէ գնալ ուրիշ քաղաք, այլ կարելի է խոսել հեռախոսով: Հաճախորդներին հրապուրելու նպատակով Նյու Յորքի հյուրանոցներից մեկում բացեցին շքեղ կահավորված կապի միջքաղաքային սրահ:

Խոսել ցանկացողի հետևից կառք էին ուղարկում: Դռնապանը արևելյան շքեղ գորգերի վրայով նրան ուղեկցում էր դահլիճ, որտեղ սարքավորված էին մետաքսե վարագույրներով ծալազարդված և հարմարավետ սեղանով ու փափուկ բազկաթոռով կահավորված հեռախոսախցիկներ:

Դրանից շուրջ 30 տարի առաջ էլ ոչ միանգամից հարմարվեցին հեռագրությանը, և շատ նահանգների ղեկավարությունը պահանջում էր, որ նախագահի կամ կոնգրեսի ընտրությունների արդյունքներն ընդունվեն ոչ թե հեռագրով, այլ գրավոր թղթային տարբերակով:



Միջերկրական, Էգեյան և Ադրիատիկ ծովերում շատ տարածված *Cotylorhiza tuberculata* մեղուզային անվանում են «մեղուզա-ձվածեղ»: Իրոք, դրա շուրջ 15 սմ տրամագծով գմբեթը նման է մեկ ձվից պատրաստված ձվածեղի: Մեծ թվով շոշափուկները վերջանում են մանուշակագույն, կաչուն սկավառակով, որի օգնությամբ մեղուզան որսում է իր կերը՝ պլանկտոնը: Մարդու համար նրան կաչելն անվնաս է:

ԽՄԻՉՔՆԵՐ՝ ՆՈՐԵԼՅԱՆ ՄՐՑԱՆԱԿԻ ՉՎՄԱՐ

Մի քանի տարի առաջ խիստ հեղինակավոր գիտական ամսագրերում բուռն բանավեճ ծավալվեց գիտնականի գործունեության մեջ խմբիչների դերի մասին: Սկսվեց այն բանից հետո, երբ 2012 թ. հոկտեմբերին «New England Journal of Medicine» բժշկական ամսագիրը հաղորդեց տարբեր երկրներում շոկոլադի և կակաոյի օգտագործման մակարդակի ու յուրաքանչյուր երկրի ներկայացուցիչների ստացած Նոբելյան մրցանակների քանակի միջև հստակ հարաբերակցության մասին: Հայտնի է, որ Նոբելյան մրցանակները երկրի գիտական քաղաքականության արդյունավետության հուսալի ցուցիչներ են, և մեծ է դրանց ներդրումը երկրի միջազգային հեղինակության ձևավորման գործում: Հեղինակը՝ Ֆրանց Մեստրլին (Նյու Յորքի Կոլումբիական համալսարան) 23 երկրի տվյալների հիման վրա բացահայտել էր հստակ կապ տարվա ընթացքում բնակչության մեկ շնչին բաժին ընկնող վաճառված շոկոլադի ու կակաոյի ծավալի և համապատասխան երկրի 10 միլիոն բնակչին բաժին ընկնող Նոբելյան մրցանակակիրների թվի միջև:

Այս օրինաչափությունը նա բացատրել է կակաոյի ունդերում պարունակվող ֆլավոնոիդների՝ մտավոր գործունեության վրա դրական ազդեցությամբ և առաջարկել է երկրում գիտության

մակարդակը բարձրացնել այսքան օգտակար քաղցրավենիքի օգտագործման հաշվին:

Հոդվածը բժշկական շրջանակներում լայն հետաքրքրություն առաջացրեց, քանի որ 1812 թվականից հրատարակվող այդ ամսագիրը կարդում են ամբողջ աշխարհի բժիշկները: Արձագանքեցին այլ երկրների գիտական հրատարակություններ: Ի հայտ եկան աշխատանքներ, որոնք ապացուցում էին նման օգուտ նաև այլ խմբիչներից, ընդհուպ մինչև կաթը: Հունգարացի նշանավոր մաթեմատիկոս Պալ Էրդոշի «Մաթեմատիկան սուրճը թեոթեմի վերամշակման մեքենա է» արտահայտության ազդեցությամբ գերմանացի մաթեմատիկոսները ձեռնամուխ եղան սուրճի հետ կապի ստուգմանը: Կապ Նոբելյան նվաճումների ու սուրճի և թեյի, որի մեջ նույնպես ֆլավոնոիդներ են պարունակվում, գտնել չհաջողվեց: Գիտական կոլեկտիվների սոցիոլոգիական հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ սուրճի համատեղ օգտագործումը կոլեկտիվներում բարելավում է բարոյական մթնոլորտը, սակայն գիտական արդյունավետության վրա չի ազդում:

Այնուհետև գործին միացան նաև հունգարացիները, ուշադրություն դարձնելով այն հանգամանքին, որ Մեստրլիի վերլուծության մեջ իրենց երկիրը՝ Նոբելյան 11 մրցանակակիրների հայրենիքը, բացակայում

է: Հունգարական նյութերով շոկոլադի կապը գիտական արդյունքների հետ չհաստատվեց, իսկ սուրճը և կաթը հունգարացիները հաշվի չէին առել: Փոխարենը գերմանական մի աշխատանքում, որտեղ կիրառվել էր ավելի նուրբ վիճակագրական վերլուծություն և դիտարկված էր աշխարհի ոչ թե 23, այլ 70 երկիր, նորից հաստատվել էր կապ շոկոլադի և կապի բացակայություն՝ սուրճի հետ: Գերմանական հոդվածի հեղինակը հաշվի էր առել նաև ծխախոտի և ալկոհոլի օգտագործման վերաբերյալ տվյալները, և պարզվել էր, որ դրանք, ինչպես և սուրճը, չեն ազդում գիտության մեջ երկրի հաջողությունների վրա: Ի դեպ, որոշ այլ երկրներում կատարված հետազոտությունները երբեմն ցույց են տալիս թույլ դրական կամ բացասական կապ երկրում այդ մթերքների հանրահայտության և գիտության մակարդակի միջև: Միասնական կարծիք չկա:

Ըստ Շվեյցարիայի շոկոլադ արտադրողների միության տվյալների՝ 2019 թ. Շվեյցարիան աչքի է ընկել կակաոմթերքների բավական բարձր սպառմամբ (մեկ շնչի հաշվով՝ տարեկան 10,3 կգ): Այստեղ 1901–2013 թթ. եղել է Նոբելյան 26 մրցանակակիր: Մեծ Բրիտանիայում համապատասխան թվերն են՝ տարեկան 8,1 կգ շոկոլադ և 133 մրցանակակիր: Վերջապես, ԱՄՆ-ում, որտեղ

* «Наука и жизнь», N 4, 2023

պատմության մեջ եղել է նորելյան 375 մրցանակակիր, յուրաքանչյուր մարդ տարեկան օգտագործում է 5,3 կգ շոկոլադ: Շատ երկրներ են գերազանցում Ամերիկային և Անգլիային շոկոլադի նկատմամբ սիրով, բայց ոչ մրցանակների թվով: Օրինակ՝ Գերմանիայում այդ թվերն են՝ տարեկան 11,1 կգ և 108 մրցանակակիր: Սակայն երկրներ կան, որտեղ շոկոլադի սպառումը բավական մեծ է, իսկ մրցանակակիրներ ընդհանրապես չկան: Օրինակ՝ Էստոնացիները շոկոլադ ավելի շատ են ուտում, քան անգլիացիները՝ մեկ շնչին 8,8 կգ, բայց գիտական նշանավոր հաջողություններ դեռևս չկան: Հասկանալի է, որ տարբեր երկրների գիտական մակարդակը կախված է ոչ միայն ֆլավոնոիդների սպառումից, այլ ավելի շուտ՝ գիտության պետական և մասնավոր ֆինանսավորումից, բնակչության կրթվածության աստիճանից, սակայն, այնուամենայնիվ, օրինաչափությունը հետաքրքրաշարժ է:

Հարկ է նշել, որ այս բոլոր աշխատանքների եզրակացությունները հիմնված են երկրի ամբողջ բնակչության սպառած շոկոլադի, կակաոյի, սուրճի, կաթի և ալկոհոլի ընդհանրացված վիճակագրության վրա: Հետաքրքիր կլիներ հավաքել տվյալներ կոնկրետ գոնե մի քանի տասնյակ նորելյան մրցանակակիրների և այլ նշանավոր գիտնականների վերաբերյալ: Հնարավոր է, որ պատկերն ավելի պարզ դառնար: Ստանալ տվյալներ կիրգրամներով և լիտրերով, իհարկե, չի հաջողվի, այնպես որ ստիպված պետք է սահմանափակվել հարցաթերթիկներով հետևյալ բնույթի հարցերով. «ինչպիսի՞նք խմիչքներ և քաղցրավենիքներ եք դուք նախընտրել ամբողջ կյանքում կամ նրա տարբեր շրջաններում»:



ԼՈՒՍՆԻ ՏԱԿ

Մինչ այժմ Լուսնի վրա նախատեսվող գիտական ավանները դիտարկվել են որպես նրա մակերևույթին կառուցված գերամուր գմբեթներ: Դրանք պետք է պաշտպանեն ընկնող միկրոերկնաքարերից (խոշորներից հազիվ թե պաշտպանեն) և մթնոլորտում չթուլացած արեգակնային ճառագայթներից: Լուսնի մակերևույթին ցանկացած շինություն լուսնային օրվա ընթացքում կենթարկվի ջերմաստիճանի հսկայական անկումների:

Վերջերս անգլիական “The Economist” ամսագիրը պատմել է մեր բնական արբանյակի խորքում լուսնային կայանի նախագծի մասին, որտեղ կարելի է գործնականում բնականոն կյանք վարել:

Գաղափարի հեղինակները՝ ԱՄՆ մասնավոր տիեզերական ընկերության ճարտարագետ Ռայմոնդ Մարտինը և Ռատգերյան համալսարանի աշխատակից Խաիմ Բենատոյան, առաջարկում են օգտագործել դեռևս 1970-ական թվականներին «Ապոլոն» ծրագրի շրջանակներում մեր արբանյակի մակերևույթի տակ հայտնաբերված բնական թունելները (այդ ժամանակներից հետո հայտնի թունելների թիվը, շնորհիվ Լուսնի արհեստական արբանյակներից ստացված տեղեկատվության, խիստ մեծացել է):

Այդ ընդլուսնային դատար-

կություններն առաջացել են Արեգակնային համակարգի հեռավոր անցյալում, երբ երիտասարդ Լուսինը դեռ հրաբխային ակտիվություն ուներ: Թե՛ միջուկից հալված մագման ձգտում էր ձեղքել-դուրս գալ մակերևույթ և դուրս հոսել: Դեպի վեր նրա ճանապարհին, ապա հորիզոնական ուղղությամբ, մակերևույթի տակ մնում էր լավայից կազմված և տիեզերական ցրտից պնդացած սնամեջ խողովակ: Չպնդացած լավան հետ էր քաշվում դեպի Լուսնի հալված միջուկը: Այդպիսի խողովակների՝ մինչև 15 մ տրամագծով օրինակներ հայտնի են նաև երկրային որոշ հրաբուխներում: Սակայն Լուսնի վրա ծանրության ուժի փոքրության հետևանքով դրանց տրամագիծը հասնում է մինչև կիլոմետրի, և դրանք ձգվում են մինչև մի քանի կիլոմետր: Վերևում խողովակը խցանված է սառած լավայով: Եթե այդպիսի խողովակի մյուս ծայրն էլ խցանվի, և այն լցվի օդով, ապա դրանում կարելի է ապրել, ընդ որում առանց սկաֆանդրների:

Մարտինը և Բենատոյան Փոթորիկների օվկիանոսի նման մի խողովակի մաթեմատիկական մոդելների հիման վրա ստուգել են այդպիսի հնարավորությունը: Որպես մոդելի բնութագրեր վերցրել են ներկայում հայտնի ամենափոքր լուսնային լավային խողովակի բնութագրերը: Հաշվարկները ցույց տվեցին, որ 10 մ հաստությամբ պատերը բավարար են ներսում անվտանգ ապրելու համար: Այդ դեպքում, չնայած լուսնային օր-

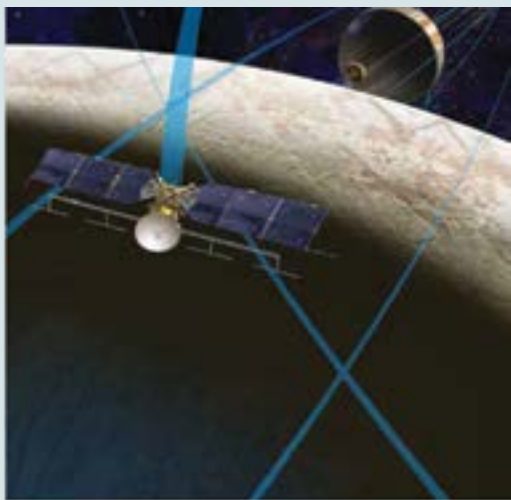


«Наука и жизнь», N 4, 2023



վա ընթացքում ջերմաստիճանի գրեթե 400 °C փոփոխությանը (մթնում -173 °C-ից մինչև արևային կողմում +200 °C), թունելում կպահպանվի +17 °C տանելի ջերմաստիճան: Առավել ևս, որ արդեն 1 մ խորությունում լուսնային ապարի (ռեզոլիտ) ջերմաստիճանը հաստատուն է և հավասար -35 °C-ի (Անտարկտիդայում ձմեռում են արտաքին շրջապատի էլ ավելի ցածր ջերմաստիճաններում): Տիեզերական ճառագայթումից կարելի է չվախենալ. ռեզոլիտի 1-2 մ հաստությամբ շերտը այն թուլացնում է մինչև երկրային չափանիշներով թույլատրելի մակարդակից ցածր, բայց կան նաև հենց խողովակի պատերը: Ներս չեն թափանցի նաև միկրոերկնաքարերը: Բնակելի տարածությունը պետք է լցնել երկրային օդով մինչև նորմալ մթնոլորտային ճնշում: Սակայն հուսալիության համար, հոսակորուստներից խուսափելու նպատակով կարելի է ճնշումն

իջեցնել, լուսնային կացարանի մթնոլորտում բարձրացնելով թթվածնի պարունակությունը երկրայինի համեմատ 1,5 %-ով և փոքր քանակությամբ ազոտ հանելով: Թեև թթվածնի խտության ցանկացած մեծացում հղի է հրդեհի վտանգով: Հասկանալի է, որ Լուսնի մակերևույթ այցելության համար հարկ է նախատեսել անցախուցերի (շլյուզ) համակարգ: Պահանջվում են նաև այլ բազմաթիվ կոնստրուկտորական կոնկրետ լուծումներ: Այնպես որ սա առայժմ անգամ նախագիծ չէ, այն դեռևս միայն գաղափար է:



ԱՆՈՒՇԱՎԱՆ ԶԱՔԱՐՅԱՆ

«Պատմաբանասիրական հանդես»-ի գլխավոր խմբագիր, բանասիրական գիտությունների դոկտոր **Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ XX դարակզբի առաջին քառորդի հայ իրականության հարցեր, Հայկական հարց և Հայոց ցեղասպանություն, հայ-ռուս պատմագրական, մշակութային կապեր**



ՍԵՐԳԵՅ ԳՈՐՈՂԵՑԿՈՒ

«ՂԱՐԱՔԱՂ» ՎԵՐՆԱԳՐՈՎ ԶՈՂՎԱԾԸ

(Մարտ, 1919 թվական)



20-րդ դարի 10-ական թվականների երկրորդ կեսի հայ իրականության բազմազան կողմերի լուսաբանման ու գնահատման, նոր փաստերի, մանրամասների վերհանման գործում անգնահատելի արժեք ունեն ռուս անվանի բանաստեղծ, գրող, հրապարակախոս, թարգմանիչ և հասարակական գործիչ Սերգեյ Գորոդեցկու (1884–1967) հրապարակախոսական հոդվածները: Այրելով և գործելով Անդրկովկասում՝ ռուս գրողն ակնդետ հետևում էր Հայաստանում տեղի ունեցող իրադարձություններին, երկրի ներքին ու արտաքին դրությանը և իր հուժկու ձայնը բարձրացնում հանուն հայ ժողովրդի արդար պայքարի ու գոյության իրավունքի:

1918–1919 թթ. Ղարաբաղում բախտորոշ իրադարձություններ էին ծավալվել. փորձելով տիրել երկրամասին՝ թուրքերն ու ադրբեջանցիները բռնություններ էին կիրառում խաղաղ հայ բնակչության նկատմամբ, հարյուրավոր անմեղ հայ ծերերի, կանանց ու երեխաների էին կոտորում, հրի էին մատնում, թալանում հայկական գյուղերը: Գորոդեցկին օբյեկտիվ տեղեկություններ ուներ Ղարաբաղում կատարվող իրադարձությունների, հայ ժողովրդի ընդհանուր իրավիճակի մասին: Եվ պատահական չէ, որ այդ տագնապալի օրերին նա հանդես է գալիս «Ղարաբաղ» վերնագրով ուշագրավ հոդվածով [տե՛ս «Кавказское слово» (Тифлис), 23. III. 1919.]:



Հողվածի բովանդակությունը մեկ անգամ ևս վկայում է այն մասին, թե ինչ խորությամբ է ռուս գործիչն ուսումնասիրել հայ ժողովրդի պատմությունը, նրա մշակույթը, ինչը նրան հնարավորություն է տվել բացահայտելու Հայաստանի համար Ղարաբաղի ունեցած դերը, պաշտպանելու հայության ազգային շահերը և գալու հիմնավոր ու միարժեք եզրակացության. Ղարաբաղը բնիկ հայկական տարածք է: Ս. Գորոդեցկին, մասնավորապես, գրում է. «Երբ ճակատագիրը հետապնդում է ազգին, դրանք (մշակույթի և քաղաքական կյանքի կենտրոնները – Ա. Զ.) լինում են ազգային կյանքի պատվարը, հույսերի կղզին, վերածննդի գրավականը:

Հայ ժողովրդի համար հենց այս վերջին դերն է խաղացել և խաղում Ղարաբաղի լեռնային երկրամասը:

Բնությունն ինքն է նրան հսկայական նշանակություն տվել:

Այնտեղ՝ Կարսի և Սևանի բարձրավանդակների շարունակությունը կազմող Ղարաբաղի անմատչելի բարձունքներին, երկու հազար տարուց ավելի հայ ժողովուրդը դիմակայել է քոչվոր ցեղերի կատաղի գրոհներին՝ պահպանելով իր մշակույթը, պաշտպանելով ազգային դեմքը:

Ազգագրական, տնտեսական և լեզվական առումով լինելով միասնական, Ղարաբաղը դարձել է Հայաստանի միջնաբերդը, նրա արևելյան թևը: Նա այդպիսին է եղել անցյալում, այդպիսին է հիմա, այդպիսին կլինի և միշտ, քանզի Հայաս-

տանի սիրտը՝ Արարատյան դաշտը, չի կարելի պաշտպանել՝ չտիրելով Ղարաբաղին»:

Ռուս գրողը տալիս է դարաբաղցու ճիշտ ընկալած նկարագիրը. «Լայն թափ, անձնուրաց քաջություն, խիզախության հակում, ինքնավստահություն, յուրահատուկ համառություն,





շիտակ հաստատականություն, ընտանեկան կենցաղում նահապետականություն. ահա դարաբաղցու համակրելի գծերը՝ ինչ-որ չափով հին հայկական առաքինությունների խտացում, որ խամրել է պատմության դաժանությունից և մաքուր վիճակում պահպանվել է Ղարաբաղում: Բարձրահասակ, պնդակազմ ժողովուրդը, կյանքը փրկելու համար գնալով սարերը, կոփվել է լեռնային օդում և իրեն պաշտպանել վարակներից, ինչից չեն կարողացել պաշտպանվել հարթավայրի բնակիչները:

Հայաստանի ազգային հիշողությունը պետք է հիշի դարաբաղցիների բավական շատ հռչակավոր անուններ: Չկա մի մարզ, որտեղ նրանք դրսևորած չլինեն իրենց նախաձեռնողականությունն ու տաղանդը: Քաղաքականություն, գրականություն, հասարակական գործունեություն, առևտուր. այս ամենը նրանց համար աշխատանքի ասպարեզ են եղել»: Այնուհետև Գորոդեցկին թվարկում է անվանի որոշ դարաբաղցիների, «որոնց անունները բոլորին հայտնի են»: Հասարակական գործիչներից՝ Արամ փաշա (Մանուկյան), Սաքո Սահակյան, զինվորականներից՝ գեներալ Լազարև, գրական գործիչներից՝ Լեո, Մոսկվայում «Հայկական լրաբերի» հրատարակիչ՝ Ամիրով և շատ ուրիշներ: «Այսքան հայտ-

նի տղամարդ գործիչներ տալով հանդերձ՝ Ղարաբաղն ստեղծել, ավելի ճիշտ մաքուր տեսքով պահպանել է կնոջ հին հայկական տիպը, ում կենցաղում շատ բան է պահպանվել հայրիշխանության դարաշրջանից», - ավելացնում է ռուս հրապարակախոսը:

Ամփոփելով իր միտքը՝ Գորոդեցկին եզրակացնում է. «Այդպիսին է Ղարաբաղի նշանակությունը Հայաստանի համար: Եթե նա կորցնի Ղարաբաղը, ազգի ինքնորոշման գաղափարը խիստ կսահմանափակվի և, ընդհակառակը, տիրելով Ղարաբաղին՝ Հայաստանը կստանա մշակութային առույգ ուժերի հարուստ ներհոսք, ուժեր, որոնք հորդելով Հայաստանի ավերված տարածքները, կբեղմնավորեն դրանց մշակութով և այդպիսով կեզրափակվի Ղարաբաղի բազմադարյան փառավոր պատմությունը:

Յուրաքանչյուր ժողովուրդ հիմա իրենն է փնտրում: Վերածնունդ ապրող ազգերի ապագան կախված է նրանից՝ արդյոք նրանք իրենց մեջ կգտնեն բավական թվով, այսպես ասած,





ազգային մշակույթի սեփական խմորիչներ: Նման պայմաններում բոլոր կենտրոնները, որտեղ այս կամ այն պատճառով կենտրոնացել է մշակութային կյանքը, բացառիկ նշանակություն են ձեռք բերում: Այդպիսին է և Ղարաբաղի նշանակությունը Հայաստանի համար»:

Ս. Գորողեցկու այս մեծարժեք հոդվածը, բացի պատմական ճշմարտությունն արձանագրելուց, ի դեմս հեղինակի՝ ներկայացնում է Ռուսաստանի առաջադեմ մարդկանց վերաբերմունքը հայ ժողովրդի համար կենսական նշանակություն ունեցող հարցի նկատմամբ: Ղարաբաղի հիմնախնդիրների մասին ռուս հրապարակախոսի խորը և բովանդակալից եզրակացություններն իրենց օբյեկտիվությամբ ու «կողմնակի մարդու» սթափ հայացքով առ այսօր չեն կորցրել իրենց արդիականությունը և նշանակությունը:





Լինկոլնի (Մեծ Բրիտանիա) համալսարանի անասնաբուժության և շների վարքի ամբիոնի աշխատակիցները որոշել են ստուգել, թե ո՞ր ավտոմեքենաներն են ավելի շատ դուր գալիս շներին՝ դիզելայինները, թե՛ էլեկտրականները: Փորձի համար հավաքել են շուրջ քսան տարբեր ցեղերի և չափերի շնիկներ: Վերցրել են երկու՝ «Հյունդե» և «Ֆոլկսվագեն» ավտոընկերությունների նման բնութագրերով երկուական մեքենա՝ մեկը՝ դիզելային, մյուսը՝ էլեկտրական (կուտակիչներով աշխատող): Շանը նախ երկու րոպե պահել են աշխատող շարժիչով մեքենայում՝ չափելով նրա անոթազարկերի հաճախությունը, ապա կատարել 10-րոպեա-

նոց ուղևորություն, որից հետո նորից գրանցել են անոթազարկերը: Բոլոր փորձերը տեսանկարահանվել են:

Պարզվել է, որ ներքին այրման շարժիչով ավտոմեքենայում շնիկներն ավելի շատ են անհանգստանում, որն արտահայտվում է դիրքի հաճախակի փոփոխությամբ՝ շուրջ 3,5 անգամ ավելի հաճախ, քան էլեկտրոմոբիլում, և անոթազարկերի թվի մեծացմամբ: Բացի այդ, էլեկտրամոբիլը հազվադեպ է սրտախառնություն առաջացնում դրան հակված անհատի մոտ (սրտախառնության հատկանիշներն են՝ հաճախացած սրտախփոցները, շուրթերը լիզելը, ուժեղացած թթարտադրությունը և մերթ ընդ մերթ կամաց ոռնալը:



«Наука и жизнь», N 4, 2023

ԲԱԶՄԱՄՅԱ ԲՐԻՆՁ

Բրինձն առհասարակ բազմամյա բույս է, և հնձելուց հետո կարող է հաջորդ տարի (իսկ տաք կլիմայով երկրներում՝ նույն ամռանը) նորից հասկակալել շնորհիվ հողում մնացած արմատիքի: Սակայն երկրորդ բերքն առաջինից շատ ավելի քիչ է լինում, ուստի դաշտը վարում և նորից բրինձ են տնկում կամ ցանում: Չինական ընտրասերիչները (սելեկցիոներ) մի քանի տասնամյակ կորցնելով՝ ստեղծել են բազմամյա բրնձի PR23 տեսակը, որը ՉԺՀ հարավում կարող է չորս տարի անընդմեջ տարեկան տալ երկու լիարժեք բերք: Այդ տեսակը ստացվել է ասիական հայտնի տեսակներից մեկի և Նիգերիայից բերված վայրի տարատեսակի խաչասերումից: Բերքատվությունը եղել է հեկտարից միջին հաշվով 6,8 տոննա, որը փոքր-ինչ բարձր է ՉԺՀ միջին ցուցանիշից: Քանի որ հինգերորդ տարում բերքատվությունն ընկնում էր, հարկ եղավ նորից տնկարկներ





բաշխել դաշտերին: Սակայն մասնագետները նշում են, որ բրնձի բազմամյա աճեցումը մի դաշտում հանգեցնում է հողում ախտածին սնկերի կուտակման, վնասակար միջատների և մոլախտների բազմացման, որոնք նախկինում ոչնչացվում էին յուրաքանչյուր բերքահավաքից հետո հողը վարելու շնորհիվ: Նշանակում է՝ բազմամյա բրնձի վրա պետք է ավելի շատ թունաքիմիկատներ ծախսել:



ՍԱԳԵՐԸ ՏԱՆԵԼ ՉԵՆ ԿԱՐՈՂ ԳՐՎՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Գերմանիայի, Դանիայի և Նիդեռլանդների թռչնաբանների դիտարկումները ցույց են տալիս, որ հրավառությունները վախեցնում են վայրի սագերին: Սագերի չորս տեսակների 347 անհատների կցել են GPS համակարգի միջոցով տեղորոշող ռադիոսարքավորումներ և դրանց միջոցով հետևել նրանց թռիչքներին տոնական գիշերներին, երբ այս կամ այն առիթով կազմակերպվել են հրավառություններ: Սովորաբար սագերը գիշերում են լճերի ջրային հայելու վրա և չվում են միայն առավոտյան: Սակայն գիշերային կրակոցների ժամանակ նրանք հաճախ գիշերելու

վայրերից թռչում-հեռանում էին 5-16 կմ և ավելի հեռու, քան սովորաբար թռչում են մայրամուտից հետո, ընդ որում թռչում էին սովորականից 40-150 մ բարձր: Դրա հետևանքով նրանք առնվազն երկու ժամ պակաս էին քնում, իսկ հետո 12 օր սնվում էին սովորականից 10 %-ով ավելի և ավելի քիչ էին թռչում ջրի մակերևույթից՝ հավանաբար փոխհատուցելով գիշերային իրարանցման ժամանակ կորցրած էներգիան:

Թռչնաբանները հանդես են գալիս արգելոցների և ազգային պատկերի մոտակայքում այդպիսի կրակե ներկայացումների արգելման օգտին:





Լեհական ծագումով ամերիկացի քանդակագործ Կորչակ Զյուկովսկին 1947 թ. մտադրվել է Հարավային Դակոտա նահանգում լեռից քանդակել հնդկացիների օգլալա ցեղի «Կատաղի նժույգ» անունով առաջնորդի արձանը: Հնդկացին պետք է բազմի նժույգին՝ ձեռքով ցույց տալով ցեղին պատկանող հողերը: Զյուկովսկին հույս ուներ, որ օգլալա ցեղը կհավաքի հուշարձանի համար անհրաժեշտ միջոցներ, սակայն դա չստացվեց, իսկ ԱՄՆ կառավարության առաջարկած փողը նա չցանկացավ վերցնել: Ուստի նա, մինչ իր մահը՝ 1982 թ., շարունակեց



աշխատել իր հաշվին, իսկ այժմ նրա ժառանգները, օգտագործելով բարերարներից ժամանակ առ ժամանակ ստացվող միջոցները, ըստ հնարավորության շարունակում են աշխատանքները: Առայժմ պատրաստ է հնդկացու միայն գլուխը, որի բարձրությունը 27 մետր է: Աշխատանքներ են տարվում առաջ ձգված ձեռքերի եղունգների վրա:



«Наука и жизнь», N 5, 2023



Գալապագոսյան կղզիներում ապրում են *Amblyrhynchus cristatus* մողեսները, որոնք հարմարվել են ծովի մոտ ապրելուն: Մինչև 1,5 մ երկարությամբ և մինչև 12 կգ կշռող այս սողունները հիմնականում ափին են, սակայն կերի հետևից հաճախ սուզվում են, հատկապես արունները: Սուզվում են մինչև 15 մ, ջրի տակ շնչառությունը կարող են պահել կես ժամ: Երկար լողալուց հետո մողեսը սովորաբար պետք է ափին տաքանա արևի ճառագայթների տակ: Պահպանվող այս տեսակի թվաքանակը գնահատվում է 20-40 հազար, իսկ գուցե և ավելի:



Ամենաշատ կղզիներ ունեցող երկիրը Շվեդիան է. ավելի քան 221800 մեծ, միջին և փոքր կղզիներ: Դրանց միայն երրորդ մասն է բնակեցված մարդկանցով:



Ամերիկացի թռչնաբանները բացահայտել են, որ ծառը փոքրող փայտփորիկի թակոցը ղեկավարում է ուղեղի այն մասը, որը ղեկավարում է երգեցիկ թռչունների երգը:



Իրաքի մայրաքաղաք Բաղդադում կա շուրջ 2,7 մլն ավտոմոբիլ, չնայած 9 միլիոնից ավելի բնակչությամբ քաղաքի ձանապարհային ցանցը նախատեսված է ոչ ավելի, քան 200000 մեքենայի համար:



Մեղվի ուղեղի ծավալը մոտավորապես 1 մմ³ է և պարունակում է 960000 նեյրոն:



Մեր ժամանակներում մարդկության միայն 0,001 %-ն ունի շնչելու մաքուր օդ, որը համապատասխանում է Առողջապահության միջազգային կազմակերպության՝ աղտոտությունների պարունակության նորմերին: Այս եզրակացությանն են հանգել Մելբուռնի (Ավստրալիա) էկոլոգները՝ մշակելով աշխարհում մթնոլորտի բաղադրության մասին տվյալները:



Ասիայի, Աֆրիկայի և Լատինական Ամերիկայի շատ ժողովուրդներ իրենց կերաբաժնում ներառում են միջատներ: Որպես սնունդ օգտագործվում են ավելի քան 2000 տեսակի միջատներ և դրանց թրթուրները:



Կալիֆոռնիայի համալսարանի (Սան Ֆրանցիսկո) ծագումնաբանների կարծիքով, նրանք, ովքեր սիրում են վաղ արթնանալ, իրենց մեջ կրում են նեանդերտալցու և դենիսովյան մարդու ավելի շատ գեներ, քան ուշ արթնացողները: Այս արդյունքին է հանգեցրել երեք նեանդերտալցու և մեկ դենիսովյան մարդու և հազարավոր ժամանակակից մարդկանց

(80 %-ով եվրոպական ծագման) գենոմների վերլուծությունը: Հարցումները ցույց են տվել, որ վաղ արթնանալ սիրում են նրանք, ում մոտ շատ են օրվա ընթացքում ակտիվությունը կարգավորող այդ հին գեները: Հնարավոր է՝ վաղ արթնանալը միջոց է հարմարվելու ավելի կարճ ցերեկվան, որին բախվել են Աֆրիկայից հեռացողները եվրասիայում վերաբնակվելիս:



1950 թվականից Մեծ Աղի լճի մակերեսը փոքրացել է 60 %-ով, իսկ նրանում ջրի քանակը՝ երեք քառորդով: Սա բացատրվում է ԱՄՆ արևմուտքը համակած երկարատև երաշտով: Լճին կարելի է օգնել միայն նրա մեջ թափվող գետերից ջրառը կրճատելով 30-50 %-ով:



Ներկայում կենդանաբաններին հայտնի է պարկավոր կաթնասունների 334 տեսակ: Դրանց 70 %-ն ապրում է Ավստրալիայում, մնացած 30 %-ը՝ Հյուսիսային, Կենտրոնական և Հարավային Ամերիկայում:



ՇՆԵՐՆ ՈՒՐԱԽՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ՎՐՏԱՍՎՈՒՄ ԵՆ

Ճապոնացի կենսաբանները 18 շների 5-7 ժամով մեկուսացնելով իրենց տերերից՝ ցույց են տվել, որ տերերի հետ նորից հանդիպելիս կենդանու աչքերն ուրախությունից խոնավանում են: Եթե մենակության մեջ պահելուց հետո շնիկին անծանոթ մարդ է մոտենում, ուրախության արցունքներ են հայտնվում: Արցունքաարտադրությունը կարելի է ուժեղացնել «ուրախության հորմոն» օքսիտոցին կաթեցնելով: Չոր աչքերով և օքսիտոցինի ազդեցությամբ աչքերով շների լուսանկարների ցուցադրումը կողմնակի մարդկանց ցույց է տվել, որ շան արտասովոր աչքերը մեծ համակրանք և շոյելու ցանկություն են առաջացնում:



«Наука и жизнь», N 5, 2023

ՇՆԱԶԿՆԵՐՆ ՕԳՆԵՑԻՆ ԲՈՒՄԱԲԱՆՆԵՐԻՆ

Բահամյան կղզիների մոտ լողացող մի քանի շնաձկան պոչային լողաթևին ամրացնելով տեսախցիկներ՝ ամերիկացի բուսաբանները հայտնաբերել են աշխարհում ծովախոտի ամենամեծ դաշտը: Նրա մակերեսը գնահատվում է 66-92 հազար քառակուսի կիլոմետր: Շնաձկներին չծանրաբեռնելու համար տեսախցիկը 6-24 ժամ անց պոկվում էր և վեր լողում դեպի մակերևույթ, որտեղ բուսաբանները նրան բռնում էին տեսախցիկի ռադիոփարոսի արձակած ազդանշանների օգնությամբ:



ՎԱՐՁՈՎ ՏՈՒՆ՝ ՄԻԱՅՆԱԿ ՄԵՂՎԻ ԳՎԱՄԱՐ

Բոլորը տեսել են սովորական մեղրատու մեղուների կամ գոնե ծանոթ են նրանց աշխատանքի արդյունքներին՝ մեղրին, մեղրամոմին և ծաղկափոշուն: Անհամեմատ քիչ են հայտնի միայնակ ապրող և մեզ իրենց արտադրանքը չբերող մեղուները, որոնք շատ կարևոր են բույսերի, այդ թվում՝ գյուղատնտեսական, փոշոտման համար:

Անգլիացի էկոլոգները որոշել են, որ միայնակ մեղուներին ժամանակակից քաղաքներում և բնակավայրերում պետք է ապրելու տեղ հատկացնել:

Ենթադրվում է շենքերի պատերի աղյուսների մի մասը փոխարինել նախօրոք պատրաստված բներ ունեցող հատուկ բլուկներով:





ԼՍԵՔ ԹՈՂՈՒՆՆԵՐԻՆ

Գիտականորեն ապացուցված է, որ թռչունների երգը շատ ավելի հաճելի է, քան ավտոմեքենաների աղմուկը: Գերմանացի հոգեբանները փորձեր են կատարել գիշերօթիկ դպրոցում: Փորձին մասնակցելու համաձայնություն տված 295 հոգի 6–ական ընտանիքներին փողոցային շարժման յուրահատուկ աղմուկը կամ թռչունների երգը: Դրանից առաջ և հետո նրանք լրացրել են մարդու հոգեբանական վիճակը բացահայտող հարցաթերթիկներ, ապա պատասխանել հնարամտությունը ստուգող թեստերի: Թռչունների ձայները լավացրել են տրամադրությունը՝ անկախ նրանցից, թե, արդյոք, լսել են «մենակատարների», թե՛ թռչունների երգչախմբի ձայնագրություններ: Շարժիչների աղմուկը, ավտոդռների խշխշոցը ու ավտոմոբիլային շչակները հակում էին ընկճված տրամադրության: Սակայն մտավոր գործունեության վրա ոչ մեկ, ոչ մյուս հնչյունները ոչ մի կերպ չեն ազդել:



ՍԱԽԱՐԻՆՆ ՕԳՆՈՒՄ Է ԳՎԿԱՔԻՈՏԻԿՆԵՐԻՆ

Լոնդոնի Բրունելի համալսարանի միկրոկենսաբանները պարզել են, որ *Acinetobacter baumannii* և *Pseudomonas aeruginosa* մանրէները տանել չեն կարող քաղցրացուցիչների ներկայությունը: Հակաբիոտիկների նկատմամբ կայուն և վերջին տարիներին տրված դեղերի շատ տարածված և չհսկվող կիրառման հետևանքով այս երկու տեսակները սախարինի, կալիումի ցիկլամատի և ալանտոլֆամի ազդեցության տակ ոչնչանում են: Վերջինը հատկապես արդյունավետ է մանրէների ստեղծած և նրանց հակաբիոտիկներից պաշտպանող կենսաթաղանթների դեմ: Առողջապահության միջազգային կազմակերպությունը այս երկու տեսակները ներառել է խիստ վտանգավորների ցուցակում, որոնց դեմ պետք է փնտրել նոր հակաբիոտիկներ:



ՄԵՐԻ ԱՎԵՏԻՍՅԱԼ

Երևան քաղաքի պատմության թանգարանի նորագույն պատմության բաժնի վարիչ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ազգագրություն, թանգարանագիտություն, մշակութաբանություն



ԵՐԵՎԱՆԻ ՉԱԽՃԱՊԱԿՈՒ ԳՈՐԾԱՐԱՆԻ ՓԻՆՈՒՆ ՉՄԱՅՔԸ

1947 թ. Երևանում նախկին Շահամիր Շահամիրյան (այժմ՝ Հրանտ Վարդանյան) 22 հասցեում հիմնադրվեց և ՀԽՍՀ տեղական արդյունաբերության նախարարության ենթակայության տակ սկսեց գործել Երևանի հախճապակու գործարանը: Գործարանի հիմնական խնդիրն էր՝ կազմակերպել ձենապակե, հախճապակե, խեցեգործական լայն սպառման կենցաղային և գեղարվեստական իրերի արտադրությունը, ինչպես նաև պատրաստի արտադրանքի առաքումը ԽՍՀՄ հանրապետություններ, Չեխոսլովակիա, Լեհաստան, Հարավսլավիա: Սկզբնական շրջանում գործարանն աշխատում էր գերմանական ձևանմուշներով, ուկրաինական և ռուսական հումքով: Չնայած բազմաթիվ խոչընդոտ-



ների՝ կապված հումքի ներկրման, պատրաստի արտադրանքի սպառման, արտահանման խնդիրների հետ, գործարանն աշխատեց մինչև 1980-ականները: Բացի կենցաղային անհրաժեշտություն համարվող արտադրանքի տեսակներից, գործարանն արտադրում էր նաև մանրաքանդակներ: Մինչև 1976 թ. արտադրված մանրաքանդակները ոչ միայն պահապանների, հարդասեղանների զարդեր էին, այլև ժամանակի ընթացքում հանձն առան մշակույթի հանրահռչակման չափազանց պատասխանատու գործառույթ՝ ազգային դիմագիծը պահպանելու առաքելությամբ: Թերևս պատասխանատվության չափաբաժնի գիտակցում էր պատճառը, որ արձանիկների արտադրության գործընթացը խիստ վերահսկվում էր: Գեղարվեստական արտադրա-

մասի հիմնադիր և ղեկավար Վահան Տերունին մեկ հայացքով ամբողջից առանձնացնում էր այն օրինակները, որոնց հագուստի երանգավորումն անգամ չէր համապատասխանում նախնական էսքիզին: Մանրաքանդակների ստեղծման հարցում գործարանը պարտական է անհատների, ովքեր իրենց ստեղծագործական կենսագրության մաս դարձրին Երևանի հախճապակու գործարանում աշխատած տարիները: Գործարանի պատմության չխունացող էջերում գրվեցին այնպիսի արվեստագետների անուններ, ինչպիսիք էին Վահան Տերունին, Թերեզա Միրզոյանը, Խաչատուր Միրիջանյանը, Արտո Չաքմակչյանը, Ռաֆիկ Պետրոսյանը, Հռիփսիմե Սիմոնյանը և այլք:

Հողվածի նպատակն է՝ ներկայացնել Հռիփսիմե Սիմոնյանի՝ Երևանի հախճապակու գործարանում արտադրված «Ուզունդարա» (նկ. 1) մանրաքանդակ-արձանիկը և վեր հանել այն բազմաշերտ տեղեկատվությունը, որ նկարչուհուն հաջողվել է փոխանցել մեկ կերպարի միջոցով:

Որակյալ արտադրանք ունենալու համար կարևոր էին գործարանի բոլոր արտադրամասերը, սակայն ամենաստեղծագործականը գեղարվեստական արտադրամասն էր, որտեղ մարմին էին ստանում ստեղծագործ բոլոր գաղափարները: Էսքիզավորման, ներկի գույնի, գեղագարդման եղանակների մանրամասների շուրջ քննարկումները տևում էին մինչև Նկարիչների միության անդամներից կազմված գեղար-



Նկ. 1. «Ուզունդարա», ճենապակի, փայլաներկ, Երևան, 1956 թ.

վեստական խորհրդի հավանությանն արժանանալը: Արտադրամասի առաջին աշխատակիցներից էր ՀԽՍՀ ժողովրդական նկարչուհի, Հայաստանում ղեկորատիվ-կիրառական արվեստի հիմնադիր, խեցեգործ Հռիփսիմե Սիմոնյանը (նկ. 2): Իր մասնագիտական հմտությունները, աշխատանքի հանդեպ բծախնդրությունը, արվեստագետին հատուկ նրբաճաշակ քիմքը ծառայեցնելով ի շահ գործարանի՝ նա զանգվածային արտադրության համար էսքիզավո-

րեց սպասքի հավաքածուներ և մանրաքանդակների շարք: Նկարչուհի-խեցեգործի՝ ղեկորատիվ-կիրառական արվեստում որդեգրած սկզբունքները, որ բնական նյութի գեղեցկությունն ընդգծելուն զուգահեռ այք էին շոյում ձևի սոր ընկալումներով, գույնի հնչեղությամբ, գործարանի արտադրանքի ստեղծման համար դարձան չափանիշ:

Հռիփսիմե Սիմոնյանի համագործակցությունը գործարանի հետ սկսվել է 1948 թ.: Մեկ տարի նա զբաղեցրել է գործարանի նկարիչ-խեցեգործի պաշտոնը, իսկ մինչև 1960-ական թվականները համագործակցությունը շարունակել է հրավերով: Երևանի հախճապակու գործարանում աշխատելու տա-



Նկ. 2. ՀԽՍՀ ժողովրդական նկարչուհի Հ. Սիմոնյան



Նկ. 3. ՀԽՍՀ Ժողովրդական արտիստուհի Ա. Բաղդասարյան

րիներին արվեստագետ-վարպետուհին կերտել է Սայաթ Նովայի, Արամ Խաչատրյանի, Կոնստանտին Սարաջևի, Ավետիք Իսահակյանի, Ստեփան Զորյանի, Արև Բաղդասարյանի մանրաքանդակները: Ավելի հանգամանորեն անդրադառնանք Արև Բաղդասարյանի մանրաքանդակի ստեղծմանը:

Մանրաքանդակ-արձանիկը արտադրվել է 1956 թ.¹ կադապարային լցոնման եղանակով, նյութը՝ ձենապակի, փայլաներկ: Առավելագույնը 28 սմ բարձրությամբ արձանիկը կերպավորում է ՀԽՍՀ ժողովրդական արտիստուհի Արև Բաղդասարյանին (նկ. 3): Իր առաջին քայլերը Բաբվի

բեմում սկսած, ծնունդով արցախցի Արև Բաղդասարյանի և Ավետիք Իսահակյանի՝ Մոսկվայում տեղի ունեցած հանդիպումը ճակատագրական էր. մեծ բանաստեղծի խորհրդով արտիստուհին վերադառնում է Հայաստան: Արև Բաղդասարյանը հանդես է գալիս որպես Հայաստանի պետական ֆիլհարմոնիայի մենակատար, ավելի ուշ՝ Արտեմի Այվազյանի ղեկավարած ջազ-նվագախմբի կազմում ելույթ է ունենում աշխարհի բազմաթիվ բեմերում՝ ներկայացնելով հայ մշակույթը: Վաստակաշատ արտիստուհին շուրջ երեսուն տարի ղեկավարել է «Բարեկամություն» երգի ու պարի անսամբ-

լը: Իր ստեղծագործություններում բազմիցս կնոջ կերպարին անդրադարձած նկարչուհի-խեցեգործի ուշադրությունից Արև Բաղդասարյանի կերպարը վրիպել չէր կարող: Եվ ահա բեմական ելույթից մեկ դրվագ «անշարժացնելով»՝ նկարչուհուն հաջողվել է «խոսեցնել» ձենապակին:

Արձանիկը որպես մշակութային արժեք, առաջին հերթին ընկալվում է տեսողությամբ: Մինչև կրունկները հասնող զգեստի (հալավ) վրայից կանաչ, կողքերը երկար բացվածքներ ունեցող, կուրծքը լայն կտրվածքով արխալուղը՝ թե՛ ձևվածքի, թե՛ գունային լու-

ծումներով խիստ ոճավորված է: Այսպես՝ արխալուղի՝ մինչև կոնքերը հասնող բացվածքը, կանաչի երանգը, հալավի բաց գույնը բնորոշ չեն տվյալ տարազախմբին: Սակայն իր պարզությամբ, ասեղնագործության բացակայությամբ արձանիկ-մանրաքանդակի հանդերձանքի վերակազմությունը հուշում է այունիք-արցախյան տարազախմբի հետ կապը, որը հայկական բազմախումբ տարազի մաս է կազմում և մասնագիտական գրականության մեջ կոչվում է «ըրեք փեշկանի»՝ պայմանավորված գոտկատեղից ներքև երեք փեշ ունենալու հանգամանքով: Ընդգծված ձարմանդով գոտին, զգեստի թևքերի ու կրծքամասի գնդաձև ուլունքազարդերը, տարազախմբին հատուկ գլխի բավական բարդ և հարուստ հարդարանքը, որի հիմքը ոսկե կամ արծաթե դրամներով զարդարված օղագոտին է, կրկին ներկայացված է ընդգծված ոճավորումներով: Այդուհանդերձ, վերը նշված առկա ընդհանրությունները այունիք-արցախյան պատմաագագրական շրջանի տարազախմբի հետ բավական են, որպեսզի քննարկվող արձանիկի պարագայում հանդերձանքը տեղեկատվություն փոխանցի կերպարի էթնիկ պատկանելության մասին: Տեսողական ընկալմամբ տեղեկատվություն փոխանցող է նաև հերոսուհու կեցվածքը՝ ֆիզուրի ձկունությամբ, ընդգծված արտիստիզմը: Նկարչուհուն հաջողվել է պարող ձեռքերի, տաք հայացքի միջոցով հաղորդել կերպարի «բեմի մարդ» լինելու իրողությունը:

¹ Արխալուղ՝ կանացի կամ տղամարդու զգեստ մինչև ծնկները հագնում են շապիկի վրա:

Տեղեկատվական կարևոր աղբյուր է արձանիկ-մանրաքանդակի անվանումը. «Ուզունդարա»² բառի ստուգաբանությունն արդեն հուշում է պարի ծիսական բնույթը: Պարը կատարվել է Լեռնային Ղարաբաղի և Զանգեզուրի շրջանում հարսնացու և հարսնացած աղջիկների կատարմամբ, հարսանեկան արարողության ժամանակ հարսին պարի մեջ ներքաշելու նպատակով, որպես ծեսի մաս: Ըստ անվանի ազգագրագետ Ստեփան Լիսիցյանի գրի առած տեղեկությունների՝ մենապարը կատարվել է դիողի և երկու գունայի ուղեկցությամբ: Պարի մասին հետաքրքիր նյութ է գրանցել նաև ազգագրագետ Գայանե Շագոյանը: Պարվում է՝ Վայոց Ձորի շրջանում Վարդավառի տոնակատարություններին կենտապարի սկսելուն պես ամուսնանալ ցանկացող երիտասարդի մայրը ապագա հարսնացուին պարահրապարակ էր բերում, և հնչում էր ուզունդարան, որի ընթացքում տղայի մայրը կարմիր գլխաշոր էր գցում աղջկա գլխին և ածաթե դրամներով կամ մատանիով ազուցված մի խնձոր դնում ափի մեջ և ողջ ընթացքում աղջիկը շարունակում էր պարը, ու, այսպիսով, նշանադրության արարողությունը կատարված էին համարում: Իսկ մանրաքանդակի հայտնի արտիստուհուն ներկայացնելու հանգամանքը զգայական

դաշտ է ձևավորում, որը, հավանաբար, դառնում է արձանիկ-մանրաքանդակի այդքան սիրելի լինելու պատճառներից մեկը:

Արձանիկը՝ լինելով զանգվածային արտադրության նմուշ, չկորցրեց իր եզակիությունը: Ժամանակին Աբովյան փողոցում գործող հուշանվերների խանութի ցուցափեղկերից նայող կանաչ, երկար զգեստով աղջկա հանդեպ խորհրդային շրջանում ձևավորված հատուկ վերաբերմունքը կանաչ և սպիտակ: Հյուրերի համար այն իդեալական հուշանվեր էր, տեղացիների համար՝ սեփական երկրի արտադրանքով հպարտանալու, հայ մշակույթի

մասին պատմելու ևս մեկ առիթ: Այսօր «Ուզունդարա»-ն տեսնել երևանյան հուշանվերային խանութներում, ցավոք, հնարավոր չէ: Հաղթահարելով ժամանակի քննությունը, մանրաքանդակ-արձանիկը հայտնվել է ուսումնասիրողների մանրադիտակի տակ, որպես Հռիփսիմե Միմոնյանի ստեղծագործական կենսագրության մաս և Երևանի հախճապակու գործարանի կատարողական բարձր վարպետության վավերագիր: Ազգային մտածողությամբ ստեղծագործող Հ. Միմոնյանը կերպարի և նյութի ճիշտ ընտրությամբ, ասելիքի բովանդակային հագեցվածությամբ կարողացել է արձանիկին կենդանություն հաղորդել, որի արդյունքում նյութական ու հոգևոր մշակույթի զուգորդումներով ստեղծված «Ղարաբաղի նախշուն բաջին» Խորհրդային Հայաստանում ու

նրա սահմաններից դուրս դարձել է հայ մշակույթի յուրատիպ դեսպանը:



² «Ուզունդարա» բառը բաղկացած է ուզ՝ հարսի և փեսայի գլխին դրված պսակ և դարան՝ գաղտնի արմատներից, տես Հր. Աճառյան. Հայկական արմատական բառարան, հ. 3, Երևան, 1926, էջ 590:

ՄՆՈՒՆՂ ԼՎՐՈՐԱՏՈՐԻՎՅՈՑ

Ինչպես կանխագուշակում են սննդամթերքների արտադրության և շուկայի ամերիկյան վերլուծաբանները, 2035 թ., մինչև այժմ կենդանիներից ստացվող սպիտակուցային մթերքների ավելի քան 10 %-ը կարտադրվի արհեստական եղանակով: 2025 թ.-ից ԱՄՆ սննդի արդյունաբերության շատ ճյուղերում կաթին կփոխարինեն կենդանական ծագումով կաթնային սպիտակուցները:

Առաջացել է նոր եզրույթ՝ «բջջային ագրոմշակույթ»: Նման աշխատանքներ տարվում են ոչ միայն ԱՄՆ-ում: Այսպես, վերջերս ստեղծված գերմանական կենսատեխնոլոգիական ընկերությունը կաթնային սպիտակուցների գեներ է մոցնում խմորիչների կամ մանրէների ժառանգական նյութի մեջ: Այնուհետև այս փոփոխված օրգանիզմները բազմաանում են և կենսառեակտորներում ածխաջրերից արտադրում համապատասխան սպիտակուցներ: Որպես ածխաջրեր առայժմ օգտագործվում է շաքարը, սակայն հետագայում մշակողները մտադիր են անցնել մրգային և բանջարեղենային հյութերի արտադրությունից հետո մնացող քուսպերից ստացվող ածխաջրային հումքին: Ինչպես հաղորդում է ձեռնարկությունը, արդեն ստացվել են ռիկոտա,



ֆետա և մոցարելլա տեսակների երիտասարդ պանիրների նմուշներ, պատրաստվում են սկսել կամամբերի սինթեզը: Առայժմ այս ամենը դեռևս լաբորատոր մակարդակում է, արտադրությունը դեռ անհրաժեշտ է տեղափոխել ադյունաբերական ռեակտորներ, որոնք պատրաստված են չժանգոտվող պողպատից և որոնց պատերի միջով պետք է շրջանառվի տաք ջուր: Հատուկ խնդիր է մանրէախմորի խառնումը: Ինքնին դա մի ամբողջ գիտություն է. պետք է ապահովել ջերմության, մանրէային և խմորիչների բջիջների և սննդարար նյութերի հավասարաչափ բաշխումը հսկայական պահեստարաններում: Ձեռնարկությունը հայտնում է, որ առանց կովերի մասնակցության կաթնամթերքների արտադրությունը 90 %-ով ավելի քիչ ջերմոցային գազեր կտա և 86 %-ով ավելի քիչ հող կզբաղեցնի, ընդ որում, ի տարբերություն դաշտավարական հողերի, պիտանի է ցանկացած հող: Առաջին հնարավոր օգտագործողները

կլինեն վեգանները՝ խստապահանջ բուսակերները, որոնք սկզբունքորեն հրաժարվում են ամենայն կենդանական մթերքներից, հաճախ՝ անգամ մեղրից: Մակայն ԱՄՆ-ում, Բրազիլիայում, Անգլիայում, Գերմանիայում և Հնդկաստանում անցկացված հարցումները ցույց են տալիս, որ սպառողների 70-80 %-ը համաձայն կլինի գնել նոր կաթնամթերքները: Դրանց առաջին նմուշները վաճառքում են հայտնվել Սինգապուրում, որտեղ մթերքների շուկայում հայտնվող նորությունների նկատմամբ օրենսդրությունն այնքան խիստ չէ, որքան Եվրոպայում և Ամերիկայում: Հարկ է նշել, որ Եվրոմիությունում նոր սննդամթերքի ստուգման ընթացակարգը տևում է երեք տարի, պահանջում են բազմաթիվ փորձեր փորձնական կենդանիների վրա և շուրջ 400 000 եվրո:

Այնինչ ամերիկյան մի ընկերություն, արդեն մի քանի տարի, մեծ կենսառեակտորներում մշակում է գենետիկորեն փոփոխված խմորիչներ, որոնցից ձվի սպիտակուց է ստացվում:

«Наука и жизнь», N 5, 2023

Այն տեսքով գրեթե թափանցիկ, անհամ և անհոտ հեղուկ է, որը կարող է փոխարինել ձվին զեֆիր, պաստեղ և ձվածեղ պատրաստելիս: Վիճակագրության համաձայն՝ մեզնից յուրաքանչյուրը 2020 թ. կերել է հավի 150 ձու, հաշվի առած այն մթերքները, որոնցում ձու է պարունակվում:

Նոր մոտեցումը վերաբերում է ոչ միայն կենդանական մթերքներին: Ֆիննական էսպոոքաղաքի գիտական կենտրոնն արդեն կարող է կազմակերպել սուրճի արտադրություն ոչ թե ջերմոցներում, այլ լաբորատորիաներում: Սա նույնպես բջջային ագրոմշակույթի օրինակ է: Հանքային աղերից, սախարոզից և ածխածնի կարգավորիչներից բաղկացած միջավայրում ստացվել է կենսազանգված, որից բովելուց հետո սուրճ են պատրաստել: Էթիկայի գիտական խորհուրդը լաբորատորիայի աշխատակիցներին թույլ է տվել փորձել սուրճը առանց այն սենյակից դուրս հանելու (քանի որ սա, փաստորեն, փորձ է մարդկանց վրա), և նրանք եկել են եզրակացության, որ խմիչքը համով և հոտով շատ նման է բնականին: Վատ չէր լինի սուրճի պլանտացիաները, որոնց համար հատում են Աֆրիկայի և Հարավային Ամերիկայի անտառները, փոխարինել մանրէախմբային հյուսվածքներով: Հեռանկարում գաղափարի հեղինակները տեսնում են սրճարան, որտեղ հումքն աճեցվում է հենց տեղում, պողպատե պահեստարանում, և միանգամից մանրադիսպերս վիճակում, այսինքն՝ հարկ չի լինի հատիկներն աղալ:

Ցյուրիխի (Շվեյցարիա) կիրառական գիտությունների ինստիտուտում գբաղվել են շոկոլադով և կակաոյով: Եթե կակաոյի բույսի ունդը կտրվի, ապա վերականգնվելիս կտրվածքի տեղում առաջանում է կոշտուկի նման ինչ-որ բան: Դրա բջիջները բազմաբեղ են ամինաթթուների, հանքային աղերի և ածխածնի բուսական խթանիչների սննդարար միջավայրում: 28 օր անց առաջացել է սովորական ձևով շոկոլադ պատրաստելու համար պիտանի բջջազանգված: Սա նույնպես դեռևս լաբորատոր փորձ է՝ հեռու արդյունաբերական մասշտաբներից: Այն երկրյուղներին, թե նրանց շոկոլադը կլիի գյուղացիների վաստակը, մշակողները պատասխանում են. 2014 թ.-ից կա միջազգային պայմանագիր, որը ստորագրել է 50 երկիր, և որը պարտավորեցնում է գենետիկական պաշարներից օգուտ ստացողներին շահույթը բաժանել այն երկրների հետ, որտեղ բնության մեջ, դաշտերում կամ փարախներում ապրում են այն օրգանիզմները, որոնցից ստացվել է գենետիկական նյութը: Հետագայում սուրճի և կակաոյի աճեցումը կենսաառեակտորներ-

րում հնարավորություն կտա վերջ տալու արևադարձային անտառների հատումներին և բնությունը թունաքիմիկատներով և պարարտանյութերով թունավորվելուն, որը, իրոք, օգտակար կլինի հարավային երկրների բնակիչներին:

Այս նորությունների ձանապարհին դեռևս լուրջ խոչընդոտներ կան, և դրանցից հոգեբանականը վերջինը չէ: Ժամանակակից բարձր տեխնոլոգիան սննդամթերքներին նվիրված 43 միջազգային հետազոտությունների ակնարկը ցույց է տվել, որ դրանց ընդունումը լայն հասարակության կողմից կախված է երեք գործոնից. սպառողը համոզված է արդյոք էկոլոգիական խնդիրների կարևորության մեջ, նոր սնունդն արդյոք շատ է տարբերվում սովորականից, և ինչքան թեթև կընդունի բնակչությունը նորությունը ձաշացանկում: Գիտության և տեխնիկայի այս թանկարժեք բնագավառի զարգացումն ամբողջությամբ կախված է նրա արդյունքների նկատմամբ սպառողի վերաբերմունքից: Կլինի այն դրական, ուրեմն՝ հեշտ կլինի ֆինանսավորումը և ավելի արագ կէժանանա կենսատեխնոլոգիական սնունդը:



ՀԱՅՏՆԱԿՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ՔՅՈՒՏԵՐ. ԾԵՂՔՈՒՄԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ ՔՉԱՆՈՒՄ ԵՆ

Ամեն տարի գիտական ամսագրերում հրապարակվում են միլիոնավոր հոդվածներ, իսկ տարբեր երկրների պատենտային գրասենյակները գրանցում են միլիոնավոր գյուտեր: Ակնհայտ է, որ մարդկության գիտելիքների և կարողությունների ծավալն ավելի ու ավելի է մեծանում, սակայն ինչքան արագ է սա կատարվում: Մենք մենքի և հասարակական գիտությունների բնագավառի երեք ամերիկացի մասնագետներ փորձել են գլուխ հանել: Նրանք վերլուծել են հեղինակավոր ամսագրերում 1945–2011 թթ. հրատարակված 45 միլիոն գիտական հոդվածներ և 1976–2011 թթ. ԱՄՆ-ում ստացված 3,9 միլիոն պատենտները: Այս զանգվածը դիտարկվել է սկզբունքային նորոյթի տեսանկյունից: Բայց ինչպես օբյեկտիվորեն գնահատել այն: Դրա համար անհրաժեշտ է մասնագետ լինել գիտության և տեխնիկայի բոլոր բնագավառներում: Ուստի հետազոտողներն ընտրել են փոքր-ինչ անուղղակի մոտեցում: Որքան շատ են հոդվածում տվյալ բնագավառում նախորդ աշխատանքների վրա հղումները, այնքան հոդվածն ավելի «ավանդական» և ավելի քիչ «ձեռքումային» է, այսինքն՝ այն հիմնականում զարգացնում, հաստատում և ճշտում



է արդեն հայտնին: Իսկ իրոք նորարարական աշխատանքներում, որոնք գիտության և տեխնիկայի իսկապես նոր հեռանկարներ, իսկ երբեմն՝ նաև նոր բնագավառներ են բացում, ակամա քիչ են հղումները նախկին աշխատանքների վրա, քանի որ այս տեսանկյունից նման գաղափարների մասին ոչ ոք չի գրել: Դասական օրինակը Ուոտսոնի և Կրիկի 1953 թ. աշխատանքն է, որտեղ նրանք առաջինն են նկարագրել ԴՆԹ-ի դերը ժառանգական հատկանիշների պահպանման և փոխանցման գործում: Հակառակ տիպի օրինակ է 2005 թ. ԱՄՆ-ում գենետիկորեն ձևափոխված տյայի ունդերի համար տրված պատենտը: Դրանում արդեն հայտնի գա-

ղափարները նոր նպատակով կիրառվել են նոր օբյեկտի վրա: Գիտության առաջընթացի համար, իհարկե, երկու մոտեցումներն էլ կարևոր են, սակայն հեղինակների կարծիքով, վերջին տասնամյակներում «ավանդական» մոտեցումն ավելի ու ավելի է գերակշռում «ձեռքումայինը»: Գիտական հոդվածների նորոյթի ցուցանիշը ուսումնասիրված ժամանակաշրջանում ընկել է շուրջ երկու անգամ՝ 90–100 %-ով, իսկ պատենտներինը՝ 79–92 %-ով: Ինչու է դա տեղի ունենում: Հեղինակներն առաջարկում են երեք վարկած: Առաջինը, բոլոր «աչքի ընկած» հայտնագործություններն ու գյուտերն արդեն արված են, և իսկական նորոյթի համար հարկավոր է

«Наука и жизнь», N 5, 2023



ավելի ու ավելի «խոր փորել»: Սակայն եթե այդպես է, ապա նորությամբ ամենաքիչը կարող են փայլել շատ վաղուց ծագած բնագավառներում կատարված աշխատանքները, իսկ ավելի շատ նորություն պետք է բացահայտվի ամենաերիտասարդ բնագավառներում: Սակայն վիճակագրությունը ցույց է տալիս, որ նորարարական ակտիվության անկումը տեսանելի է գիտության և տեխնիկայի բոլոր խոշոր բնագավառներում:

Երկրորդ վարկած. սա ընդհանուր անկում է, կարելի է ասել՝ գիտության որոշակի նեխում: Այս վարկածը ստուգելու համար հետազոտողները վերցրել են միայն ամենաառակյալ գիտական մամուլում՝ «Nature», «Science» և մոտավորապես նույն կարգի հանդեսներում հրապարակումների նմուշներ, ինչպես նաև Նոբելյան մրցանակով նշված աշխատանքներ: Եթե ինչ-որ տեղ դեռևս հնարավոր է սպասել օրիգինալության, ապա դա հենց նշված «հանքա-

վայրերում»: Սակայն այստեղ էլ նախնիների վրա հղումների քանակով գնահատմամբ սկզբունքային նորույթն անկում է ապրել:

Վերջապես, երրորդ վարկածը, որը հեղինակների կարծիքով ամենահավանականն է, դա ժամանակակից հեղինակների՝ սեփական աշխատանքները հնարավորինս լրիվ մատենագիտությամբ հագեցնելու հակումն է: Ընդ որում, ներկայում դա անելը ինտերնետի շնորհիվ զգալիորեն հեշտացել է. պետք չէ քրքրել գրադարանային քարտային ցուցակները և սպասել, թե գրապահոցից երբ կբերեն անհրաժեշտ գիրքը կամ ամսագիրը, որը, հնարավոր է, գրադարան մտնելու պահից փոշոտվում է դա-

րակի վրա: Մինչդեռ լայնորեն ցիտվող «ձեղքումային» աշխատանքների քանակը չի նվազում, որը մեզ լավատեսության հիմք է տալիս: Բացի այդ, գիտության պատմության մեջ արդեն եղել են ժամանակաշրջաններ, երբ հեղինակություններին թվացել է, թե ամեն ինչ արդեն հայտնի է և պետք է սպասել միայն ճշտումներ՝ ստորակետից հետո հինգերորդ նիշում: Այսպես, երբ 1878 թ. ուսանող Մաքս Պլանկը հարցրել է իր պրոֆեսորին, թե ֆիզիկայում ի՞նչ ուղղություններն են ավելի հեռանկարային, վերջինս պատասխանել է. «Որպես գիտություն ֆիզիկան հիմնականում ավարտված է, մնացել է բացատրել մի քանի ոչ կարևոր մանրունքներ»: Փոքր-ինչ ուշ՝ 1894 թ., Ալբերտ Մայքելսոնը, որը հայտնի է լույսի արագության՝ Երկրի շարժումից և պտույտից անկախության ապացույցով, նույնպես հայտարարել է, որ «հավանաբար ֆիզիկայի հիմքում ընկած հիմնարար սկզբունքներն արդեն չեն փոփոխվի»: «Ի մացության վերջի» մասին միտքը պարբերաբար ծագում է և նույնպիսի հաստատությամբ էլ հերքվում:





Դուբլինի (Իռլանդիա) քաղաքային զբոսայգիներից մեկում զբոսաշրջիկների ուշադրությունը գրավում է հացենատերև սուսին, որը աճելով՝ ծածկել է թուջե նստարանը: Որքան հայտնի է, ծառը, որի բարձրությունը 21 մ է, իսկ հաստությունը՝ 3,5 մ, տնկել են 60-120 տարի առաջ: Իսկ Շոտլանդիայում օրենքի պաշտպանության տակ է մի թխկի, որն աճել է տեղացի փականագործի բակում և իր երկատված բնով «կուլ է տվել» փականագործի դեն նետած ամեն բան՝ XX դարասկզբի հեծանիվ, շղթայով խարիսխ, սանձ և մետաղե ջարդոնի տասնյակ այլ առարկաներ: Փականագործական արհեստանոցը փակվել է 1922 թ., և այդ ժամանակվանից տարածքը ոչ ոքի չի պատկանում: «Փականագործական» թխկին հետագոտած ծառագետները ծառը լրիվ առողջ են համարում:



Ջրի տակ շունչը պահելու երկարատևության ռեկորդը պատկանում է Կյուվիեի կոցահարին՝ (*Ziphius cavirostris*) կետակերպերի ոչ մեծ (երկարությունը՝ մինչև 7 մ, քաշը՝ մինչև 3 տ) ներկայացուցչին: Առանձին անհատներ կերձկներ և կաղամարներ, փնտրելիս խորասուզվում են մինչև 3 կմ: Մի քանի տարի առաջ ամերիկացի օվկիանոսագետները

«Наука и жизнь», N 6, 2023

գրանցել են այդպիսի կետի՝ 3 ժամ 42 րոպե տևած ընկղմումը: Թթվածինը պահեստավորվում է թոքերում, իսկ կապված վիճակում՝ արյան մեջ և մկաններում:



Ցունամիի ամենաբարձր ալիքը գրանցվել է 1958 թ. հարավարևելյան Ալյասկայի մի նեղ ծոցում: Երկրաշարժի առաջացրած ալիքի բարձրությունը հասել է 524 մետրի, դրա հետևանքները մինչ այժմ տեսանելի են:



«Ֆորդ» ընկերությունը պատենտավորել է պարտապաններից պաշտպանվելու համակարգ, որը կներդրվի այս արտադրողի բոլոր նոր մոդելներում: Եթե ապառիկով գնված մեքենայի համար հերթական մուծումը չի արվում, ապա սրահում նախ լսվում են տհաճ ձայներ: Եթե վարորդը չի արձագանքում, ապա ավտոմեքենան ինքնուրույն գնում է դեպի այն խանութը, որտեղից այն գնել են, կամ (եթե վազքն արդեն մեծ է) ուղիղ դեպի ավտոմեքենաների աղբանոց:



Ազդանշանի փոխվելու մասին զգուշացնող դեղին լույսն առաջինը հայտնվել է Դետրոյտի (ԱՄՆ) լուսակիրներում 1920 թ.: Մինչ այդ քաղաքային լուսակիրները, երկաթուղու օրինակով, բավարարվել են կարմիր և կանաչ լապտերներով:





Նոր գնված ավտոմեքենայի սրահում հոտը ստեղծում են 50–60 ցնդող միացություններ, որոնք անջատվում են պաստառից, գորգերից և պլաստմասե դետալներից: Դրանց մեջ կան այնպիսի քիմիկատներ, ինչպիսիք են քսիլոլը, տոլուոլը, ստիրոլը, էթիլբենզոլը, եռամեթիլբենզոլները...: Ի դեպ, անգամ փակ պատուհանների դեպքում դրանց քանակն ամեն շաբաթ 20 %-ով նվազում է:



Վաշինգտոնի համալսարանը (ԱՄՆ) հրատարակել է Արուսյակի հրաբուխների առաջին քարտեզը, որը կազմվել է 1994 թ. մոլորակը թռչելով շրջանցած «Մագելան» տիեզերական սարքի տված տվյալների հիման վրա: Նկարների



վրա սևեռված են շուրջ 85800 հրաշունչ լեռներ: Գրեթե բոլորի տրամագիծը 5 կմ-ից փոքր է, բայց կա նաև ավելի խոշոր 700 խառնարան՝ 5-ից մինչև 100 կմ տրամագծով:



Իտալիայի գյուղատնտեսության և սննդային անկախության նախարարի նախաձեռնությամբ Իտալիան շուտով կարգելի լաբորատոր ծագումով մթերքները, որոնք աճեցվել են որպես հյուսվածքների մշակույթ: Պատճառը սեփական ագարակատերերի և իտալական խոհանոցի ավանդույթների պաշտպանությունն է:



Հյուսիսային Կարոլինայի համալսարանի (ԱՄՆ) կազմախոսները պարզել են, որ կանանց բարակ աղիքը միջին հաշվով 30 սմ-ով ավելի երկար է, քան տղամարդունը: Հավանաբար դա կապված է հղիության շրջանում ավելի լավ սնվելու անհրաժեշտության հետ:

ԵՐԳՈՂ ԴԻՆՈՉՎԱՐԵՐ

Ոչ մեծ, շուրջ հինգ մետրանոց «Pinacosaurus grangeri» դինոզավրերի կմախքներն արդեն շուրջ 100 տարի հայտնի են Մինդոլիայի և Չինաստանի երկրաբանական շերտերից, սակայն միայն հիմա է պարզվել, որ պինակոզավրերը կարողացել են ձայներ արձակել: Կոկորդի ոսկրերի պահպանված նմուշներով ամերիկացի և ճապոնացի հնէաբանները հանգել են եզրակացության, որ այս տեսակի ձայնային ապարատը նման է ժամանակակից թռչունների կոկորդին: Հնարավոր է, որ պինակոզավրերը երգել են ինչպես թռչունները, միայն՝ շատ բարձր: Արձակված ձայները կարող էին օգտագործվել, ինչպես թռչունների մոտ, սեփական տարածքը պահպանելու, սեռային զուգրնկեր գտնելու և սերնդակիցներին հսկելու համար: Այս տեսակը, հավանաբար, սնվել է բույսերով և միջատներով, իսկ գիշատիչներից պաշտպանվելուն ծառայել են փշոտ գրահը և պոչի ծայրի ոսկրե «գուրզը»:



ՄԱՐԻԱՄ ՏԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտի Ինֆորմացիայի տեսության և վիճակագրական մոդելների բաժնի վարիչ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ Ինֆորմացիայի տեսություն, ինֆորմացիայի պաշտպանություն, հավանականության տեսություն, մաթեմատիկական վիճակագրություն



ԱՇՈՏ ՏԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտի Ինֆորմացիայի տեսության և վիճակագրական մոդելների բաժնի ավագ գիտաշխատող, ԵՊՀ Մեքենայական ուսուցման լաբորատորիայի ղեկավար, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ Ինֆորմացիայի տեսություն, տվյալների գիտություն, արհեստական բանականություն, վիճակագրություն



ԻՆՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ՆՐՎ ԿԻՐՎՈՎԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այսօր, երբ գիտության ու տեխնոլոգիաների դերը չափազանց մեծանում է հասարակության առաջընթացում, ու կարևորվում դրանց հանրայնացման օգտակարությունը Հայաստանում, պատմենք մի գիտական ուղղության մասին, որն առաջանալով ու ծաղկում ապրելով 20-րդ դարում, սկզբնավորեց *ինֆորմացիայի դարաշրջանը*, որում մենք ապրում ենք: Խոսքն *Ինֆորմացիայի տեսության* մասին է, մի գիտա-

կարգ, որը շարունակում է իր բուռն զարգացումն աշխարհում, և որին իր նպաստն է ավանդաբար բերում մեր երկրի գիտական դպրոցը:

Ինֆորմացիայի տեսությունը մաթեմատիկական գիտություն է, որն ուսումնասիրում է տվյալներում ինֆորմացիայի ներկայացման, փոխանցման, մշակման և օգտագործման տեսական մոդելներն ու հասանելի սահմանները, կապի համակարգերի կառուցման լավագույն մեթոդներն ու ալգորիթմները:

Առաջանալով հեռահաղոր-

դակցության հիմնախնդիրներից, այս ուղղությունը, ընդունված է համարել, սկիզբ է առնում ամերիկացի մեծ գիտնական Կլոդ Էլվուդ Շենոնի՝ 1948 թվականին լույս տեսած «Կապի մաթեմատիկական տեսություն» հոդվածից:

Ժամանակակից ինֆորմացիայի տեսության բուռն զարգացումը պայմանավորված է արդյունաբերության ու նոր տեխնոլոգիաների պահանջներով, որոնց հիմքում տվյալների հուսալի ու անխափան փոխանակումն է: Հաղորդակցության





տեխնիկական նոր միջոցների ստեղծման հրամայականներն ու հաջողությունները, իրենց հերթին, գիտական նոր խնդիրներ են ծնում: Բացի այդ նոր ու բարդ խնդիրների լուծման կարիքներից, կապված իր բուն առարկայի՝ հաղորդակցության համակարգերի կազմակերպման հիմնարար սկզբունքների մշակման հետ, ինֆորմացիայի տեսությունն ընդլայնվում է նաև միջգիտակարգային առումով, ընդգրկելով այլ ոլորտներ ու դրանցում հետազոտական առաջընթացին նպաստելով իր

մեթոդական գործիքակազմով:

Տեսական հիմքով ամբողջովին կառուցված լինելով հավանականության տեսության ու վիճակագրության վրա, կիրառական իմաստով, այսօր այն ծավալվում է էլեկտրատեխնիկայի (electrical engineering) տիրույթից դուրս: Ավելին, ժամանակին զուգընթաց, ինֆորմացիայի տեսությունը բացահայտում է իր մոտեցումների հարստությունը զանազան բնագավառներում երևույթների մոդելավորման գործում, առանցքային դեր խաղալով դրանցում

իր հիմնական հասկացություններով: Ըստ այդմ, ժամանակակից ինֆորմացիայի տեսությունը հիմնարար գիտություն է, որը մեծ նշանակություն ունի մի շարք արդի հետազոտական ոլորտներում, ինչպիսիք են կոդավորման տեսությունը, վիճակագրությունը և մեքենայական ուսուցումը (machine learning), համակարգչային գիտությունը (computer science), անվտանգային համակարգերի և ցանցերի ուսումնասիրությունը, կենսաբանությունը, ֆիզիկան, ազդանշանների մշակումը և

կոմպյուտերային տեսողությունը (computer vision), տնտեսագիտությունը, տվյալագիտությունը (data science) և այլն:

Որո՞նք են ինֆորմացիայի րեալության հիմնահարցերը:

Ինֆորմացիայի տեսությունը կոչված է պատասխանելու մի շարք հարցերի, որոնցից պարզագույնները բերված են ստորև:

Ի՞նչ է ինֆորմացիան: Ինֆորմացիան ստացողների համար նախկինում անորոշ հաղորդագրություն է: Ցանկացած արդեն հայտնի արդյունք, անշուշտ, տեղեկատվական չէ:

Ինչպե՞ս ներկայացնել ինֆորմացիան պահպանման հեշտության կամ այն ուրիշներին փոխանցելու համար: Տեղեկության ներկայացման ամենարդյունավետ և բնական միջոցը նախապես սահմանված նշանների և դրանց միացությունների օգտագործումն է: Առօրյա կյանքում դրանք լեզուներն են, կապի ոլորտում՝ կոդերը: Ուստի կարևոր է գտնել լավագույն կոդավորման ոչ միայն եղանակները, այլ նաև դրանց հնարավոր սահմանները տեղեկությունների հուսալի փոխանցման կամ պահպանման պարագայում:

Ո՞րն է հաղորդագրության առավել սեղմ ներկայացումը: Այս հարցին պատասխանելու համար հարկավոր է գտնել համապատասխան ինֆորմացիայի պահպանման համար պահանջվող կոդային բառի ամենափոքր սպասվող երկարությունը ըստ հաղորդագրության ի հայտ գալու հավանականության: Օրինակ՝ որքան մեծ է

տվյալ լեզվի կամ տեքստի մեջ որևէ տառի հանդիպելու հավանականությունը, այնքան կարճ պետք է լինի դրան համապատասխանող կոդային արտահայտությունը:

Ինչպե՞ս չափել ինֆորմացիայի քանակը: Եթե իրադարձությունը կամ պատահույթն ավելի քիչ հավանական է, ապա հանդես գալիս այն ավելի շատ ինֆորմացիա է պարունակում: Ուստի ինֆորմացիայի քանակը պետք է կախված լինի այդ հավանականությունից:

Ինչքան կարելի է սեղմել ինֆորմացիան, որպեսզի հնարավոր լինի այն վերականգնել ճշգրիտ կամ թույլատրելի շեղման մակարդակով և փոքր սխալի հավանականությամբ:

Այս և մի շարք այլ հարցերի պատասխանելու համար հարկավոր է ծանոթանալ որոշ հիմնական գաղափարների, որոնք այսօր լայնորեն կիրառվում են բազմաթիվ ոլորտներում:

Հիմնական հասկացությունները

Իհարկե, Շենոնի ինֆորմացիայի տեսության կարևորագույն հասկացությունը *էնտրոպիան* է կամ *անորոշությունը*, որն ընկած է *ինֆորմացիայի քանակ* չափելու գաղափարի հիմքում:

Չնայած բոլորս ինտուիտիվ¹ պատկերացում ունենք, թե ինչ է ինֆորմացիան, բայց ճշգրիտ սահմանում տալը գրեթե անհնար է: Շենոնի սահմանումը հիանալի աշխատում է կիրառության մեջ՝ տվյալները

մշակելու, փոխանցելու կամ պահպանելու համակարգեր նախագծելու գործում: Ըստ Շենոնի՝ ինֆորմացիայի հասկացությունը խստորեն կախված է համատեքստից (կոնտեքստ): Օրինակ, եթե ասում ենք «սև մագերով մարդը», շատ ինֆորմացիա չենք տալիս, մինչև որ չհայտնվենք մի միջավայրում, որտեղ համարյա բոլորը շիկահեր են կամ պլեհեր:

Ի՞նչ է համատեքստը մաթեմատիկական տերմինաբանությամբ: Ինֆորմացիայի քանակը կախված է անորոշության չափից: Մեր օրինակում ինֆորմացիան ավելի մեծ է երկրորդ դեպքում: Այսպիսով, ինչքան հազվադեպ է հաղորդագրությունը, այնքան շատ ինֆորմացիա է այն տալիս: Այլ կերպ ասած, եթե հաղորդագրության հավանականությունը p է, ապա ինֆորմացիայի չափը կախված է $1/p$ -ից: Շենոնի առաջարկությունն էր՝ սահմանել ինֆորմացիան որպես $1/p$ -ի երկուական ներկայացման բիթերի քանակ, այսինքն՝ $\log_2(1/p) = -\log_2 p$:

Սա ընդհանրացնելով՝ նա ներմուծեց **էնտրոպիան** որպես պատահական մեծության անորոշության չափ: Ընդհատ (դիսկրետ) X պատահական մեծության դեպքում այն արտահայտվում է հետևյալ կերպ.

$$H(X) = -\sum_{x \in \mathcal{X}} p(x) \log p(x),$$

որտեղ x -ը այդ մեծության արժեքների (\mathcal{X}) տարր է:

Ինչպե՞ս հաշվել ինֆորմացիայի քանակը:

¹ Ինտուիտիվ՝ կռահելով, ներընթանմամբ, զգացողությամբ



Անորոշության կրճատումը Y -ից տեղեկանալուց հետո չափում է շահած ինֆորմացիան (կամ X -ի և Y -ի փոխադարձ ինֆորմացիան), այլ խոսքով, այն կախված է պայմանական էնտրոպիայից:

$$I(X; Y) = H(X) - H(X|Y)$$

Ժամանակակից հեռահաղորդակցությունը և նոր տեխնոլոգիաների արդյունաբերությունը կիրառում են ինֆորմացիայի քանակի գաղափարը, քանի որ այն ունիվերսալ վիճակագրական չափ է՝ անկախ ինֆորմացիայի տեսակից: Մի շարք կիրառություններում դիտարկվում են նաև ինֆորմացիայի քանակի նորմավորված տարբերակներ, որոնք սահմանափակված են 0 -ից 1 միջակայքում: Հետաքրքրված ընթերցողին առաջարկում ենք ծանոթանալ ինֆորմացիայի չափերին, դրանց հատկանիշներին ու կիրառություններին՝ օգտվելով հասանելի դասագրքերից:

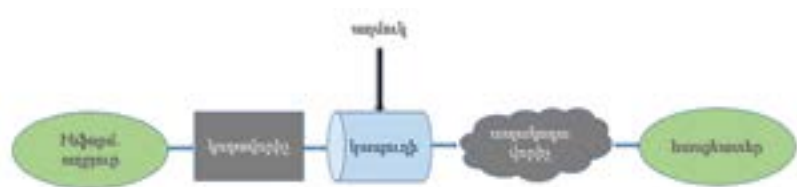
Այժմ խոսենք հեռահաղորդակցության մասին:

Կապի համակարգերում ինֆորմացիան հաղորդվում է մի վայրից մեկ ուրիշ վայր, կամ պահպանվում է, այլ կերպ ասած, հաղորդվում է ժամանակի մեջ: Այդպիսի հա-



մակարգեր են, օրինակ, հեռախոսակապը, ռադիոն և հեռուստատեսությունը, ինտերնետային ցանցը, արբանյակային կապը, դուստր բջիջները, որոնց ԴՆՏԹ-ն պարունակում է մայր բջջի ինֆորմացիան, համակարգչային հիշողությունը, գիրքը, և այլն:

Կապի յուրաքանչյուր համակարգ, անկախ իր ֆիզիկական իրագործումից, կարելի է ներկայացնել պարզագույն մոդելի տեսքով (նկ. 1)



Նկար 1. Պարզագույն կապի համակարգի մոդել

Ինֆորմացիայի հաղորդման ժամանակ առաջանում են մի շարք հիմնահարցեր՝ պայմանավորված աղմուկներից առաջացած աղավաղումներով:

Առաջին *հիմնահարցերն* է՝ պարզել, թե ինֆորմացիայի ինչ քանակություն կարելի է հաղորդել կապուղով՝ ապահովելով հաղորդման բարձր որակ, այսինքն՝ սխալի փոքր հավանականություն: Բնական է փորձել կառուցել այնպիսի կողեր,

որոնք ունեն մեծ արագություն և ապահովում են սխալի փոքր հավանականություն: Սակայն այդ բնութագրիչները փոխկապակցված են:

Իհարկե, ֆիզիկական լուծումը սխալի հավանականությունը փոքրացնելու նպատակով կապուղիների տեխնիկական բնութագրիչների բարելավումն է: Սակայն անաղմուկ կապուղիներ դեռ գոյություն չունեն: Այդ պատճառով ինֆորմացիայի տեսությունն առաջարկում

է այլընտրանքային մոտեցում. ընդունելով կապուղին որպես տրված ու սահմանափակող միջավայր՝ գտնել աղմուկների ազդեցությունը չեզոքացնող կամ նվազեցնող մաթեմատիկական լուծումներ:

Ինֆորմացիայի տեսության հիմնական նպատակներից մեկը տված կապուղու համար լավագույն կողերի *բնութագրիչների փոխառնչության* ուսումնասիրումն է: Այդպիսի փոխառնչությո-

յուն են արտահայտում *ունակությունը* (հաղորդման հնարավոր մեծագույն արագությունն ըստ կապուղու աղմուկի մոդելի) և *հուսալիության ֆունկցիան* (սխալի հավանականության վարքն ըստ կոդավորման կամ հաղորդման արագության), որոնց հետազոտությունը բարդ խնդիր է:

Խնդիրն էլ ավելի է դժվարանում, եթե հետազոտվում են ավելի բարդ տեղեկատվական համակարգեր, որոնք նախատեսված են միաժամանակ սպասարկելու մեծ թվով օգտվողների (բազմամուտք, լայնասփյուռ, երկկողմանի կապուղիներ) կամ որոնք ժամանակի ընթացքում փոփոխվում են (բաղադրյալ, պատահական վիճակներով, կամայականորեն փոփոխվող կապուղիներ):

Հարկ է նշել, որ այս տեսությունը հաջողությամբ կիրառվում

է *անվտանգային* մի շարք համակարգերի հետազոտության համար:

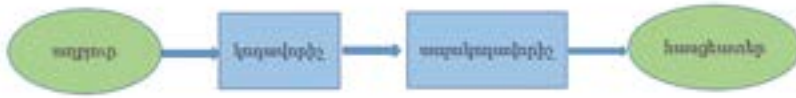
Հայտնի է, որ հեռահաղորդակցական ցանցերի վրա հնարավոր են գրոհներ, որոնց պաշտպանությամբ զբաղվում է գաղտնագրաբանությունը, մի տեսություն, որը, օրինակ, կապուղի ներխուժողի համար ինֆորմացիան «անընթեռնելի» դարձնելու նպատակով գաղտնի բանալիների օգնությամբ կողավորում է տվյալները: Այս ոլորտն էլ առերեսվում է այլ մարտահրավերների հետ, որոնցից է, հենց նույն գաղտնի բանալիների ստեղծման և փոխանակման հուսալի միջոց ապահովելու խնդիրը: Պաշտպանված հեռահաղորդակցության ինֆորմացիոն տեսական մոտեցումը նոր խոստումնալից ուղղություն է: Եթե փորձենք հանրամատչելի

ձևակերպել, ապա ինֆորմացիա թաքցնող համակարգերը, գաղտնալսվող կապուղիները նույնականացման և այլ խնդիրներ մոդելավորվում են կապուղիների տեսքով, և ցույց է տրվում, որ, հաշվի առնելով կապուղու ունակությունը, հնարավոր է գաղտնի հաղորդագրություններ ապահով փոխանցել առանց գաղտնագրման և գաղտնի բանալիների կիրառման:

Տվյալների սեղմում

Այս տեսության շրջանակներում մյուս հիմնարար ուղղության առարկան ինֆորմացիայի աղբյուրի կողավորումը կամ դրա ազդանշանների սեղմումն է, այնպես, որ հասցեստերը ձշգրիտ կամ ընդունելի աղձատման սահմաններում կարողանա վերականգնել դրանք (նկ. 2):





Նկար 2. Անաղմուկ կապի համակարգի գծապատկերը

Նկ. 2-ի համակարգի նպատակն է՝ հնարավորինս կրճատել փոխանցվող ինֆորմացիան (կամ գտնել կողի փոքրագույն ծավալը), բայց, միևնույն ժամանակ, հասցեատիրոջ համար ապահովել աղբյուրի հաղորդագրությունների վերականգնումը թույլատրելի շեղման սահմաններում՝ սխալի փոքր հավանականությամբ: Խնդրի լուծումն այստեղ նույնպես հանգում է համակարգի հիմնական բնութագրիչների փոխկախվածության հետազոտմանը:

Ինֆորմացիայի տեսության այս ենթաբաժինը նույնպես ընդլայնվում է թե՛ ավելի բարդ

համակարգերի ուսումնասիրության ուղղությամբ, թե՛ կիրառական ոլորտների ընդլայնմամբ: Մասնավորապես, մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում ժամանակակից բազմատերմինալ աղբյուրի կողավորման, կամայական փոփոխվող աղբյուրի և մի շարք այլ մոդելների հնարավորությունների բացահայտումը: Այն հնարավորություն է տալիս գնահատելու գործնականում նախագծվող համակարգի որակը՝ համապատասխան բնութագրիչները համեմատելով տեսականորեն ստացված լավագույն սահմանի հետ:

Վերջին տարիներին այս

«արագություն-շեղում» (rate-distortion) կոչվող տեսությունն ակտիվորեն դիտարկվում է մասնավոր ինֆորմացիայի պաշտպանության արդի խնդիրների լուծման նպատակով, որոնք ի հայտ են եկել մեծաքանակ տվյալների պայմաններում մեքենայական ուսուցման կիրառության վտանգների հետ:

Ինֆորմացիայի տեսության կապը մաթեմատիկական վիճակագրության հետ

Ինֆորմացիայի տեսության և մաթեմատիկական վիճակագրության փոխադարձ կապը բազմիցս արդյունավետորեն գրավել է հետազոտողների ուշադրությունը: Այդ կապն արգասաբեր է երկու գիտությունների համար. կան աշխատանքներ, որոնցում ինֆորմացիայի տեսության մեթոդներով ստացվել են հավանականության տեսության և վիճակագրության



արդյունքներ, կան նաև հետազոտություններ, որոնցում վիճակագրության արդյունքները նոր հաջողությունների հիմք են ինֆորմացիայի տեսության մեջ:

Մաթեմատիկական վիճակագրության կարևոր բաժին է վարկածների ստուգումը, որի նպատակն է հետազոտվող երևույթի կամ օբյեկտի վերաբերյալ երկու կամ ավելի վարկածներից մեկի ընդունումը կամ ժխտումը: Վիճակագրական ուսումնասիրություններում հաճախ անհրաժեշտ է լինում կատարել դատողություններ դիտարկվող պատահական երևույթի բնույթի և պարամետրերի, օբյեկտի անհայտ բաշխման, տարբեր օբյեկտների անկախության վերաբերյալ և այլն: Դատողությունները կատարվում են օբյեկտի նկատմամբ դիտարկումների արդյունքների, այն է՝ սնուշի հիման վրա: Առաջադրված վարկածների հիմնավորված համադրումը սնուշի հետ կատարվում է այս կամ այն հայտանիշի օգնությամբ, այսինքն՝ իրականացվում է վարկածի վիճակագրական ստուգում կամ թեստավորում: Քանի որ թեստը հենվում է փորձարկումների պատահական արդյունքների վրա, ապա կարող է կայացվել նաև սխալ որոշում: Հնարավոր է երկու տիպի սխալ՝ երբ ընդունվել է սխալ վարկածը կամ մերժվել է ճիշտը: Բնական է կառուցել այնպիսի թեստ, որ սխալի հավանականությունները տվյալ պայմաններին համապատասխան հնարավորինս փոքր լինեն: Սակայն հնարավոր է

երկու տիպի սխալների հավանականությունները միաժամանակ փոքրացնել, անհրաժեշտ է սևեռել մեկի ընդունելի մակարդակը և ըստ դրա գտնել մյուսի արժեքը:

Կան այնպիսի թեստեր, որոնց սխալի հավանականությունները նվազում են 2^{-NE} ցուցչային օրենքով, երբ փորձերի N քանակն աճում է: E -ն կոչվում է սխալի հավանականության ցուցիչ կամ հուսալիություն: Ինչպես արդեն նշվեց, հնարավոր չէ երկու սխալի հավանականությունները միաժամանակ փոքրացնել, կամ որ նույնն է, հուսալիությունները մեծացնել: Հետաքրքիր է այն թեստը, որն ապահովում է մի հուսալիության լավագույն արժեքը մյուսի տված արժեքի դեպքում: Այդ խնդրի հետազոտումն էլ ավելի է բարդանում բազմակի վարկածների ստուգման դեպքում, մի քանի օբյեկտներից կազմված մոդելների ժամանակ և այլն:

Այլ խնդիր է ծագում, երբ պահանջվում է պատասխանել հետևյալ հարցին՝ տվյալ վարկածը ճիշտ է, թե ոչ: Այդ խնդրի լուծման գործընթացը կոչվում է նույնականացում (identification): Հիմնախնդիրներից է ուսումնասիրել վարկածների լավագույն թեստավորման ընթացքում առաջացած սխալների հավանականությունների ցուցիչների փոխկապվածությունն արտահայտող ֆունկցիաները:

Վարկածների լավագույն թեստավորման խնդիրը, մասնավորապես, կիրառվում է այնպիսի անվտանգային մոդելների ինֆորմացիոն-տեսական

ուսումնասիրության համար, ինչպիսին են *սրեզանդրաֆիսկան* տարբեր տիպի համակարգերը: Ստեզանդրաֆիսկայի նպատակն է հաղորդագրությունը փոխանակել օրինական օգտվողների միջև թաքցված այլ տվյալներում՝ կրիչում այնպես, որ գաղտնի հաղորդագրության փաստը մնա աննկատ հակառակորդի համար: Հետազոտվում են բազմապիսի մոդելներ բազմաթիվ նպատակներով, օրինակ, երբ հակառակորդը պասիվ է, այսինքն՝ կարող է միայն հետևել հաղորդագրություններին, կամ ակտիվ է, այսինքն՝ կարող է նաև ուղարկել կեղծ հաղորդագրություններ:

Ինֆորմացիայի տեսության դերը մեքենայական ուսուցման կամ արհեստական բանականության ոլորտներում

Այս ոլորտներում առաջընթացի համար էլ ինֆորմացիայի տեսությունը հենասյուն է, որն ինքնավար ու խելացի համակարգերի մշակման գործում հարուստ գործիքակազմ է ապահովում անորոշության չափման, վերլուծման ու կառավարման առումով: Մասնավորապես, էստրոպիան ու փոխադարձ ինֆորմացիան գործի են դրվում այնպիսի կարևոր ալգորիթմների մեջ, ինչպիսիք են որոշում ընդունելու ծառերը (decision trees) կամ արհեստական նեյրոնային ցանցերը: Դրանք օգնում են բազմաչափ տվյալներում նշանակալի հատկանիշները ձանաչելու մեջ, հնարավոր դարձնելով

կանխատեսում իրականացնող առավել արդյունավետ մոդելներ ստեղծելը: Ավելին, այդ հատկանիշների գատորոշումը հնարավորություն է տալիս բարձրացնելու ալգորիթմների կատարողականությունը, ինչպես նաև հանգեցնում է մարդու համար ավելի մեկնաբանելի մոդելներ ստանալուն, որոնք առանձնակի կարևորություն ունեն մի շարք կիրառություններում (առողջապահություն, բանկային ծառայություններ, քրեագիտություն և այլն), որտեղ բարձր ճշգրտության կանխատեսումները բավարար չեն, երբ դրանք չեն ուղեկցվում բացատրող օրինաչափություններով: Օրինակ՝ նախընտրելի է, որ բժշկին ճշգրիտ ակտորոշման մեջ օգնող արհեստական բանականության մոդելը նրան տրամադրի նաև այն պայմանների նկարագրությունը, որոնց իրացման պարագայում նկատվում է կոնկրետ հիվանդացության ամենահավանական ելքը:

Ավելորդ չէ նշել նաև, որ արհեստական բանականության մեծ մոդելների ուսուցումն արդեն իսկ անհնար կլինեք առանց տվյալների ծավալուն շտեմարանների մշակումն արագացնելն ապահովող ինֆորմացիայի սեղմման ու հուսալի հաղորդման լուծումների:

Արհեստական բանականության լուծումներում անկյունաքարային դարձած նեյրոնային ցանցերի շերտերի միջև ինֆորմացիայի հոսքերը հուշում են ինֆորմացիայի տեսության մոտեցումներն օգտագործելու եղանակով այդ բարդ համակարգերում ընթացող ու-

սուցումը մոդելավորելու կամ դրանք լավարկելու մասին, որին անդրադառնում են նորանոր գիտական աշխատանքներ: Արհեստական բանականության ու ինֆորմացիայի տեսության նման մի հիմնարար առնչություն է քննարկում ինֆորմացիայի խցանի (bottleneck, հայերեն համարժեքը մոտարկումն է բառի ուղիղ իմաստի, որ շի պարանոցը կամ նեղլիկ հատվածն է) սկզբունքը: Այն մեկտեղում է ինֆորմացիայի սեղմումն ու կանխատեսում իրականացնելու խնդիրը, որը զարկ է տվել հետագա մի շարք աշխատանքների, որոնք նվիրված են ուսուցման ալգորիթմների ընդհանրացման հատկություններին: Այս սկզբունքն առաջարկում է տվյալներից մոդել ուսուցանելու պրոցեսում հավասարակշռություն գտնել երկու հակադիր նպատակների միջև.

Ա. տվյալների սեղմում. այն իրականացնել այնպես, որ դրանցում պահպանվի կանխատեսելու համար անհրաժեշտ ինֆորմացիան,

Բ. ընդհանրացման ունակություն. մոդելը պետք է կրի այնքան ինֆորմացիա, որ ընդհանրացման կարողություն ցուցաբերի նոր կամ իր չդիտած տվյալների վրա:

Այս հակադրության գիտակցումն ու կառավարումը հնարավորություն է տալիս նախագծելու ալգորիթմներ կամ մոդելներ, որոնք ավելի լավ են ընդհանրացվում ու խուսափում են ուսուցման տվյալներից գերհարմարեցումից (overfitting):

Հայ գիտնականների դերը միջազգային ասպարեզում

Հարկ է նշել, որ լինելով պարտադիր առարկա ճարտարագիտական բուհերում, ոչ բոլոր երկրներում են զարգանում գիտական հետազոտություններն ինֆորմացիայի տեսության հիմնարար ուղղությամբ՝ պայմանավորված պատմական ավանդույթներով, խնդիրների բարդությամբ և խորությամբ: Այսօր ամենաառաջատար գիտական կենտրոններն ԱՄՆ-ում են, Իսրայելում, Գերմանիայում:

Այս բնագավառի ամենահեղինակավոր գիտական հանդեսը՝ Transactions on Information theory, որը հրատարակում է ԱՄՆ IEEE կազմակերպությունը, լույս է տեսնում ամենամսյա պարբերությամբ ու մոտ 700 էջ ծավալով, ունի բարձր ազդեցության և հղման գործակիցներ, որոնցով բնութագրվում են պարբերականների վարկանիշերը:

Հպարտությամբ կարելի է նշել, որ այս բնագավառում, անցյալ դարի 60-ական թվականներից սկսված մինչ օրս Հայաստանում հաջողությամբ իրականացվում են գիտական հետազոտություններ ՀՀ ԳԱԱ Ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտում (ԻԱՊԻ): Ինֆորմացիայի շենոնյան տեսության մեկնարկը որպես նոր հետազոտական ուղղություն այս հաստատությունում տրվել է Ե. Հարությունյանի գործունեությամբ, ով այդ տարիներին ակադեմիկոս Ռ. Վարշամովի ղեկավարած ԻԱՊԻ-ի Կողավորման

տեսության բաժնի երիտասարդ աշխատակից էր:

Շատ շուտով այս գիտակարգը ակտիվորեն սկսել է զարգանալ, ստեղծվել է Ինֆորմացիայի տեսության բաժինը, որը մինչ օրս հաջողությամբ գործում է, ընդլայնելով իր գիտական օրակարգը նաև հարակից տիրույթներում: Մեծ է պրոֆ. Ե. Հարությունյանի ավանդը, որի գիտական արդյունքները բազմիցս մեջբերվել են այլ հեղինակների կողմից և ընդգրկվել ԱՄՆ-ում, Հունգարիայում և ԽՍՀՄ-ում լույս ընծայված ինֆորմացիայի տեսությանը նվիրված հեղինակավոր մենագրություններում և դասագրքերում:



Եվգենի Հարությունյան (1936–2021)

Ե. Հարությունյանը ճանաչվել է ինֆորմացիայի տեսության մեջ մի ուրույն ուղղության հիմնադիր: Դրա հիմքում կապի համակարգերում սխալի հավանականության վարքի ուսումնասիրության նրա առաջարկած նոր դիտանկյունն է: Հուսալիության

ֆունկցիայի վերաբերյալ նրա ստացած գնահատականը, որը գրականության մեջ հայտնի է որպես «Հարությունյանի սահման», մնում է դեռևս չգերազանցված, ինֆորմացիայի տեսության դասական դարձած ժառանգություն:

Մեծ է Ե. Հարությունյանի ներդրումը նաև հայ գիտնականների պատրաստման, ինֆորմացիայի տեսության հայկական դպրոցի հիմնադրման և զարգացման գործում: Դրա շնորհիվ ինֆորմացիայի տեսության ժամանակակից թեմաներով և առնչակից ուղղություններով գիտական աշխատանքներն ակտիվորեն շարունակվում են նաև այսօր:

Օգտվելով հնարավորությունից՝ պատմենք ԲԿԳԿ կողմից ֆինանսավորվող մի նախագծի մասին, որը, կարծում ենք, հետաքրքիր կլինի ընթերցողին:

Էլեկտրոնային քվեարկության համակարգերի անվտանգության և հուսալիության բարելավման խնդիրներ

Էլեկտրոնային քվեարկության (այսուհետ՝ է-քվեարկության) հուսալի և անվտանգ համակարգերի մշակումը ոչ միայն արդիական է Հայաստանում՝ կիրառությունների լայն շրջանակով պայմանավորված, այլ նաև բաց խնդիր է մնում միջազգայնորեն՝ առանձնակի բարդությունների պատճառով:

Հմտորեն մշակված է-քվեարկության համակարգերը կարող են էապես բարելավել տարբեր հարցումների, հանրաքվեների, քվեարկությունների անցկացման պայմանները.

- վերացնել հաճախ հանդիպող որոշ խախտումներ,
- արագացնել արդյունքների մշակման ընթացակարգը,
- քվեարկությունը դարձնել հասանելի հասարակության ավելի լայն շերտերի համար,



Ինֆորմացիայի տեսության և վիճակագրական մոդելների բաժնի մի խումբ աշխատակիցներ, որոնք գիտական ստիճաններ են ստացել Ե. Հարությունյանի ղեկավարությամբ: Ձախից աջ՝ Արամ Եսայան, Մարիամ Հարությունյան, Աշոտ Հարությունյան, Փառանձեմ Հակոբյան



– կրճատել կազմակերպչական ծախսերը:

Է-քվեարկության արժանի համակարգը պետք է բավարարի այս պահանջներից մեծ մասին՝ միննույն ժամանակ համապատասխանելով կարգավորող մարմինների սահմանած մի շարք չափանիշների, ինչպես նաև պետք է կարողանա հաջողությամբ հաղթահարել *անվտանգության, ճշգրտության, ամբողջականության, արագության, գաղտնիության, սրուգելիության, հասանելիության, ծախսերի արդյունավետության, չափելիության և էկոլոգիական կայունության* հետ կապված խիստ պահանջները:

Համաշխարհային պրակտիկայում դեռ չի հաջողվել հասնել նման բարձր արդյունքների, մշակված և փորձարկված համակարգերն ունեն անվ-

տանգային, օրենսդրական և տեխնիկական շատ խնդիրներ: Բացի դրանից, անվտանգության տեսանկյունից ճիշտ է Հայաստանում ունենալ սեփական մշակված համակարգ, որին կարելի լինի լիովին վստահել:

Մենք առաջարկում ենք նոր մոտեցումներ՝ բարելավելու գոյություն ունեցող գաղտնիության և հուսալիության ընթացակարգերը, մասնավորապես, ներմուծելով ստեզանոգրաֆիական ժամանակակից սխեմաներ: Նմանատիպ փորձեր արդեն արվել են, սակայն առանց խորը տեսական հետազոտությունների: Ինֆորմացիայի տեսությունը կարող է նշանակալի ներդրում ունենալ թե՛ առցանց քվեարկության, թե՛ ստեզանոգրաֆիական մոդելների արդյունավետության ուսումնասիր-

ման գործում: Այս մոդելների ինֆորմացիոն – տեսական հետազոտությունը հնարավորություն կտա ոչ միայն ընտրելու է-քվեարկության տեսանկյունից արդյունավետ սխեմա, այլ նաև տալու կարևոր բնութագրիչների տեսականորեն հնարավոր գնահատականներ:

Հուսով ենք, որ ինֆորմացիայի տեսությանը դեռևս անծանոթ ընթերցողն այս նյութի շնորհիվ կսկսի որոնել նոր աղբյուրներ՝ ժամանակակից տեխնոլոգիական աշխարհի կայացումն ու առաջընթացը մեծապես խթանած այս հրապուրիչ գիտակարգի մասին իմանալու ավելին, և գուցե, նաև կփորձի մասնագիտանալ դրանում, դառնալով մեր երկրում ձևավորված ավանդույթների ու գիտական դպրոցի հետագա առաջընթացի մասնակից:

ՄԵԳ ՄՊԱՌՆՈՒՄ Ե ՎՐՁ

Երկրի ցամաքային մասը որոշ ժամանակ գրեթե ամբողջությամբ ծածկված է եղել աղի ջրով, – գրում է կանադական “Hakai Magazine” ամսագիրը, որը նվիրված է էկոլոգիայի և բնապահպանական խնդիրներին: Զարմանալի չէ, որ այդ աղը ժամանակ առ ժամանակ ի հայտ է գալիս ամենամասշտաբ տեղերում:

Վերջին տարիներին աղը, առանց որի սնունդը մեզ անհամ է թվում, վերածվում է էկոլոգիական աղետի: Ներկայումս բոլոր մայրաքաղաքներում, բացի Անտարկտիդայից, որտեղ ջուր չկա, քաղցրահամ ջրի աղիությունը բարձրանում է: Ազդում է կլիմայի փոփոխությունը, որը շատ շրջաններում ուժեղացնում է ջրի գոլորշիացումը: Խնդիրներ է առաջացնում ծովեր թափվող խոշոր գետերի

վրա ամբարտակների կառուցումը. գետի հոսքի թուլացման հետևանքով ծովային ջուրը գետի հոսանքով վեր բարձրանալու հնարավորություն է ստանում: Այսպես, Մեկոնգ գետի վրա, որի ջրից օգտվում է գետի դելտայում ապրող 20 միլիոն մարդ, ամբարտակ կառուցելուց հետո, գետաբերանից մինչ 64 կմ մայրցամաքի խորքն ընկած հատվածում ջրի աղիությունն աճել է: Ինդոսի ստորին հոսանքում աղը «գավթել» է 48 կմ: Ոչնչանում է բերքը, թեն ընտրասերիչներն արդեն ստացել են աղի նկատմամբ կայուն բրնձի սորտեր: Դատարկվում են ստորգետնյա ջրաբեր շերտերը, որտեղ քաղցրահամ ջուր վերցնելուց հետո թափանցում է ծովային ջուրը, և արտեզյան հորատանցքերը դադարում են մաքուր ջրի աղբյուր լինելուց: Իր լուման է ավելացնում հանքերից աղի ջրի պոպահանումը, իսկ հյուսիսային երկրներում՝ նաև ձմռանը



ճանապարհներին աղ ցանելը: Այսպես, ԱՄՆ-ում ճանապարհներին և ավտոկանգառներում ցանած աղի ամեն մի տոննան 1000 դոլարի վնաս է տալիս: Սակայն հարավարևելյան Ասիայում և միջերկրածովային

«Наука и жизнь», N 6, 2023

շրջանում աղակալման հիմնական պատճառը կլիմայի փոփոխությունն է: 2020 թ. Մանչեստրի համալսարանում (Անգլիա) և Համբուրգի տեխնոլոգիական համալսարանում (Գերմանիա) կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ աղիության բարձրացում պետք է սպասել Ավստրալիայի հարավում և արևմուտքում, Հարավային Աֆրիկայում, Հնդկաստանում, Մեքսիկայում, ԱՄՆ-ի հարավարևմուտքում...: Աղով վնասված են արևմտյան Ավստրալիայի հողերը և արևելքում հիմնական գյուղատնտեսական շրջանները (Մուրեյ և Դառլինգ գետերի ավազանը՝ «Ավստրալիայի շտեմարանը»): Դեռևս համեմատաբար լավ վիճակում են Իսպանիան, Մարոկկոն և Ալժիրը: Քաղցրահամ ջուրը օվկիանոսի մակարդակը հազիվ գերազանցող խաղաղօվկիանոսային կղզիներում արդեն աղիանում է և խմելու համար ոչ պիտանի կղառնա

շատ ավելի շուտ, քան այդ սուզվող կղզիների բնակիչները ստիպված կլինեն փախչել ինչ-որ տեղ: Բանգլադեշում աղի կուտակումը Գանգեսի, Բրահմապուտրայի և Մեգնայի հսկայական միացյալ դելտայում արդեն հանգեցրել է այլ շրջաններ մարդկանց վերաբնակեցման, իսկ այստեղ շուրջ 630 միլիոն մարդ է ապրում: Դաքայի (Բանգլադեշ) բնակչությունն ավելացել է 11 միլիոնով, Կարաչիինը (Պակիստան)՝ 7 միլիոնով, և նրանք բոլորը փախել են աղակալած հողերից: Ագարակատերերը թողնում են անպետք հողը և վերաբնակվում են քաղաքում, որտեղ գործազուրկների թիվն այնպես էլ փոքր չէ: Թեև ագարակատերերի մի մասը բրինձ աճեցնելուց անցնում է ծովախեցգետինների բուծման, որոնց հենց աղի ջուր է անհրաժեշտ:

Աղիացումը հանգեցրել է Հյուսիսային Ամերիկայի և Եվրոպայի լճերում և ծովերում կենսապլանկտոնի զանգվածային

ոչնչացման, որտեղ բազմանում են կապտականաչավուն ջրիմուռները, որոնցով նախկինում սնվում էր պլանկտոնը: Դարի վերջին քառորդում ԱՄՆ գետերի մեկ երրորդում աղի ջուրը շատացել է: Դա հատկապես զգալի է Մեծ հարթավայրերի հյուսիսի՝ աղաջրեր ջրնետող հանքերից ներքև հոսանքում: Ռիո-Գրանդե գետում, որով անցնում է ԱՄՆ-ի և Մեքսիկայի միջև սահմանը, աղիությունը մեծացել է չորս անգամ:

Կարելի է, արդյոք, պայքարել այս միտումների դեմ: Կարելի է, թեև պահանջվում են մեծ ծախսեր: Այսպես, Եգիպտոսում Ասուանի ամբարտակի կառուցումից հետո նրա ջրամբարի շուրջ սկսվել է հողերի աղակալում, որը հնարավոր է եղել կանգնեցնել ջրաքաշման միջոցով: Ջրաքաշման հատուկ համակարգ ստեղծելու համար պահանջվել է 20 տարի և միլիարդների ծախս: Իսկ նման մեթոդները կիրառելի են ոչ ամեն տեղ:



ԷԼԵԿՏՐՈՎԱԿԱՆ ՕԴԱՆԱԿԱՏՈՐՄ



Շվեդական “Heart Aerospace” ընկերությունը մշակում է ուղեվորատար ինքնաթիռներ, որոնք սովորական ներքին այրման շարժիչների կամ տուրբինների փոխարեն կունենան էլեկտրաշարժիչներ: 3,5 տ ընդհանուր քաշով 4 լիթիում-իոնային մարտկոցները հնարավորություն կտան 19 ուղևորներով ES-19 ոչ մեծ օդանավին թռչելու 400 կմ, ընդ որում, մնացած լիցքը բավարար է դեռ կես ժամ թռիչքի համար (այն դեպքում, երբ ընդունման վայրում եղանակը թռիչքային չէ): Ձեռք են առնվել քաշի և չափերի տնտեսման բոլոր հնարավոր միջոցները. սրահ մտնելու և իր բազկաթոռին հասնելու համար ուղևորը (ինչպես ցանկացած ավտոմեքենա նստելիս) պետք է կռանա, չկան ձեռքի ուղեբեռի համար դարակները, և, որ

«Наука и жизнь», N 6, 2023

բնորոշ էր անցյալ դարասկզբի օդագնացությանը, ո՛չ սրահը, ո՛չ օդաչուի խցիկը հերմետիկացված չեն: Նշանակում է՝ չի կարելի թռչել այն սահմանից բարձր, որտեղ մարդը կարող է շնչել առանց թթվածնային դիմակի: Հաջորդ, ավելի ծանրակշիռ ES-30 մոդելի համար, որը կարող է վերցնել 30 ուղևոր (հետագայում նախատեսվում է 50) նախատեսված է 4 էլեկտրաշարժիչ՝ յուրաքանչյուրը 750 կիլովատտ: Չվերթների միջև մարտկոցների լիցքավորումը կտևի կես ժամ, և դրանք պետք է պահպանեն իրենց աշխատունակությունը լիցքավորման-լիցքաթափման առնվազն 2000 ցիկլի համար: Այս մոդելի փորձնական թռիչքները կսկսվեն 2026 թ.: Էլեկտրաինքնաթիռներով հետաքրքրվել են աշխարհի շատ ավիաընկերություններ, և շվեդական մշակողն արդեն ունի ES-19 մեքենայի 200

և ES-30 մեքենայի 100 պատվեր:

Համանման աշխատանքներ կատարվում են նաև այլ երկրներում: Այսպես, ամերիկա-իսրայելական մի կազմակերպություն փորձարկում է “Eviation Alice” մոդելը՝ նախատեսված 9 ուղևորի և 2 օդաչուի համար: Առավելագույն ամենաշահավետ արագությունը՝ 444 կմ/ժ, թռիչքի հեռավորությունը՝ 250-450 կմ: Առաջին հոսքային նմուշները պետք է հայտնվեն 2026 թ., և հավաքվել է նախնական ավելի քան 300 պատվեր: Պատրաստվում է 1,2 տ բեռնատարողությամբ տարբերակը. ամերիկյան մի փոստային ընկերություն նամակներ, փոստային ծանրոցներ և ոչ մեծ առաքումներ տեղափոխելու համար պատվիրել է այդպիսի 12 մեքենա: ԱՄՆ-ը պատվիրել է 125, Գերմանիան՝ 25 մարդատար ինքնաթիռներ:

Սակայն ինչպես խոստո-



վանել է նոր ավիատեխնիկան մշակողներից մեկը «մեր կյանքում մարտկոցներով թռիչք օվկիանոսի վրայով մենք չենք տեսնի»: «Մրանք միայն ոչ մեծ հեռավորությամբ տեղափոխություններ են և կարող են մրցակցել ավտոբուսների ու բեռնատարների և ավելի քիչ՝ գնացքների հետ: Այս բնագավառում պետք չէ սպասել ձեռքումային հաջողությունների»:

Էլեկտրական օդանավատորմի հիմնական խնդիրներից մեկը կուտակիչների զանգվածն է: Եթե ամենատվորական միջին մայրուղիների ինքնաթիռը թռիչքի վերջում օգտագործած վառելանյութի հաշվին «գցում է» մինչև 20 տոննա (ինքնաթիռի զանգվածը, առանց վառելանյութի և ուղևորների, շուրջ 40 տոննա է), ապա էլեկտրաինքնաթիռը ստիպված է վերթիռը, թռիչքը և վայրէջքը կատարել նույն ծանր մարտ-

կոցով: Իսկ որքան ծանր է էլեկտրաինքնաթիռը, այնքան բարդ է նրա համար թռչելը, այն ավելի շատ էլեկտրաէներգիա պետք է ծախսի և այնքան ավելի մեծ պետք է լինեն նրա մարտկոցները: Ստացվում է

փակ շրջան, որից ելք չի լինի, մինչև չհայտնվեն էապես թեթև էլեկտրական մարտկոցներ: Եվ հետո, որտեղից վերցնել այդքան էլեկտրաէներգիա, եթե դրան հավակնեն անգամ ինքնաթիռները:



ԱՌԱՅԻՆ ՎԱՐՊԵՏ ԽՈՉԱՐԱՐՆԵՐԸ

Երբ է մարդն սկսել կրակն օգտագործել սնունդ պատրաստելու համար: Այդ ժամանակը տեղափոխվում է ավելի ու ավելի հեռու անցյալ: Դեռևս ոչ հեռու ժամանակներում կրակի առաջին հետքերը, որի վրա սնունդ են պատրաստել, վերաբերվում էին նախնադարյան մարդու կայանատեղին, որը պեղվել է ՀԱՀ Լեբոմբո լեռնաշղթայում: Այնտեղ, շուրջ 170000 տարի առաջ, խառույկի ածուխներում եփել են տեղական *Hypoxis angustifolia* տեղական բույսի կրախմբավոր հարուստ պալարներ: Այս բնույթի վերջին գյուտն արվել է Իսրայելում. Պարզունակ օջախում՝ գետնին փորված փոսում, շուրջ 780000 տարի առաջ ձուկ են եփել 500 °C-ից ոչ բարձր ջերմաստիճանում: Ձկան մնացած ոսկորներով որոշել են, որ ճաշացանկում գերակշռել է դեռևս այսօր էլ այդ վայրերում հանդիպող խոշոր ծածանի երկու տեսակ: Ովքեր են եղել քարեդարյան վարպետ խոհարարները, դեռևս պարզ չէ. Հնարավոր է, որ նրանք պատկանել են *Homo erectus*՝ ուղիղ քայլող մարդու տեսակին: Սակայն չի բացառվում, որ դա կարող էին լինել նաև այլ նախամարդիք:



«Наука и жизнь», N 4, 2023

ԳԵՐՉԱՄԱՎԱՐԳԻՉՆԵՐԸ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ

Ամերիկացի համակարգչային մասնագետները հայտնում են, որ գերհամակարգիչներն արդեն տառապում են կլիմայական փոփոխություններից: Տաքացումը հանգեցնում է նաև խոնավության մեծացման, և այս համակցումը հատկապես վտանգավոր է էլեկտրոնային տեխնիկայի համար: Ներկայում 2026 թվականի համար նախագծվող համակարգիչները կունենան ներկառուցված օդորակիչներ: «Հյուլետ-Պակարդ» էլեկտրոնային ֆիրմայի ներկայացուցիչների կարծիքով, հարկ կլինի խոշոր համակարգչային կենտրոնները տեղափոխել ավելի լավ կլիմայով երկրներ՝ Կանադա և Ֆինլանդիա: Մյուս տարբերակը համակարգիչներն ավելի խոր «թաղելն» է, որտեղ հեշտ կլիմա պահպանել ջերմաստիճանի և խոնավության համակցությունը (հնուց անտի այսպես են վարվում լավագույն գինիների հետ):



ԵՐԿՎՐՎԿՅԱՅ ՁԿՆԵՐԻ ԳՎՈՏՆԻՔԸ

Ձկների տարիքն առավել հաճախ որոշում են օտոլիտներում (լսողական քարերում) կամ աչքի ակնաբյուրեղում մակաձման ամենամյա շերտերի միջոցով: Ինչպես հայտնի է, ձկներից ամենաերկարակյացը *Somniosus microcephalus* բևեռային շնածուկն էր՝ շուրջ 400 տարեկան, որը որսվել էր Գրենլանդիայի

մոտ: ԱՄՆ-ի, Իսրայելի և Գերմանիայի ձկնաբանների խումբը փորձել է պարզել, թե ինչից է կախված ձկների կյանքի տևողությունը, և ընտրել է ոչ այնքան երկարակյաց, բայց փոխաբենն ավելի մատչելի տեսակ՝ ծովային պերկեսը: Ծովերում և օվկիանոսներում կա դրանց շուրջ մեկուկես տասնյակ տեսակ և դրանցից մեկը՝ ալեուտյան պերկես *Sebastes*-ը, կարող է ապրել ավելի քան 200 տարի: Մասնագետները վերլուծել են 11-ից մինչև 108 տարի ապրող *Sebastes* տեսակների գենետիկական տեղեկատվությո-

յունը և գենոմների կրճատված տարբերակներով (դիտարկվել է ավելի քան 285000 գենետիկական տարր) որոշել, որ ձկան կյանքի տևողությունը կախված է երկու խումբ գեներից: Մի խումբը կարգավորում է ինսուլինի նկատմամբ զգայնությունը, մյուսը՝ բույսերում տարածված ֆլավոնոիդների և պոլիֆենոլային միացությունների նյութափոխանակությունը: Թե ինչ դեր են խաղում այս գեները ծովային պերկեսի երկարակեցության մեջ՝ առայժմ պարզ չէ: Հնարավոր է, որ դրանց դերը պարզվի, երբ ծագումնաբաններն ուսումնասիրեն ծովային պերկեսի գենոմի լրիվ տարբերակը:



ԼԻԼԻԹ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի տնօրեն

աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ շրջակա միջավայրի երկրաքիմիա, շրջակա միջավայրի գիտություններ, աշխարհագրություն



ԳԳ ԳԱԱ ԷԿՈԼՈԳԱՆՈՍՖԵՐԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԳՐՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆ

ԳԳ ԳԱԱ Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի (այսուհետ՝ Էկոկենտրոն) համար 2023 թվականը եռակի հորեյանական տարի էր. նշվում էր ՀՀ ԳԱԱ հիմնադրման 80, Էկոկենտրոնի հիմնադրման՝ 30 և Էկոկենտրոնի հիմնադիր-տնօրեն, երկրաբանահանքաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Արմեն Սաղաթեյանի ծննդյան 70-ամյակը:

Այսօր արդեն 30-ամյա Էկոկենտրոնը հաջողակ, արդյունավետ, դինամիկ զարգացող, երիտասարդ գիտահետազոտական և կրթական կենտրոն է, որտեղ ստեղծվել է շրջակա միջավայրի միջգիտակարգային գիտությունների հայաստանյան եզակի գիտական դպրոց: Ժամանակակից լաբորատոր և դաշտային ենթակառուցվածքներով, ինչպես նաև մարդկային արհեստավարժ ռեսուրսներով հագեցած Էկոկենտրոնում իրականացվում են միջազգային մակարդակի գիտական հետազոտություններ Էկոլոգիայի, շրջակա միջավայրի, գյուղատնտեսության և սննդի անվտանգության ոլորտներում կիրառելով միջազգայնորեն ընդունված նորագույն գիտական մեթոդներ և գաղափարներ:





Էկոկենտրոն. հիմնադրման փուլ

Էկոկենտրոնը, որպես առանձին գիտական միավոր, ստեղծվել է 1993 թ.: Տարբեր գիտական լաբորատորիաների միավորմամբ ստեղծված այս նոր գիտահետազոտական և կրթական կենտրոնի առաքելությունն այսօր արդեն թվում է ավելի քան համեստ. հիմնարար և կիրառական գիտական հետազոտությունների իրականացում էկոլոգիայի բնագավառում: Նորաստեղծ կենտրոնին տրամադրվեց Երևանյան հին՝ դեռևս 1905 թ. հայտնի ճարտարապետ Միրզոյանի նախագծած շենքերից մեկը: Արժանի 68 հասցեում գտնվող պատմամշակութային, սակայն կիսաքանդ շենքի վերակառուցման ու պահպանման աշխատանքներին լծվեց ամբողջ կոլեկտիվը հիմնադիր տնօրեն Արմեն Սաղաթելյանի գլխավորությամբ:

Այս տարիների ընթացքում Էկոկենտրոնը մասնակցել և ղեկավարել է տեղական և միջազգային բազմաթիվ նախագծեր, ունի ընդհանուր առմամբ 900-ից ավելի գիտական հրատարակություններ:

Էկոկենտրոնը կրթական գործունեություն է ծավալում ինչպես շարունակական կրթության հարթակներում՝ պատրաստելով և վերապատրաստելով ոչ միայն Էկոկենտրոնի մասնագետներին, այլ նաև հանրապետության համապատասխան կազմակերպությունների մասնագետներին, ուսանողներին, դպրոցականներին, ուսուցիչներին և այլն, այնպես էլ ԳԿՄԿ համատեղ բազային ամբիոնում՝ պատրաստելով մագիստրոսներ և ասպիրանտներ: Էկոկենտրոնում մասնագիտական պրակտիկա են անցնում հայաստանյան և արտերկրի բուհերի բազմաթիվ ուսանողներ:

Այս յուրահատուկ շենքը, որտեղ տարիների հետևողական աշխատանքի ու խնամքի շնորհիվ այսօր արդեն բարեկարգ աշխատաքային պայմաններ են ստեղծվել Էկոկենտրոնի 70 հոգանոց աշխատակազմի համար, դարձել է Էկոկենտրոնի ապրանքանիշը (բրենդ) և արտացոլված է նրա լոգոյում¹:

1990-ական թվականների դժվարին պայմաններում ստեղծված կենտրոնը կարճ ժամանակ անց սկսեց թողար-



կել առաջին գիտական արդյունքները. կազմվեցին Երևանի առաջին էկոլոգատերկրաքիմիական քարտեզները, գնահատվեց Երևանի և ՀՀ այլ քաղաքների կանաչ տարածքների վիճակը, իրականացվեց արդյունաբերական որոշ ձեռնարկությունների տարածքների հողերի աղտոտման մակարդակների և էկոլոգիական ցուցանիշների գնահատում, Բնության պահպանության նախարարության հետ սկսվեց սերտ համագործակցություն մի շարք կարևոր նախագծերի շրջանակներում:

Տեղական նախագծերի ու պատվերների կատարման հետ միասին սկսեց ակտիվանալ նաև միջազգային համագործակցությունը: Զարմանալի էր, բայց Էկոկենտրոնում 90-ականներից արդեն կար այն ժամանակ եզակի համարվող համակարգիչ, որն աշխատում էր «հրաշքով» ձեռք բերված գեներատորի օգնությամբ: Աշխարհից կտրված գիտական կենտրոնը, այնուամենայնիվ, շնորհիվ ԱՄՆ հայ գիտնականների և ճարտարապետների համայնքի, պարբերաբար ստանում էր բազմաթիվ գիտական ամսագրեր, որը թույլ էր տալիս ձեռքը պահել համաշխարհային գիտական «գարկերակի» վրա՝ հնարավորություն ստեղծելով որոշել Էկոկենտրո-

¹ Լոգո (լոգոտիպ)՝ կազմակերպության կամ ապրանքի լրիվ կամ կրճատ անվանման ինքնօրինակ ուրվագիր

նի հետագա գործունեության հիմնական ուղղությունները՝ արդիական ոչ միայն Հայաստանի, այլև աշխարհի համար:

Էկոկենտրոնի կայացման ու զարգացման փուլերը

Առաջին գիտական արդյունքներից, նախագծերից ու պատվերներից հետո, երիտասարդների ու փորձառու մասնագետների ստեղծած և տարբեր դժվարություններ հաղթահարած կոլեկտիվը երիտասարդ, պրակտիկ երկրաբան առաջնորդի հետ միասին սկսեցին հստակեցնել գիտական հիմնական ուղղությունները, որոնք մինչ օրս հաջողությամբ զարգանում են Էկոկենտրոնի գիտական հովանոցի ներքո: Տարիների ընթացքում ստեղծվեցին շրջակա միջավայրի երկրաքիմիայի, ռադիոէկոլոգիայի, կենսաքիմիայի, կենսատերկրաքիմիայի, կերերի որակի և կենսաէներգիայի, ԱՏՀ և հեռագնման տեխնոլոգիաների բաժինները և սննդի շղթայի



ռիսկերի գնահատման տեղեկատվավելուծական կենտրոնը:

ՀՀ ԳԱԱ ավանդական ասպիրանտական դպրոցից բացի՝ 2011 թ. Էկոկենտրոնում հիմնադրվեց ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» ամբիոնը, որը նոր կրթական մշակույթ բերեց Էկոկենտրոն՝ անընդհատ կրթության բնագավառում աշխատելով դպրոցականների, ուսուցիչների, Էկոկենտրոնից դուրս ուսանողների և մասնագետների վերապատրաստման ոլորտում:

2010 թվականին Էկոկենտրոնի գիտական ենթակառուցվածքների հիման վրա

ստեղծվեց ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ բնօտազորման, բնապահպանության և շրջակա միջավայրի գիտությունների համատեղ ամբիոնը:

Գիտության, կրթության և շրջակա միջավայրի խնդիրների ու նոր մարտահրավերների հետ միասին փոփոխման է ենթարկվել նաև Էկոկենտրոնի կառուցվածքը, սակայն միջուկ հանդիսացող գիտական ուղղությունները և համապատասխան բաժինները մինչ օրս հաջողությամբ շարունակում են իրենց առաքելությունը:

Այսօր Էկոկենտրոնում իրականացվող միջառարկայական



հետազոտություններն ուղղված են տարածքների էկոլոգիական իրավիճակի համալիր գնահատմանը, էկոլոգիական փորձաքննության գիտամեթոդական հիմունքների մշակմանն ու բնական ռեսուրսների կառավարման գործընթացների լավարկմանը, միջավայրի և սննդի հետ կապված առողջական ռիսկերի բացահայտմանը և գնահատմանը, շրջակա միջավայրի մասին գիտություններում նորագույն գիտական մեթոդների և մոտեցումների ներդրմանը:

Միջառարկայական արդիական հետազոտությունները մեծ հնարավորություններ են ստեղծում Էկոկենտրոնի կառուցվածքային միավորներ հանդիսացող 4 բաժինների և 1 կենտրոնի՝ գիտական մեկ տանիքի տակ գործելու համար. դրանք են՝

- Շրջակա միջավայրի երկրաքիմիայի բաժին
- Ռադիոէկոլոգիայի բաժին
- ԱՏՀ և հեռագնման բաժին
- Կենսաէներգետիկայի և կերի որակի բաժին
- Մանդային շղթաների ռիսկի գնահատման տեղեկատվական-վերլուծական կենտրոն:

Նշած բաժիններում ստեղծվում են նոր գիտական խմբեր, որոնք զբաղվում են նոր հետազոտություններով և ընդլայնում են Էկոկենտրոնի գիտական գործունեության շրջանակները, մասնավորապես մեքենայական ուսուցման և պարենային անվտանգության ոլորտներում:



Էկոկենտրոնը հագեցած է նորագույն լաբորատոր սարքավորումներով, տեղորոշման և անօդաչու թռչող սարքերով, գեոսերվերով², ինչպես նաև հզոր համակարգչային բազայով և դաշտային արշավախմբային ռեսուրսներով:

Էկոկենտրոնի կրթական բաղադրիչը ներառում է երկու ամբիոն. 2010 թ.-ից գործում է ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ հետ համատեղ «Բնօգտագործում և բնապահպանություն» մասնագիտությամբ մագիստրատուրայի ամբիոնը, իսկ 2011թ.-ից՝ ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» ամբիոնը: Էկոկենտրոնում գործում է նաև ասպիրանտական դպրոց: Ուսանողներն առաջին ուսումնական օրվանից ինտեգրվում են գիտական գործունեությանը՝ կցվելով համապատասխան գիտական ստորաբաժանումներին, իրականացվում է նախագծահեն կրթություն, որն ուղիղ ու արդյունավետ ձանապարհն

է դեպի գիտություն:

Ասպիրանտական և մագիստրոսական կրթությունից բացի՝ ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի ամբիոնն աջակցում է «Կրթություն հանուն կայուն զարգացման» գործընթացին՝ մեծ ուշադրություն դարձնելով ոչ ֆորմալ կրթությանը, որի միջոցով սովորողներին ծանոթացնում է բնապահպանության ոլորտին առնչվող գիտական հետազոտություններին, միջին մասնագիտական կրթության ոլորտում վերապատրաստման միջոցով բարձրացնում դասավանդողների իրազեկվածությունը կայուն զարգացման հիմնական ոլորտներում:

Էկոկենտրոնի իրականացրած հետազոտությունների արդյունքում գնահատվել և քարտեզագրվել է ՀՀ տարբեր քաղաքների և հանրապետության շրջանների էկոլոգաերկրաքիմիական համալիր իրավիճակը, քանակապես գնահատվել են աղտոտման առողջական ռիսկերը, բացահայտվել բնակչության ռիսկային խմբերը: Մշակվել են լանդշաֆտային տարբեր բաղադրիչների (հող, ջուր, բույս,

² Գեոսերվեր՝ տարածական տեղեկատվության պահպանման շտեմարան



գյուղատնտեսական մշակաբույսեր) էկոլոգիական վիճակի գնահատման հեռազննման մեթոդներ, որոնց կիրառմամբ իրականացվել է ՀՀ գյուղական համայնքների բարձրլեռնային արտավայրերի էկոլոգիական վիճակի գնահատում և քարտեզագրում: Արբանյակային լուսանկարների տարածաժամանակային վերլուծության արդյունքում գնահատվել է ՀՀ

լեռնային էկոհամակարգերի արդյունավետությունը կլիմայի փոփոխության պայմաններում: Տարածական տեղեկատվության համակարգման, փոխանակման և կառավարման նպատակով ստեղծվել է տարածական տեղեկատվական ենթակառուցվածք (www.geoserver.cens.am, www.geoexplorer.cens.am, www.geonetwork.cens.am), որտեղ հավաքագրված քարտեզագրական

տեղեկատվությունը հասանելի է շահագրգիռ կազմակերպություններին և անհատներին GIS³ ցանկացած ձևաչափով:

Գնահատվել են ազգաբնակչության սպառած բուսական և կենդանական ծագման մթերքներում քիմիական վտանգների առկայությունը և ներազդեցությունը, իրականացվել է քաղցկեղածին և ոչ քաղցկեղածին ռիսկի գնահատում: Ազգաբնակչության շրջանում իրականացվել են մթերքների սպառման վերաբերյալ ուսումնասիրություններ, ստեղծվել է սպառման տվյալների հենք, որը կիրառվում է առողջական ռիսկի գնահատման համար:

Իրականացվել է ՀՀ տարբեր քաղաքների տարածքներում աճեցվող բանջարանոցային մշակաբույսերի էկոթունաբանական մշտադիտարկում,

³ GIS (ԱՏՀ)³ աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգ

Ի Դ Ե Դ

ՅԻԳԻԵՆԻԿ ԱՆՁԵՌՈՑԻԿՆԵՐԸ ՎՆԱՍՈՒՄ ԵՆ ԲՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վերջին տարիներին թագավարակից (կորոնավիրուս) պաշտպանվելու համար ախտահանիչներով ներծծված հիգիենիկ անձեռոցիկները լայն տարածում են ստա-

ցել: Այդ հիգիենիկ միջոցի արտադրությունը և սպառումը արտահայտվում են մի քանի տասնյակ միլիարդ հատով (միայն Անգլիայում տարեկան սպառվում է 11 միլիարդ): Ինչպես և ցանկացած մեկանգամյա օգտագործման ապրանք, դրանք օգտագործվելուց հետո անմիջապես դեն են նետվում: Չնայած փաթեթավորման վրա գրությունները վստահեցնում են, որ դեն նետված անձեռոցիկը կենսաբայթայվող է, իրականում քայքայումն այդքան

«Наука и жизнь», N 6, 2023

մշակվել են քաղաքային տարածքների ֆունկցիոնալ կանաչապատման հիմունքները, գնահատվել է Երևան քաղաքի կանաչ ենթակառուցվածքում ընդգրկված ծառատեսակների վիճակը, էկոլոգիական կայունությունը և տարբեր աղտոտիչներ կլանելու հատկությունները, հետազոտվել են քաղաքային բույսերի նյութափոխանակության առանձնահատկությունները:

Ուսումնասիրվել է ՀՀ բնական կերահանդակների արդի վիճակը, իրականացվել է մշտադիտարկում և մշակվել են բարելավման միջոցառումներ: Տարբեր մոդելային տարածքներում իրականացվում են հիմնարար հետազոտություններ՝ վերագետնյա և արմատային զանգվածի կուտակման ու բաշխման, արժեքավոր կերաբույսերի մասնաբաժնի գնահատման, տերևային մակերեսի, քլորոֆիլների ու հանքային տարրերի քանակության

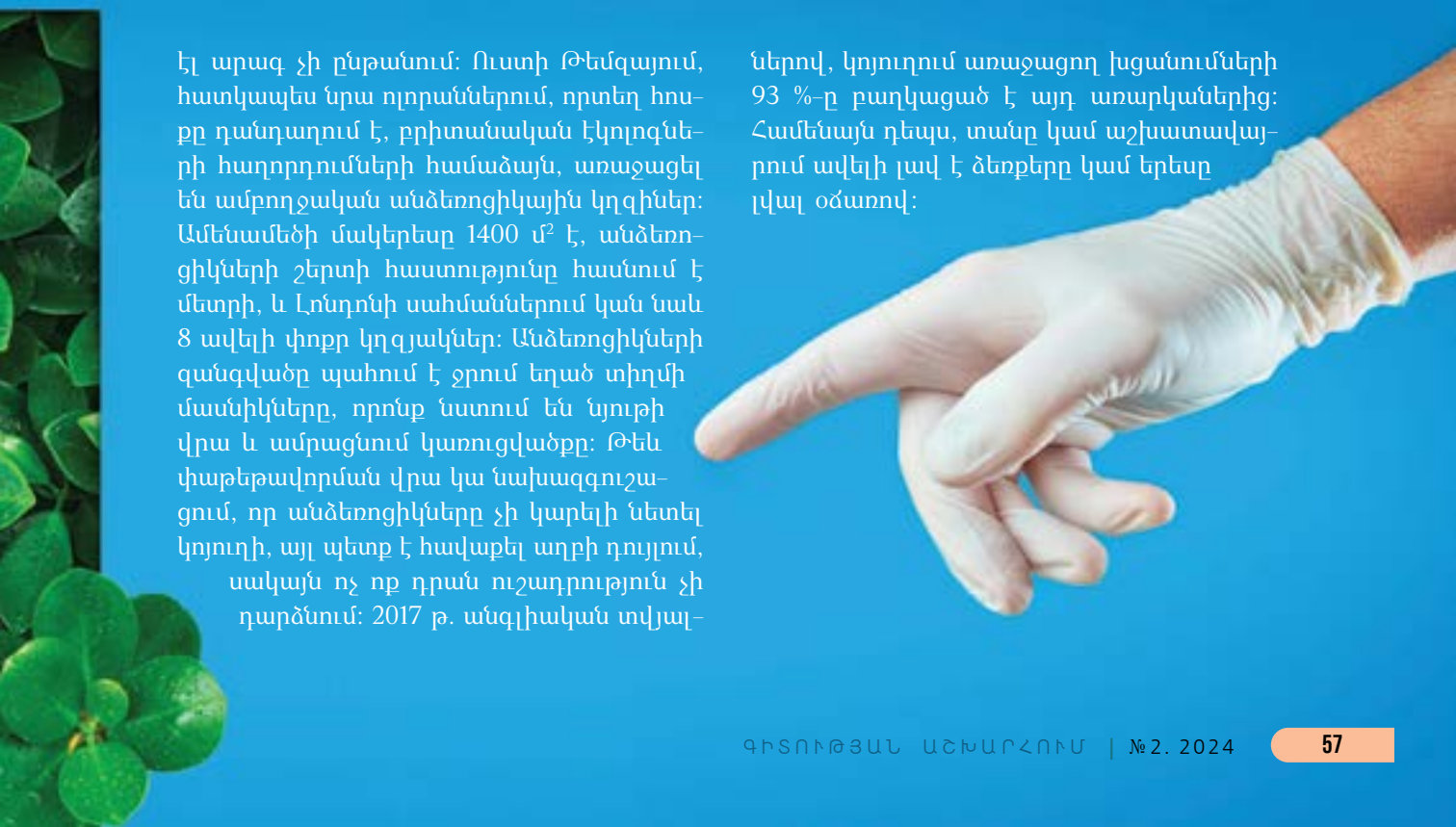
որոշման և այլ հարցեր: Փորձարկվել են մի շարք ագրոմիջոցառումներ՝ գերարածեցված արոտների վերականգնման նպատակով և ստացվել են բավարար արդյունքներ:

Գյուղատնտեսական ուղղվածության լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքում գնահատվել են ՀՀ տարբեր մարզերի համեմատաբար խոշոր գյուղատնտեսական հողերի՝ ներառելով «հող-ջուր-բույս» համակարգի քիմիական անվտանգությունը՝ արգելված և գործածվող թունաքիմիկատների մնացորդային քանակների մշտադիտարկման շրջանակներում, որը հնարավորություն է տվել մշակելու ռիսկերի գնահատման ձեռնարկներ՝ սնուշառումից մինչև առողջական ռիսկի գնահատում: Կազմվել են ՀՀ գյուղատնտեսական հողերի և քաղաքային տարածքների էկոլոգիական տարբեր ցուցանիշների թեմատիկ փորձագիտա-

կան ատլասներ վերաբերյալ:

Էկոկենտրոնի 30-ամյակի և հիմնադիր տնօրեն, պրոֆեսոր Ա. Սաղաթելյանի 70-ամյակների հոբելյանական տարին առիթ էր վերհիշելու ոչ միայն նրա պատմությունը, այլև շարունակաբար կերտվող ժառանգությունը: Էկոկենտրոնի անցած ու ներկա ուղին ընդգծում է նվիրված առաջնորդի, գիտական կուռ կոլեկտիվի և կայուն ապագայի ընդհանուր տեսլականի ուժը:

Ըստ էության, Էկոկենտրոնը գիտության և կրթության զուգորդման լավ օրինակ է, և կարողանում է հաղթահարել մարտահրավերները: Այսօր ևս Էկոկենտրոնի դռները բաց են բազմաթիվ երիտասարդների առջև, և Ուսուցչի թողած գիտական ժառանգությունը փոխանցվում է ապագա գիտական սերունդներին:



էլ արագ չի ընթանում: Ուստի Թեմզայում, հատկապես նրա ոլորաններում, որտեղ հուքը դանդաղում է, բրիտանական էկոլոգների հաղորդումների համաձայն, առաջացել են ամբողջական անձեռոցիկային կղզիներ: Ամենամեծի մակերեսը 1400 մ² է, անձեռոցիկների շերտի հաստությունը հասնում է մետրի, և Լոնդոնի սահմաններում կան նաև 8 ավելի փոքր կղզյակներ: Անձեռոցիկների զանգվածը պահում է ջրում եղած տիղմի մասնիկները, որոնք նստում են նյութի վրա և ամրացնում կառուցվածքը: Թեև փաթեթավորման վրա կա նախազգուշացում, որ անձեռոցիկները չի կարելի նետել կոյուղի, այլ պետք է հավաքել աղբի դույլում, սակայն ոչ ոք դրան ուշադրություն չի դարձնում: 2017 թ. անգլիական տվյալ-

ներով, կոյուղում առաջացող խցանումների 93 %-ը բաղկացած է այդ առարկաներից: Համենայն դեպս, տանը կամ աշխատավայրում ավելի լավ է ձեռքերը կամ երեսը լվալ օձառով:

ԼՎԳԵՐԸ ԵՎ ԿՎՅԾՎԿԸ

Սովորաբար համարվում է, որ շանթարգելը պաշտպանում է բոլոր այն օբյեկտները, որոնք մտնում են գետնի մակերևույթից հաղորդիչ ձողի բարձրությանը հավասար շառավղով շրջանի մեջ: Խոշոր օբյեկտի համար շանթարգելի բարձրությունը կարող է հասնել մինչև մի քանի հարյուր մետրի: Ֆրանսիացի ֆիզիկոսներն առաջարկում են կայծակը հողակցող հաղորդչի փոխարեն օգտագործել ոչ թե մետաղե հաղորդիչ, այլ լազերի ճառագայթը: Փորձարկումների համար նրանք ընտրել են շվեյցարական ռադիոյի և հեռուստատեսության աշտարակը Ալպերի ամենաբարձր լեռներից մեկում, որտեղ կայծակը խփում է տարվա ընթացքում շուրջ հարյուր անգամ: Աշտարակի հարևանությամբ դրել են հզոր ենթակարմիր լազեր՝ նրա ճառագայթն ուղղելով շանթարգելից փոքր-ինչ վեր: Փորձերում հաջողվել է «բռնել» չորս կայծակ և դրանք հողանցել: Փորձարարները համարում են, որ ավելի հզոր լազերը աշտարակի գագաթից մի կիլոմետր բարձրից կայծակներ որսալու հնարավորություն կտա:



«Наука и жизнь», N 6, 2023

ՈՉԽԱՐՆԵՐԸ ԵՎ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՄԱՐՏԿՈՑՆԵՐԸ

Մի քանի երկրում՝ արևադարձային Հավայան կղզիներից մինչև չափավոր արևային Բելգիա և Գերմանիա, ոչխարաբուծությունը համատեղում են արևային էներգետիկայի հետ: Կանաչ դաշտում տեղադրում են արևային մարտկոցներ և ոչխարի հոտը թողնում են արածել այդտեղ: Կալիֆոռնիայում կենսաբանները ոչխարի հոտը բաց են թողել մի դաշտում, որի մակերեսի 60 %-ը ծածկված է եղել արեգակնային մարտկոցներով, և մյուս դաշտում, որտեղ մարտկոցներ չեն եղել: Փորձերը կատարվել են խոր աշնանը և ձմռանը, երբ օրական միջին ջերմաստիճանը 17,5 °C էր: Պարզվել է, որ մարտկոցներով դաշտում ոչխարները գերադասել են ժամանակի 70 %-ն անցկացնել մարտկոցների ստվերում, և 8 %-ով ավելի շատ խոտ են կերել: Երևի, անգամ համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանում, հաստ մուշտակներում շատ շոգ է, և ցանկալի է թաքնվել ստվերում: Դրանից բացի, «էլեկտրաֆիկացված» մակերեսների խոտն ավելի սննդարար էր և սպիտակուցների բաղադրության մեջ ավելի շատ ազոտ էր պարունակում: Կալիֆոռնիայի փորձն արդեն փոխառնում են ավելի հով շրջաններում:

ՇԵՐՏԱՎՈՐ ՉՈՂՄԱԿՆԵՐ

Այն ժամանակից հետո, երբ հողմաէլեկտրակայանները սկսեցին տեղակայել ծովերում, որտեղ դրանք իրենց աղմուկով և թևերի փայլվուցով մարդկանց չեն խանգարում, պարզվել է, որ դրանց բախվելով մեծ թվով ծովային թռչուններ են ոչնչանում: Մի քանի տարի առաջ Նորվեգիայի ափերի մոտ մի հողմակի թիակները, թևավորներին վախեցնելու նպատակով, ծածկել են լայնական սև շերտով: Արդյունքում 19 տեսակի թռչունների մահերը կրճատվել են 70 %-ով: Անգլիայի ճարտարագետները և թռչնաբանները առաջարկում են հողմակի և հենքը, և թիակները շերտավոր դարձնել: Սև-սպիտակ ցայտուն նկարը լավ տեսանելի կլինի անգամ մթնշաղի ժամանակ: Գաղափարը պրակտիկայում առայժմ ստուգված չէ:



ԱՄԵՆՎԻՈՐՋՐՅՎ ՉԿՆԵՐԸ

Դրանց տեսանկարել է խորջրյա սուզասարքը Ճապոնական կղզիներից հարավ-արևելքում, Խաղաղ օվկիանոսի հատակին: Ավստրալիական օվկիանոսագետների պատվիրակը սուզվել է մինչև 8336 մ և հատակի բնակիչներին խայծ է առաջարկել, որի վրա նրանք հաճույքով հավաքվել են: Ենթադրվում է, որ դրանք մեծ խորությունների հայտնի բնակիչ, «Pseudoliparis» ցեղի ներկայացուցիչներն են: Ձկների հայտնաբերման նախորդ ռեկորդը գրանցվել է Մարիանյան իջվածքում՝ 8187 մ:



ԳՐԻՊԸ ԵԿԵԼ Է ՕՎԿԻՍՆՈՍԻՑ

Սիդնեյի (Ավստրալիա) վիրուսաբանները մարդկային գրիպի հեռավոր նախնիներին գտել են նախ՝ քարալեզների (ձկան տեսակ), ապա՝ չինական մի ագարակում բուծվող սիբիրյան թառափի մոտ: Ընդ որում, թառափի վիրուսը, դատելով նրա գենոմի կառուցվածքից, շատ ավելի հին է քարալեզների վիրուսից. նրա տարիքը շուրջ 600 միլիոն տարի է: Չինացի մասնագետները գրիպի վիրուսի նախնիների հայտնաբերել են նաև խորջրյա լանգուստների¹ և անգամ մարջանների մոտ: Դեպքերից ոչ մեկում չի ասվում, թե վիրուսի ներկայությունը որքանով է վնասում այդ օրգանիզմներին (բոլոր կենդանիների և մարդու մոտ էլ կան ոչ քիչ վիրուսներ, որոնք ոչ մի կերպ չեն ազդում առողջական վիճակի վրա): Երբ են մարջանների, թառափների և լանգուստների վիրուսները ծովից ցամաք դուրս եկել՝ առայժմ հայտնի չէ: Լուրջ հետևությունների համար պահանջվում են նոր տվյալներ նրանց վարակած այլ օրգանիզմների վերաբերյալ:



¹ Լանգուստ՝ ծովային խոշոր ուտելի խեցգետին

ԽՈՋԱԼՈՑ-ԵՐԿՆՎՔԵՐ

Չինական էջժոու քաղաքում (Խուբեյ գավառ) բացվել է խոզեր բուծող ժամանակակից ագարակ՝ տեղակայված 26 հարկանի շինությունում: Ագարակն ունի օդորակման համակարգ, կերը և ջուրը տրվում են ինքնաբերաբար: Տեղադրված է շուրջ 30000 կերաման, երկնաքերի բնակիչների համար գործում է 6 վերելակ (յուրաքանչյուրը կարող է վերցնել մինչև 240 գլուխ): Գոմաղբը մտնում է անօդակյաց խմորման խցիկներ, որոնք օրական տալիս են մինչև 120 խորանարդ մետր կենսագազ, որը ծծմբի միացություններից մաքրվելուց հետո ծախսվում է շենքի տաքացման և էլեկտրաէներգիա արտադրելու համար:



ՀՎԱԵՐԻ ԾԻԾՎՈՐ ԿԳՎ

Կենդանիներին բնորոշ է հունորի զգացումը, նրանք ծիծաղում են: Այս հարցն է քննարկվում ավստրալիական գիտահանրամատչելի “Cosmos” հանդեսի մի հոդվածում:

Հավերի մասին տվյալներ դեռ չկան, սակայն ինչպես հաստատում են Մելբուռնի (Ավստրալիա) և Կալիֆոռնիայի (ԱՄՆ) համալսարանների կենսաբանները, կենդանիների, այդ թվում՝ նաև թռչունների աշխարհում առնվազն 65 տեսակ ծիծաղում է, իհարկե, յուրովի: Պարզապես մենք ոչ միշտ ենք կարողանում նշաններով որոշել նրանց ծիծաղը: Շիմպանզե, գորիլլա և օրանգուտանգ մարդանման կապիկների մոտ (տարբեր գիտնականների կարծիքով, նրանց հետ մեր էվոլյուցիայի ճանապարհները բաժանվել են 2-ից 20 մլն տարի առաջ) հայտնի է ծիծաղը՝ ի պատասխան խուտուտ տալուն: Ծիծաղը հնչում է մոտավորապես այնպես, ինչպես մարդունը, բայց մի ռեգիստր բարձր: Մեկ տարբերություն ևս՝ մարդը ծիծաղում է միայն արտաշնչելիս, իսկ, օրինակ, շիմպանզեն ծիծաղի ձայն է հանում նաև ներշնչելիս:

Ամերիկացի հետազոտողները գտել են թռչունների երեք տեսակ, որոնք կարող են ծիծաղել, ավելի ստույգ՝ արտաբերել ուրախության հնչյուններ, որոնք խոսում են անսպասելի, հաճելի կամ հետաքրքիր, բայց ան-



վնաս դեպքի մասին: Դրանք են՝ *Gymnorhina tibicen* սուլորդ ագռավը (բոլորին հայտնի թռչնի հետ նմանության համար նրան հաճախ անվանում են «ավստրալիական ագռավ»), թեև այստեղ մոտ ազգակցություն չկա), նորգելանդական կեա թութակը և բոլորին ծանոթ ալիքավոր թութակները: Մելբուռնի կենսաբանների կարծիքով, ծիծաղելու ունակությունը բնորոշ է տարբեր տարիքային կազմով

և մեծ խմբերով թռչուններին: Կեաները շատ շփվող են, հաճախ թռչում են մեծ երամներով: Ուրախ, խաղային իրադրություններում դրանք յուրահատուկ դայլայլներ են արձակում՝ դա նրանց ծիծաղելու ձևն է: Փորձերը ցույց են տվել, որ այդ ազդանշանը վերարտադրելիս թութակների խմբում առաջանում է ուրախ աշխուժություն: Ավստրալիական թռչնաբան Միա Կոբի կարծիքով, ընդ-



«Наука и жизнь», N 5, 2023



գտնում հին ընկերների և պատահական հանդիպած անծանոթների՝ միևնույն առիթով ծիծաղի միջև: Նման տարբերություններ արժե փնտրել նաև փետրավորների աշխարհում:

Իսկ այն մասին, թե կարող են, արդյոք, հավերը ծիծաղել, Միա Կոբն ասում է. «Կան բազմաթիվ աշխատանքներ ժամանակակից թռչնաֆերմաներում հավերի՝ ստրեսի հետ կապված ձիչերի վերաբերյալ, որտեղ նրանց պահում են նեղ վանդակներում, բայց մինչ այժմ դեռևս ոչ ոք չի ուսումնասիրել ուրախության հնչյունները, որոնք արձակում են ավանդաբար ազատ, ինչպես գյուղում պահվող, հավերը»:

Ծիծաղել կարող են ոչ միայն թռչունները: Այսպես, առնետները ծիծաղում են շուրջ 50 կիլոհերց անդրաձայնով, որը մարդու լսողությանը հասանելի չէ: Այդպիսի ձայներ նրանք հանում

են խաղալիս և երբ նրանց խուտուտ են տալիս: Ծիծաղել սիրող անհատները խաղում են ավելի հաճախ, քան ավելի լրջերը: Եթե առնետին թաթիկով սեղմելու միջոցով առնետների ծիծաղի ձայնագրությունը միացնելու հնարավորություն տրվի, ապա այն հաճույքով օգտվում է այդ զվարճալիքից, իսկ երկու անգամ փոքր հաճախությամբ նման ձայները նրան չեն հետաքրքրում: Որոշ կենսաբանների պնդումներով՝ ուրախ, խաղային իրադրության մեջ ծիծաղել կարող են նաև շները: 2003 թ. շվեդ կենսաբանները պարզել են, որ խաղալիս ծիծաղում են նաև դելֆինները: Երբ զվարճանալու նպատակով նրանք հարձակվում են իրենց եղբայրակիցների վրա, ծիծաղելով հասկացնում են, որ դա խաղ է, այլ ոչ ագրեսիա: Իսկ այն, ինչը, որքան հայտնի է, չկա կենդանիների մոտ, դա եղբայրակիցներին ծաղրելու, նրանց անհաջողությունները հեզնելու վիրավորական ծիծաղն է:

հանուր ծիծաղը, ինչպես և մարդկանց մոտ, համախմբում է սուլորդ ազոավների, ինչպես նաև ծիծաղելու ունակ թռչունների մյուս տեսակների կոլեկտիվը: Իսկ դրանք այժմ հայտնի երեքից բացահայտորեն շատ են: Փնտրելն իմաստ ունի, քանի որ երամներով ապրող հաղորդակցվող թռչունների տեսակները քիչ չեն: Մարդկանց ծիծաղն ուսումնասիրող հոգեբանները տարբերություն են



«ԿԵՆՍԱՔԱՐԱԳՄԱԳԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՊԱԳՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ» ՆՈՐ ՄԱԳԻՍՏՐՈՍԱԿԱՆ ԾՐԱԳԻՐՆ ԱՆՆԱԽԱՂԵԱ ԿՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ Է ՍՏԵՂԾՈՒՄ ՈՒՍԱՆՈՂՆԵՐԻ ԿԱՄԱՐ



2024–2025 ուստարվանից ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնում (ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ) կմեկնարկի «Կենսաբազմազանության ուսումնասիրություն և պահպանություն» նոր մագիստրոսական կրթական ծրագիրը, որն իրականացվում է Ա.Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտի հետ համատեղ:

Ծրագրի կրթական գործընթացի կազմակերպման հիմքում դրվել է ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի և ՀՀ ԳԱԱ գիտական կազմակերպությունների հետ համատեղ կրթական և գիտական կազմակերպությունների հետ համատեղ ծրագրերի իրականացման երկարամյա հաջողված փորձը և ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտի գիտակրթական և նյութատեխնիկական առկա ներուժը:

Որպես մագիստրոսական կրթական ծրագիր՝ այն եզակի

է և Հայաստանում իրականացվում է առաջին անգամ: Ծրագրի ներդրման անհրաժեշտությունը բխում է ժամանակակից կրթության, շրջակա միջավայրի պահպանության, ինչպես նաև տեղական և միջազգային աշխատաշուկայի կարիքների և առաջնահերթությունների երկարաժամկետ ուսումնասիրություններից:

ՀՀ ԳԱԱ Ա.Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտն ակտիվորեն համագործակցում է պետական, հասարակական և միջազգային հաստատությունների հետ և արձանագրել է կենսաբազմազանության, վայրի բնության պահպանության և հարակից ոլորտներում ներդրմանն ապահովելու նպատակով երիտասարդների կարիք:

Մագիստրոսական ծրագրի ուսումնական պլանը կազմելիս հաշվի են առնվել միջազգային նմանատիպ կրթական ծրագրերի բենչմարկինգի արդյունքները, ազգային կրթական առաջնահերթությունները և աշխատաշուկայի պահանջները: Կրթական ծրագրի համար մշակվել է մասնագիտական շուրջ 20 առարկա, որոնցից շատերը առաջին անգամ են դասավանդվելու Հայաստանում:

Այսպիսով, ուսանողները հնարավորություն կունենան ուսումնասիրելու՝

- Կենսաբազմազանության օրինակաբանությունները, միտումները և հեռանկարները
- Էկոհամակարգեր և էկոհամակարգային ծառայություններ
- Ինվազիվ կենսաբանություն
- Կենսաբազմազանության պահպանություն և պահպանվող տարածքների (ԲՀՊՏ) կառավարում
- Կենսաբազմազանության պահպանության քաղաքականություն և կայուն զարգացում
- Բնահեն որոշումներ և կայուն զարգացում
- Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատում
- Կենսաբանության կառավարում
- Կենսաբազմազանության մշտադիտարկում և վայրի բնության ուսումնասիրություն
- ԱՏՀ-ի կիրառում և էկոլոգիական մոդելավորում
- Տեղեկատվական տեխնոլոգիաները բնապահպանական



- հետազոտություններում
- Հողային ռեսուրսներ և հողօգտագործում
- Անտառների կայուն կառավարում և վերականգնում
- Բնապահպանական նախագծերի կառավարում
- Կենսաբազմազանության պահպանության գենետիկա և մոլեկուլային էկոլոգիա
- Կենսաշխարհագրություն
- Կենսաբազմազանության ex-situ պահպանություն
- Կլիմայի փոփոխություն: Ազդեցություն, հարմարվողականություն, մեղմում

- Հանրային իրազեկում և շահառուների ներգրավում

- Վայրի բնության միջազգային առևտուր

Առարկաները կդասավանդեն հայտնի մասնագետներ և ճանաչված գիտնականներ, որոնք ունեն միջազգային մասնագիտական աշխատանքային փորձ և տիրապետում են ոլորտի ժամանակակից մոտեցումներին:

ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ և ՀՀ ԳԱԱ Ա.Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտը մագիստրանտների համար նախապատճեն րաստել են որակյալ

կրթություն ստանալու բազմաթիվ հնարավորություններ՝ նորագույն սարքավորումներով հագեցած լաբորատորիաներ, ժամանակակից լսարաններ, բուսաբանական 3 այգի՝ բոլոր ենթակառուցվածքներով, ինչպես նաև գիտական խմբերում գիտահետազոտական մագիստրոսական թեզեր իրականացնելու, բնապահպանական ոլորտի գործընկեր կազմակերպություններում պրակտիկա անցնելու և այլ հնարավորություններ:

Առանձնակի ուշադրություն կդարձվի ուսանողների հետազոտական նախագծերի և գիտական աշխատանքների պատրաստմանը, միջազգային գիտաժողովներում դրանց հանրայնացմանը և մասնակցությանը մասնագիտական զարգացումն ապահովող տարաբնույթ միջոցառումներին:

2024-2025 ուսումնական տարվա ուսանողների համար մագիստրոսական ծրագիրն ունի մինչև 5 անվանական կրթաթոշակ տրամադրելու հնարավորություն, որից մեկը կֆինանսավորի Հայ օգնության ֆոնդը, իսկ չորսը՝ Կովկասի բնության հիմնադրամը:

Բացի այդ՝ աշխատող ուսանողները կարող են օգտվել ուսման վարձավճարի փոխհատուցման նպատակով եկամտային հարկի գումարների վերադարձից:

Ուսումնական գործընթացը կկազմակերպվի ձկուն գրաֆիկով, իսկ դասընթացները կանցկացվեն ինտերակտիվ՝ հազարավոր

գործնական, դաշտային, ուսումնական այցերով, ազգային ու միջազգային փորձագետների վարպետաց դասերով և լրացական դասընթացներով:

ՀՀ ԳԱԱ Ա.Թախտաջյանի անվան բուսաբանության ինստիտուտը աշխատատեղեր է նախապատրաստել ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ մագիստրատուրայի «Կենսաբազմազանության ուսումնասիրություն և պահպանություն» մագիստրոսական ծրագրի լավագույն ուսանողների համար, ինչպես նաև կաջակցի շրջանավարտներին գործընկեր հաստատություններում աշխատանքի տեղավորման հարցում:

«Կենսաբազմազանության ուսումնասիրություն և պահպանություն» մագիստրոսական ծրագիրն իր ոլորտն տեղը կունենա Հայաստանի կրթական միջավայրում և էապես կնպաստի երկրի բնական ժառանգության պահպանմանը և կայուն կառավարմանը, ինչպես նաև պատշաճ ներկայացմանը միջազգային հանրությանը:

Ընդունելության կարգին կարող եք ծանոթանալ հետևյալ հղմամբ՝ <https://isec.am/admissions/master/entrant.html>:

ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ հանրային կայքերի բաժին



ԿԼԻՄԱՆ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ՏԱՐԱՔՆԱԿԵՑՈՒՄԸ

Երկրաբանների և կլիմայաբանների միջազգային խմբի՝ Եթովպիայի հարավում կատարած խոր հորատումը հնարավորություն տվեց հանված ապարների իզոտոպային բաղադրության միջոցով վերականգնելու այդ շրջանում կլիմայի փոփոխությունները հարյուր հազարավոր տարիների ընթացքում: Հենց այստեղ են անցել վաղ էտապներն այն էվոլյուցիոն գծի, որը հանգեցրեց մարդու երևան գալուն: Հետազոտողները համադրել են յուրաքանչյուր երկրաբանական շերտ և դրանց հերթափոխը էվոլյուցիայի ընթացքի հետ՝ սկսած մեր նախնիներից մինչև վաղ բանական մարդը (Homo sapiens) համապատասխան ժամանակի կլիմայի հետ: Ուսումնասիրվող ժամանակաշրջանի առաջին փուլում (շուրջ 620–275 հազար տարի առաջ) այս շրջանում տիրել է բարձր խոնավություն, որը ժամանակ առ ժամանակ ընդհատվել է շոգի և չորության մի քանի դարով: Ժամանակակից պատկերացումներով, հենց այդ ժամանակ է երևան եկել Homo sapiens-ը: Մեր նախնիների առանձին պոպուլյացիաներ ստիպված են եղել գաղթելու միջոցով հարմարվել էական կլիմայական փոփոխություններին, ընդ որում որոշ խմբեր բնաջնջվել են: Մեր ժամանակներից 275 հազարից մինչև 60 հազար տարի առաջ



նոր, կտրուկ կլիմայական տատանումները շատ են փոխել կյանքի պայմանները: Հենց այդ փուլում են մարդիկ կարողացել զարգացնել քարե գործիքները և սոցիալական նորամուծությունները՝ նոր պայմաններում գոյատևելու համար: Երրորդ փուլում (60–10 հազար տարի առաջ) ուժեղ երաշտները հանգեցրել են ոչ այնքան էվոլյուցիոն, որքան մշակութային փոփոխությունների. կատարելագործվում էին աշխատանքի գործիքները և հասարակական հարաբերությունները: Քանի որ երաշտներն ընդհատվում էին խոնավ կլիմայի փուլերով, ապա մարդիկ կարողացան այդտեղից տարաբնակվել սկզբում՝ Մերձավոր արևելք, իսկ հետո՝ տարածվել երկրագնդով:



«Наука и жизнь», N 5, 2023



ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

**ԱՄԵՆԱԳԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱԳԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ
ԳԱՆՈՒՍԸ ԳԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ**

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

+374 60 62 35 99



