

գիտահանրամատչելի համադր

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

ISSN 1829-0345

№2, 2015 թ.

**ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ
ԳԵՐՏԱՔԱՑՈՒՄ:
ՆԱՆՈՄԱՍՆԻԿՆԵՐԸ
ԿՕԳՆԵՆ ԲՈՒԺԵԼ
ՔԱՂՑԿԵՂԸ**



**ՌԵՆԻՈՒՄԻ
ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԵՎ
ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ
ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

**ՑԵՂԱՍՊԱՆՈՒԹՅԱՆ
ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ
ՀԱՍՑՎԱԾ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ
ՎՆԱՍՆԵՐԻ ՀԱՏՈՒՑՄԱՆ
ՀԻՄՆԱՀԱՐՑԸ**

**ԷԹԻԼԵՆԸ
ԲՈՒՅՍԵՐԻ
ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ
ԿՅԱՆՔՈՒՄ**



գիտահանրամատչելի հանդես
ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃԽԱՐԿՈՒՄ

№2, 2015 թ.

Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
 Նախագահ՝ Ռ. Մարտիրոսյան
 Պետական գրանցման
 վկայականի համարը՝ ՕՅԱՕ55313
 Տրված՝ 28.06.2002 թ.
 Գլխավոր խմբագիր՝ Ղազարյան Էդ.
 Գլխավոր խմբագրի
 տեղակալ՝ Մուվարյան Յու.
 Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապույան Ա., Դանազույան Գ.,
 Խառատյան Ա., Սիմոնյան Ս.,
 Մարգարյան Ա.
 Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու
 քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
 Տեխնիկական
 խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային
 օպերատոր՝ Հովհաննիսյան Ք.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Մարգարյան Մ.
 Համարի
 պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Ստորագրված է
 տպագրության՝ 14.05.2015

**«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական
 խորհրդի կազմը**

Աղայան Կ., Աղայրվյան Լ., Աղայան Ա., Այվազյան
 Ս. (ՌԴ), Աֆրիկյան Է., Բրուտյան Գ., Գալստյան Հ.,
 Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ.,
 Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Համարձույան Ս.,
 Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ),
 Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Շահինյան Ա., Շուբուրյան Ս.,
 Զրբաշյան Ռ., Սևրակյան Գ., Սիմոնյան Ա.

խմբագրության հասցեն՝

Մարշալ Բաղրամյան 24 դ.
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ.
 Հեռ.՝ 52 38 30, ֆաքս՝ 56 80 68
 e-mail: journal@sci.am

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

Տպաքանակը՝ 500 օրինակ:
 Ծավալը՝ 64 էջ:
 Գինը՝ պայմանագրային:

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն
 խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:
 Մեջբերումների դեպքում հանդեսին հղումը պար-
 տադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համա-
 կարծիք է հնդիակների հետ: Խմբագրությունը պա-
 տասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի
 րովանդակության համար:



2

2 «Գիտության աշխարհում» - 10

Մարտի 20-ին ՀՀ ԳԱԱ նախագահության նիստերի դահլիճում
 մեծ շուրջով նշվեց «Գիտության աշխարհում» հանդեսի 10-ամյա
 հոբելյանը: Ջերմ շնորհավորանքները հաջորդում էին մեկը մյուսին
 Պակաս չէին սրտառույզ և անկեղծ մաղթանքները, որոնք նոր
 հաջողությունների ցանկություններ էին՝ այն հույսով և համոզմամբ,
 որ «Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրակազմը այսուհետ
 նույնպես կարդարացնի իր որդեգրած առաքելությունը՝ գիտություն
 տարածելը և պրոպագանդելը:

6 ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԱՉԱՏԱՄԱՐՏԻ ՓԱՌՔ

ԱՐՄԵՆ ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Նա կենդանության օրոք արդեն մի քիչ և առասպել էր, հայ
 հայրուկային շարժման ամենապայծառ և հերոսական դեմքերից
 մեկը: Նա նաև տաղանդավոր զորավար էր և մեծ հայրենասեր, հերոս,
 որն իր կյանքի գլխավոր նպատակը դարձրել էր իր ժողովրդին,
 Հայաստան աշխարհին անմնացորդ ծառայելը: Նա, Անդրանիկ
 Օզանյանը, հայկական ազատամարտի լուսավոր ջախհ էր և փառքը:
 Զորավար Անդրանիկի 150-ամյակին է նվիրված մեր հրապարակումը:

**16 ՑԵՂԱՄՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ
 ՀԱՍՑՎԱԾ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ՎՆԱՄՆԵՐԻ
 ՀԱՏՈՒՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱՀԱՐՅՈՒՆ**

ԱՐՄԵՆ ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ

Հիշում ենք և պահանջում ենք կարգախոսով մենք նշեցինք Հայոց
 մեծ եղեռնի 100 տարին: Այո, մենք պահանջում ենք հատուցում մեր
 կորույսյալ հայրենիքի, մեկ և կես միլիոն անմեղ զոհերի, խեղճված
 ծակատագրերի և անասելի կորուստների համար: Ինչպես և
 ի՞նչ միջոցներով: Այս հարցերի շուրջն է մտորում պատմաբան
 Արմեն Մարուքյանը, որը հանգամանորեն և փաստերով քննում է
 ցեղասպանության հետևանքով հասցված նյութական վնասների
 հատուցման հիմնահարցը և միջազգային իրավունքի տեսանկյունից
 առաջարկում հարցի լուծման միջոցները:

**28 ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳԵՐՏԱՔԱՅՈՒՄ:
 ՆԱՆՈՄԱՄՆԻԿՆԵՐԸ ԿՕԳՆԵՆ ԲՈՒԺԵԼ
 ՔԱՂՅԿԵՂԸ**

Ռ. ԽԱՉԱՏՈՒՐՅԱՆ, Հ. ԳՅՈՒԼԱՍԱՐՅԱՆ, Ա. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

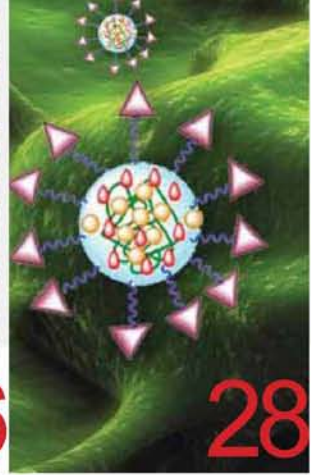
Վերջին տասնամյակներում աշխարհում դիտվում է ուռուցքային
 հիվանդությունների աճ: Այս տեսանկյունից ուռուցքների բուժումը կամ



6



16



28



34



40

ոչնչացումը ժամանակակից գիտության կարևորագույն խնդիրներից է: Վերջին տարիներին բուժման համար օգտագործվում է մագնիսական գերտաքացման մեթոդը: Այդ նպատակով օգտագործվող նանոմասնիկների սինթեզման աշխատանքներին միացել է նաև ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտը:

34 ՌԱԴՈՆԸ ԵՎ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

ՌԱՖԻԿ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

Բնության մեջ ռադոն գազը առաջանում է որպես ուրանի U-238 իզոտոպի տրոհման շղթայի արգասիք: Այն ճառագայթաակտիվ է և խիստ վնասակար մարդու առողջության համար: Հանգստացնելու համար ասենք, որ այսօրվա գիտելիքների ու տեխնոլոգիաների մակարդակը հնարավորություն են տալիս էապես նվազեցնելու մարդկությանը ռադոնի պատճառած վնասը:



48

40 ԷԹԻԼԵՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ (շարունակություն)

Մ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ն. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ա. ԹՈՂՈՒՆՅԱՆ

Նախորդ համարի նույնանուն հոդվածում մենք արդեն խոսել ենք բույսերի համար էթիլենի հսկայական նշանակության մասին: Հնարավոր չէ գերազնահատել բույսերի դերը մարդու կյանքում, ուստի այս հոդվածում կփորձենք հասկանալ էթիլենի դերը մարդու կենսագործունեության և, ընդհանրապես, գոյության համար:



56

48 ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՂՈՐԴԻՉ ՊՈԼԻՄԵՐՆԵՐ

ՍՏԵՓԱՆ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, ԱՐԱ ԳՅՈՒԼՆԱԶԱՐՅԱՆ

Պոլիմերների զանգվածային օգտագործման և կիրառման շրջանն անմիջականորեն կապված է էլեկտրոնիկայի, ինֆորմատիկայի, տիեզերական, ավիա և ավտոմոբիլային արդյունաբերության զարգացման հետ: Քսաներորդ դարի արդյունաբերական հեղափոխության նվաճումներից մեկն, անվերապահորեն, պետք է համարել պոլիմերների և պլաստիկ նյութերի ի հայտ գալը:

56 ՌԵՆԻՈՒՄԻ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԵՎ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԳՈՒՐԳԵՆ ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ, ՍՈՆՅԱ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

Ռենիումը պատկանում է հազվագյուտ մետաղների շարքին: Ռենիումը մեծ կիրառություն է գտել էլեկտրոնիկայում, հրթիռային, ավիացիոն և տիեզերական տեխնիկայում: Բարձր ջերմակայունության և հալման բարձր ջերմաստիճանի շնորհիվ ռենիումն անփոխարինելի է ռազմական, ատոմային և նավթային արդյունաբերության մեջ:



«Գիտության աշխարհում» - 10

Մարտի 20-ին ՀՀ ԳԱԱ նախագահության դահլիճում մեծ շուրջով նշվեց «Գիտության աշխարհում» հանդեսի հինգերորդ տարվա 10-ամյա հոբելյանը: Հորեյանական նիստին մասնակցում էին ԳԱԱ ակադեմիկոսներ, թղթակից անդամներ, բուհերի ներկայացուցիչներ, ուսուցիչներ և ամսագրի ընթերցողներ:

Հորեյանական նիստը բացեց ՀՀ ԳԱԱ նախագահ, ակադեմիկոս Ռ. Մարտիրոսյանը՝ և շնորհավորեց ամսագրի խմբագրակազմին: Նա շեշտեց այն եզակի դերն ու առաքելությունը, որ իրականացնում է հանդեսը ժամանակակից գիտության և տեխնիկայի նվաճումները հատկապես ուսանողների, դպրոցականների և լայն ընթերցողների շրջանում պրոպագանդելու կարևոր գործում՝

դրանով իսկ նպաստելով վերջին շրջանում գիտության և գիտնականների խաթիված հասարակական դերի ու վարկի բարձրացմանը: Հատուկ նշվեց նաև այն կարևոր գործառույթը, որն իրականացնում է հանդեսը հայ գիտնականների գործունեության լուսարանման գործում:





ՀՀ ԳԱԱ նախագահը ԳԱԱ թղթակից անդամներ Ա. Նորավյանին, Ա. Կիրակոսյանին և հանդեսի հրատարակիչ, «Էդիթ պրինտ» հրատարակչության տնօրեն Մ. Կարապետյանին պարգևատրեց ՀՀ ԳԱԱ Վաստակագրերով:

Բարձր գնահատելով «Գիտության աշխարհում» հանդեսի գործունեությունը ժամանակակից գիտության նվաճումները մասսայականացնելու պատասխանատու և շտրիակալ գործում՝ ՀՀ ԿԳ նախարար Ա. Աշոտյանը հանդեսի խմբագրակազմին շնորհեց ՀՀ ԿԳՆ «Ոսկե մեդալ»:

ՀՀ ԿԳՆ գիտության պետական կոմիտեի նախագահ Ս. Հարությունյանը Կոմիտեի «Ոսկե մեդալը» հանձնեց հանդեսի գործադիր տնօրեն Ա. Սարգսյանին, իսկ հանդեսի պատասխանատու քարտուղար Ն. Վարդանյանին և հումանիտար բաժնի խմբագիր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Ա. Խառատյանին հանձնեց Կոմիտեի պատվոգրեր:

Հորեյանական նիստին ներկա էին և ջերմ ելույթներ ունեցան ԵՊՀ ռեկտոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Ա. Մինոյանը, ԳԱԱ արվեստի

ինստիտուտի տնօրենի տեղակալ Ա. Ասատրյանը, ՀԱՊՀ ռեկտոր Հ. Թոքմաջյանը, Գավառի համալսարանի ռեկտոր Ռ. Հակոբյանը և Բյուրականի աստղադիտարանի տնօրեն Հ. Հարությունյանը:

Հորեյանական նիստն իր շնորհակալական խոս-



քով եզրափակեց ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Է. Ղազարյանը՝ շեշտելով, որ գիտություն տարածելը և պրոպագանդելը նույնքան կարևոր են, որքան գիտություն սերմանելը: Իր գոյության ընթացքում հանդեսը պատվով է կատարել իր հիմնական՝ գիտություն տարածելու գործառույթը: Է. Ղազարյանը շնորհակալություն հայտնեց խմբագրակազմին, հանդեսի ակտիվ ընթերցողներին և բոլոր այն կազմակերպություններին, որոնք բաժանորդագրվում են հանդեսին՝ նպաստելով նրա կայացմանը և իր գործառույթների իրականացմանը:





ՀՀ ԳԱԱ «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսի գլխավոր խմբագիր, ակադեմիկոս Էդուարդ Ղազարյանի ելույթը՝ հանդեսի 10-ամյակին նվիրված հորելյանական հանդիսության կապակցությամբ

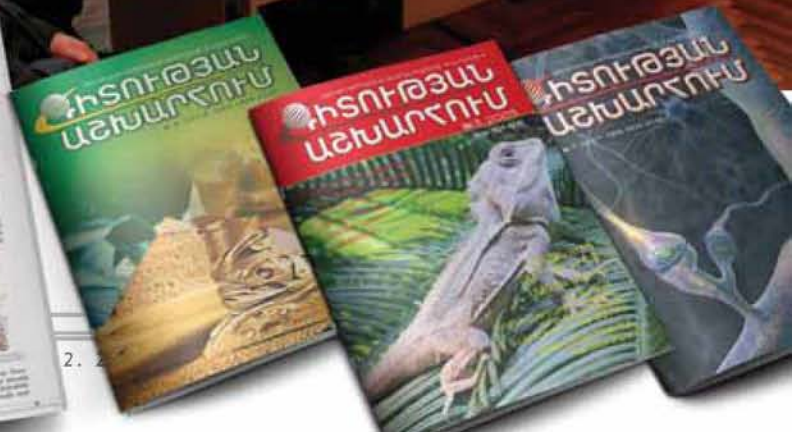
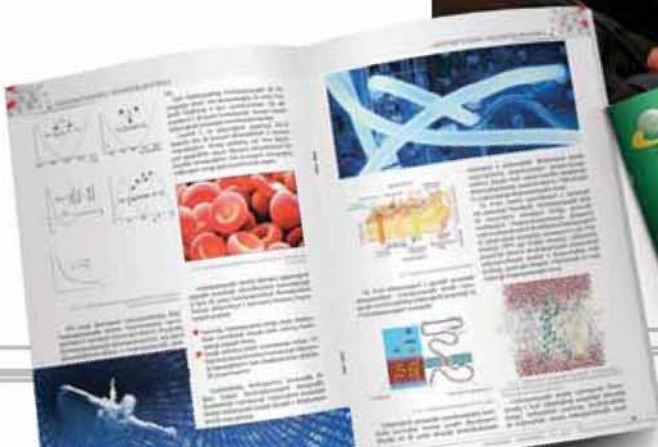


Ողջունում եմ «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսի 10-ամյակին նվիրված հանդիսավոր նիստի բոլոր մասնակիցներին:

Ավելի քան յոթ տասնամյակ Գիտությունների ակադեմիան հաջողությամբ իրականացրել է իր գլխավոր առաքելությունը՝ նոր գիտելիքի ստեղծումը, գիտությունների ակադեմիայի կազմում գործող 4 տասնյակից ավել գիտական կազմակերպությունների կոլեկտիվները լուրջ ձեռքբերումներ են արձանագրել բնագիտության, հասարակագիտության և հայագիտության ոլորտներում, տվել են համաշխարհային ճանաչում ունեցող արդյունքներ, որոնց շնորհիվ հայկական

գիտությունն ու հայ ժողովուրդը ձեռք է բերել միջազգային ճանաչում և հեղինակություն: Մակայն ոչ պակաս 2 կարևոր իրադարձություններ տեղի ունեցան Հայաստանի Հանրապետության անկախացումից հետո: Գիտությունների ազգային ակադեմիան ստանձնեց ևս երկու պարտավորություն՝ գիտակրթական և լուսավորական՝ ամբողջացնելով Ակադեմիայի դերը և նշանակությունը մեր երկրի հասարակական կյանքում: Տասը տարի առաջ ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնն սկսեց հասարա-

կությանը տրամադրել մագիստրոսական կրթական ծրագրեր՝ մասնագիտացումների լայն սպեկտրով: Նույն 2005 թվականին ՀՀ ԳԱԱ նախագահության որոշմամբ ստեղծվեց Ակադեմիայի պատմության մեջ առաջին գիտահանրամատչելի հանդեսը՝ «Գիտության աշխարհում»-ը: Այսօր մենք հավաքվել ենք նշելու հանդեսի 10-ամյա հորելյանը: Չսայած սկզբնավորման փուլում կաին հոռետեսներ, որոնք կարծում էին, որ հանդեսը երկար կյանք չի ունենա, սակայն այսօր մենք հպարտությամբ կարող ենք արձա-





նագրել «Գիտության աշխարհում»-ի կայացման փաստը: Համեմատաբար կարճ ժամանակահատվածում անձնվեր և հետևողական աշխատանքի շնորհիվ խմբագրական կազմը կարողացել է ստեղծել ուրույն ձեռագիր ունեցող, հետաքրքիր հանդես, որն այսօր արդեն իսկ ունի ընթերցողների մեծ քանակ:

Հանդեսի կայացման գործում նախ շնորհակալություն են հայտնում աշխատակազմին, որն այս տարիների ընթացքում ապացուցել է իր բարձր պրոֆեսիոնալիզմն ու գիտակցված նվիրումը: Հանդեսի աշխատանքներում ընդգրկված բոլոր աշխատակիցները՝ սկսած ճյուղային խմբագիրներից մինչև տպագրատան աշխատողները, իսկական նվիրյալներ են. չունենալով լրացուցիչ աջակցություն, ցածր ֆինանսավորման պայմաններում խմբագրակազմը կատարում է հսկայական և շնորհակալ աշխատանք «Գիտության աշխարհում» ամսագրի համարները պատշաճ մակարդակով և ժամանակին հրատարակելու ուղղությամբ:

Երկրորդը՝ կուզենայի շնոր-

հակալություն հայտնել մեր հեղինակներին, որոնց աշխարհագրությունը տարեց-տարի ընդլայնվում է: Նրանց ներկայացրած հետաքրքրաշարժ ու բովանդակալից հոդվածների շնորհիվ է, որ տարեցտարի մեծանում է հետաքրքրությունը հանդեսի նկատմամբ: Ապա շնորհակալություն ենք հայտնում բաժանորդ կազմակերպություններին՝ գիտահետազոտական ինստիտուտներին և կենտրոններին, բուհերին, ֆիզմաթ. թեքումով դպրոցներին, առանձնահատուկ շնորհակալություն ենք հայտնում ՀՀ Սփյուռքի նախարարությանը, որի աջակցությամբ մեր հանդեսը հայտնվում է Սփյուռքի հայաշատ համայնքներում, «Փյունիկ»

հիմնադրամին՝ ի դեմս հոգաբարձուների խորհրդի նախագահ Լ. Սարգսյանի, որը վերջերս հանձն առավ ապահովել մեր հանդեսի հասանելիությունը ՀՀ և ԼՂ ավագ դպրոցներին, ՀՀ կրթության և գիտության նախարարությանը, ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիային, որոնք աջակցում են հանդեսի տարածմանն ու սփռմանը: Եվ վերջում, անշուշտ, շնորհակալ ենք մեր ընթերցողներին, որոնց շրջանում բազմաթիվ են մշտական բաժանորդները, որոնք անհամբերությամբ են սպասում «Գիտության աշխարհում» հանդեսի յուրաքանչյուր համարին:



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԱԶԱՏԱՄԱՐՏԻ ՓԱՌՔԸ

Զորավար Անդրանիկի
ծննդյան 150-ամյակի
առթիվ

XIX դարի վերջերին Արևմտահայաստանի լեռներում բռնկված հայոց ազգային-ազատագրական պայքարն ունեցավ իր բացառիկ հերոսական դրսևորումները:

Անդրանիկին վիճակված էր արտասովոր ճակատագիր: Նա էր լինելու պետականությունից, զորքից ու բանակից դարերով զրկված ժողովրդի զորավարը: Ժամանակն ու հանգամանքները ծայրաստիճան անողոր էին, որոնք նրան տարան դեպի Սասնա լեռները, ուր իրենից առաջ բարձրացել էին հռչակավոր Արարոն, Աղբյուր Սերոբը, Սպաղանցի Մակարը և այլ ֆիդայիներ:

Անդրանիկ Օզանյանը ծնվել է 1865 թ. փետրվարի 25-ին, Արևմտյան Հայաստանի Սե-

բաստիա նահանգի Շապին-Գարահիսար քաղաքում: Այդ քաղաքը բերդամրոց էր և հինավուրց պատմություն ու ավանդույթներ ուներ:

Հայրը՝ Թորոս Օզանյանը, արհեստավոր էր, երկաթագործ ու ատաղձագործ և փոքրիկ արհեստանոց ուներ քաղաքային շուկայում: Մայրը՝ Մարիամը, պատվախնդիր անձնավորություն էր: Անդրանիկն ընդամենը երկու տարեկան էր, երբ կյանքից վաղաժամ հեռացավ մայրը: Անդրանիկի մանկության և պատանեկության հոգսերը կրել են ավագ եղբայրն և երկու քույրերը:

Օզանյան գերդաստանը

ԱՐՄԵՆ ԿԱՐԱԳԵՏՅԱՆ

Պարմական գիտությունների թեկնածու,
ՀՀ ԳԱԱ պարմության ինստիտուտի
ավագ գիտաշխատող



Շապին-Գարահիսար է տեղափոխվել չորս ժամվա ոտքի ճանապարհի հեռավորությամբ Օզան պապենական գյուղից, որտեղից էլ ծագում է նրանց ազգանունը:

Կրթական նախանձելի ավանդույթներ ուներ Շապին-Գարահիսարը: Անդրանիկն ուսումնառությունն ստացել է քաղաքի Մուշեղյան վարժարանում: Ըստ վկայակոչումների, հատկապես հափշտակվել է հայոց հինավուրց պատմության հերոսական էջերով: Հայերենի հետ սովորել է



թուրքերեն ու ֆրանսերեն լեզուներ:

Վաղ հասակից Անդրանիկը սեփական մաշկի վրա զգացել է հայության կրած առօրյա տառապանքների, զրկանքների ու նվաստացումների ողջ ծանրությունը: Եվ եթե իր հայրենակիցների կյանքին ամեն օր ու ամեն ժամ մահացու վտանգը չսպառնատ, հավանաբար Անդրանիկը չէր դիմելու զենքի՝ գերադասելով խաղաղ աշխատանքն ու քաղաքացիական գործունեությունը: Սակայն XIX դարավերջին Օսմանյան Կայսրությունում հայության բուն գոյությունն ու ապագան մեծապես վտանգված էին: Հայրենի քաղաքում Անդրանիկն ամեն օր ականատես էր լինում թուրք պաշտոնեության, զինվորականության և ոստիկանության չարաշահումներին և բռնություններին: Օրերից մի օր թուրք ոստիկանը ծեծում և մարմնական վնասվածքներ է հասցնում նաև Անդրանիկի հորը: Ապագա մեծանուն հայդուկապետը որոշում է վրեժխնդիր լինել: Սպանում է այդ ոստիկանին, ձերբակալվում է և բանտարկվում, սակայն բարեկամների շնորհիվ ազատվում ու տեղափոխվում է Կ.Պոլիս: Այսպես գծագրվել է նրա կյանքի ուղին՝ դեպի ազգային-ազատագրական շարժումը:

1891 թ. Անդրանիկը Շապին-Գարահիսարում մի քանի անվանի և ազդեցիկ գործիչների (Միմոն Ճգնավորյան, Ապրո, Վռամշապուռի քահանա Քիպարյան) հորդորներով ընդունվում է Հնչակյան կուսակցության շարքերը: Անդրանիկը դիմել էր այդ քայլին ներքին այն խորը համոզումով, որ բռնության և անարդարության դեմ միայնակ գործելն արդյունք չի կարող տալ:



Հետագայում Վռամշապուռի քահանան հիշում էր. «Միմիայն Հնչակյան կուսակցություն կար Շապին Գարահիսարի մեջ և ես Անդրանիկին ուխտը կնքել տվի և մտավ ի շարս Հնչակին»: Այդ ժամանակ Անդրանիկն արևմտահայկական իրականության վերաբերյալ մի շարք թղթակցություններ է հրապարակել Ժնևում լույս տեսնող «Հնչակ» թերթում: Մինչ այդ, 1885 թ. նա անցել էր արտասահման և մի քանի տարի ապրել Ռուսիայում, ըմբոստության ու ազատագրության գաղափարները տարածել գաղութահայության շրջանում: 1892 թ. նա անցել է Հայ հեղափոխական դաշնակցության շարքերը: Դաշնակցության շարքերում գտնվելը նրան ընդհուպ մոտեցրեց զինյալ ազատագրական պայքարի առաջին բնագծին: Արդեն 1893թ. Անդրանիկը հայտնի ֆիդայական գործիչ Համբարձում Պոյաճյանի (Մուրադ) հետ և վերջինիս շնորհիվ մեկնել է հայ քաջերի արձվարույնը՝ Սասուն: Այդ պահին Սասունում իրավիճակը ծայրահեղորեն

լարված էր, թուրքական կողմի բռնություններն ու հալածանքները անցել էին ամեն չափ ու սահման:

1894 թ. ամռանը Սասունն արդեն պաշարված էր բոլոր կողմերից: Անդրանիկը որպես տասնապետ, ապա նաև, որպես խմբապետ, գործուն մասնակցություն է ունենում Սասունի և Մուշի ինքնապաշտպանական կռիվներում: Սասունի դիմադրական շարժումն արյան մեջ խեղդելուց հետո սուլթան Համիդը կոտորածներ կազմակերպեց Արևմտյան Հայաստանի գրեթե բոլոր խոշոր բնակավայրերում: 1895-96 թթ. հայ անմեղ ազգաբնակչության կոտորածներ տեղի ունեցան Մալաթիայում, Տիգրանակերտում, Կարինում, Սեբաստիայում, Խարբերդում, Բիթլիսում, Վանում, Տրապիզոնում, այլ քաղաքներում և գյուղերում: Հայ ազգային-ազատագրական շարժումն ստացավ ծանր հարված: Ֆիդայիներից շատերը նահատակվեցին անհավասար պայքարի ընթացքում: Ողջ մնացածները շարունակում



էին ուժեր և միջոցներ կուտակել գալիք մարտերի համար: Անդրանիկը Սասունից անցնում է Ալալթ՝ Աղբյուր Սերոբի մոտ: Ծանր, դաժան օրեր էին, ֆիդայիները հաճախ փոխում էին թաքստոցները, դժվարությամբ ճարում հանապազօրյա հացը: Ջենք, պարեն և կացարան որոնելով՝ Անդրանիկը գինակիցների հետ շրջել է Սասունի բոլոր բնակավայրերում, ձորերում, դաշտերում և անտառներում: 1896 թ. ամռան սկզբին 16 հոգիանոց խմբով զենք ներմուծելու նպատակով նա անցնում է սահմանը և հասնում Կարս, ապա հանգամանքների զուգորդումով այնտեղից՝ Բաթում, հետո՝ Ղրիմ: Յոթ ամիս Ղրիմի քաղաքներում միջոցներ է հայթայթում շարժման համար, ապա վերադառնում երկիր: Հասնելով Վան, Անդրանիկը նորից հանդիպում է Սերոբին և շարունակում համատեղ զինյալ պայքարը, և նրանց համագործակցության այս վերջին էջը պետք է փակվեր ողբերգաբար: 1899 թ. հոկտեմբերին գոհվում է

Աղբյուր Սերոբը: Անդրանիկն ընտրվում է Սասունի հայդուկային խմբերի ընդհանուր ղեկավար, նրա մերձավոր զինակիցն է դառնում Գևորգ Չաուշը: Անդրանիկը լուծում է Սերոբի սպանության վրեժը՝ ծուղակի մեջ գցելով ավազակապետ Խալիլ փաշային և գլխատելով նրան: Այս արդար հատուցումը ցնցող տպավորություն է թողնում և ոգեշնչում ֆիդայական ուժերին:

1901 թ. հոկտեմբերին Գելիեզուզան գյուղում Անդրանիկը գումարում է զինվորական խորհրդի ժողով, որում օրակարգային է դառնում հետևյալ հարցադրումը. «մեր նպատակն էր միջոց սը և ճամբա սը գտնել հայ ժողովուրդին վրայ ծանրացող տառապանքը մեղմելու և թրքական հալածանքները դադարեցնելու»:

Նպատակահարմար է համարվում մի խիզախ ձեռնարկով Եվրոպայի և աշխարհի ուշադրությունը բեռել արյունաքան արևմտահայության և հայկական արդարացի պահանջների վրա: Հենակետ է ընտրվում Մշո դաշտում գտնվող Առաքելոց

վանքը: Անդրանիկի առաջնորդությամբ 1901 թ. հոկտեմբերի վերջերին հայդուկները (թվով՝ 30-35 հոգի) հավաքվում և ամրանում են այդ վանքում: Ընտրվում է ռազմական խորհուրդ, վանքի պատերի տակ դիրքեր և պատնեշներ են կառուցվում, յուրաքանչյուրին տրվում է կոնկրետ առաջադրանք: 1901 թ. նոյեմբերի 3-ին թուրքական զորամիավորումները պաշարում են դեպի վանք տանող բոլոր կաճաններն ու ճանապարհները:

Սկսվում է Առաքելոց վանքի հերոսական ինքնապաշտպանությունը: Մի բուռ հայդուկների դեմ կանգնած էր թուրքական վեց հազարանոց զորքը՝ Ալի և Ֆերիք փաշաների գլխավորությամբ:

Գրեթե մեկ ամիս պաշտպանվելուց հետո, նոյեմբերի 27-ի գիշերը հայդուկները ձեռքում են պաշարման շղթան և հեռանում լեռները: Նրանք տվել էին երկու զոհ, իսկ թուրքական կողմի կորուստները բազմապատիկ շատ էին: Անդրանիկը փայտյուն կերպով կատարեց այս դյուցազնամարտի գլխավոր հրամանատարի պարտականությունները: Ռուսական և եվրոպական բազմաթիվ լրագրերում ծավալուն նյութեր հրատարակվեցին Առաքելոց վանքի հերոսամարտի մասին: Անդրանիկը ճանաչվեց որպես համաժողովրդական հերոս:

Թուրքական բռնապետության դեմ հայոց մի նոր շարժում բռնկվեց 1904 թ.: Ազատագրական շարժման կենտրոնը վերստին ըմբոստ Սասունն էր: Ազատության օրրան համարվող լեռնային այս գավառում 1903 թ. վերջերին հավաքվել էին գրեթե բոլոր հայտնի հայդուկապետները՝ Անդրանիկը,



Գևորգ Չաուշը, Հրայրը, Սեբաստացի Մուրադը, Սեպուհը, Սմբատը (Մախլուտո), Մակարը, Կորյունը և ուրիշներ: Թուրքական իշխանությունները ռազմական հենակետերով, գորանոցներով շրջապատել էին Սասունը: Գեղեզուգանուն հրավիրվում է ինքնապաշտպանության գինվորական խորհրդի նիստ, որը Անդրանիկին ընտրում է ղեկավար: 1904 թ. փետրվար-մարտ ամիսներին Սասունի մոտ թուրքական իշխանությունները կենտրոնացրել էին շուրջ 10 հազարանոց կանոնավոր զորք և 5 հազարի հասնող քրդական խաժամով: Ունենալով բացահայտ ռազմական գերակշռություն, թուրքական ուժերի հրամանատարությունը Քյոսե բինբաշու ղեկավարությամբ 1904 թ. ապրիլի 1-ից սկսում է ռազմական գործողությունները: Թշնամուն դիմակայում են մոտ երկու հարյուր հայդուկներ և հազար գինված գյուղացիներ: Ուժերը խիստ անհավասար էին, սակայն կռիվն անխուսափելի էր ու կենսական անհրաժեշտություն: «Ազատություն կամ մահ» կարգախոսով հայդուկներն ու ժողովուրդը նետվեցին կռիվների հորձանուտը: Անդ-

րանիկը ղեկավարում էր Սասունի ինքնապաշտպանությունը՝ ցուցաբերելով աննկուն կամք, ռազմական տաղանդ և ապահովելով բարձր կարգապահություն: Ինքնապաշտպանական կռիվները տևեցին շուրջ երկու ամիս: Մինչև 1904 թ. ամռան կեսերը հայդուկները Սասունի լեռների ծերպերում և Մշո դաշտում համառորեն մարտնչում էին թշնամու հարյուրապատիկ գերակշիռ ուժերի դեմ: Թուրքերին հաջողվում է գրավել անառիկ Սասունը՝ մոխրակույտերի վերածելով 42 գյուղ: Շուրջ 130 հայդուկ Անդրանիկի և Գևորգ Չաուշի գլխավորությամբ կռիվներ մղելով իջնում են Վան: Այստեղ՝ Ադրամար կղզում կայացած ընդհանուր ժողովում որոշվում է, որ հայդուկները պետք է դուրս գան երկրի սահմաններից: Անդրանիկն անցնում է Սալմաստ, այնուհետև Թավրիզ, ապա՝ Բաքու, որտեղ իջևանում է անվանի գործիչ Նիկոլ Դոմանի տանը: Այստեղ կայանում է Անդրանիկի ծանոթությունը գրող և հրապարակախոս Ավետիս Ահարոնյանի հետ: Այնուհետև անցնում է Թիֆլիս և հանդիպում Հովհաննես Թու-

մանյանին: Հանդիպումն անչափ ջերմ և հուզիչ է եղել: Մեծ բանաստեղծը սիրով և պատկառանքով է ընդունել Սասնաքաջերի ղեկավարին, ուշադրությամբ լսել անթիվ-անհամար կռիվներից արված նրա համով-հուտով պատմությունները: Զորավարը բազմաթիվ լեզենդներ ու երգեր գիտեր: Իր պատմությունները հաճախ համեմուն էր օտարալեզու մեջբերումներով: Ծանոթության պահից Թումանյանն ու Անդրանիկը միմյանց կապվեցին հոգևոր ամուր կապակերով: Թիֆլիսում գորական այրը ծանոթացել ու մտերմություն է հաստատում հայ մշակույթի և գրականության այլ երևելի գործիչների, այդ թվում և գրող և մանկավարժ Ղազարոս Աղայանի հետ: Այդ մասին իր հուշերում պատմում է Աղայանի դուստրը՝ Լուսինը: Թիֆլիսից Անդրանիկն անցնում է Եվրոպա, հաստատվում ժնևում՝ ՀՅԴ պաշտոնաթերթ «Դրոշակի» խմբագրության հարևանությամբ: Այստեղ նրա անբաժան ուղեկիցն էր Ա. Ահարոնյանը: Ժնևում գորավարին այցի է գալիս Սիամանթոն (Ատոմ Յարձանյան), որը նրան է ձոնում մեծ ներշնչանքով գրած իր մի պոեմը:

1905 թ. մարտին Անդրանիկն անցնում է Բուլղարիա, Պլովդիվ: Այստեղ նա գրում է իր նշանավոր «Մարտական հրահանգները» և առանձին հատվածներ ուղարկում «Դրոշակի» խմբագրություն: Միաժամանակ ընդհանրացնում և հանրագումարի է բերում իր կյանքի ու պայքարի անցած փուլի իրողությունները, որոնք որպես հուշերի ամբողջական գիրք, հանձնում է Դաշնակցության ժնևի արխիվին: Մինչև իր կյանքի ավարտը՝ գորավարը սերտ կապեր է

պահպանել հայ մշակույթի գործիչների հետ:

Ջորավարը շնորհիվ իր բնածին իմաստության և ժողովրդի ընդերքից բխող առողջ բնագրի, ողջ կյանքի ընթացքում խիստ անհանդուրժողական գտնվեց թուրքական բոլոր կարգի իշխանությունների հանդեպ: Վկա՝ երիտթուրքական հեղափոխության և «երիտթուրք հեղափոխականների» հանդեպ Անդրանիկի ցուցաբերած անթեք ու սթափ դիրքորոշումը: Նա երբեք չհավատաց երիտթուրքերի հոչակած «ազատության, հավասարության և եղբայրության» սուտ ու փուչ կարգախոսներին: Ավելին՝ այդ չարագուշակ հեղաշրջման առաջին իսկ օրերից գգուշացնում էր հայոց ազգային կուսակցությունների պարագլուխներին: ՀՅԴ պատասխանատուները՝ խանդավառված երիտթուրքերի օդում հնչեցրած լոզունգներով, նախապատրաստվելով օսմանյան խորհրդարանի ընտրություններին, դիմեցին Անդրանիկին՝ որպես այդ խորհրդարանի երեսփոխանի հավանական թեկնածուի: Այս կապակցությամբ Սիմոն Զավարյանի ուղարկած երկու նամակներին հետևել է Ջորավարի գայրոյթով ու մերժումով լեցուն պատասխանը. «Այդ ոճրագործներու ռեակները, որոնք հող նստած են, ես անոնց չեմ հավատար, և երկրորդ, որ իմ գործս չէ հող գալ և այդ աթոռին վրայ նստել»: Երիտթուրքերի հետ համագործակցության հարցում Ջորավարը մնում էր անդրդվելի. «Դուք հաշտուցաք թուրքերու հետ, բայց ինձ թոյլ տուեք անհաշտ մնալու, ես թուրքի հետ չեմ կրնար հաշտուել մինչև իմ մահը: Բայց ես ձեզ գուշա-



կութին մը կուզեմ ընել և կուզեմ որ լսէք: Եթէ այս յեղափոխական կարծուած թուրքերը օր մը մեզ չկախեցին, ես մարդ չեմ: Օր պիտի գա, որ այս յեղափոխականներն ալ պիտի դառնան սուլթան Համիդի պէս գազան և բոլորիդ ալ պիտի յոշտեն...»¹: Անդրանիկը դեռ նոր էր հեռացել թուրքական կայսրության մայրաքաղաքից, երբ ստացավ Ադանայի հայության կոտորածի լուրը: Ոչ մի կասկած չէր կարող լինել, որ այն կազմակերպել էին երիտթուրքական իշխանությունները: Եգիպտոսից դաշնակցության ղեկավարներից մեկին՝ Ակնունուն (Խ. Մալումյան) գրած նամակում նա դառնությամբ և գայրոյթով նշում է. «Լաւ գիտցեք, որ երբ առիթը գտնեն ընկեր Թալէաթները ձեզ ալ կոտորել պիտի տան»²: Ջորավար Անդրանիկը բացառիկ էր նաև հենց նրանով, որ հայության դաժանների հանդեպ սկզբունքային ժխտողական դիրքորոշում ունեցավ սկզբից մինչև վերջ՝

¹ Մարմարեան Ա. [Թողովնեց Վ.], Ջոր. Անդրանիկ և իր պատերազմները, 1920 թ., Կ.Պոլիս, էջ 188:

² Մուսականյան Ա., Հակոբյան Հ., Ջոր. Անդրանիկ, Ե., 1991 թ., էջ 86:

մինչև իր կյանքի ավարտը: Այդպիսի դիրքորոշում որդեգրեց նա Բալկանյան պատերազմն սկսվելու ժամանակ՝ 1912 թ. հոկտեմբերին: Բուլղարահայությունը որոշում է կազմավորել առանձին հայկական զորամաս և այն հանձնել Անդրանիկին: Բալկանյան առաջին պատերազմում Թուրքիան խայտառակ պարտություն կրեց: Պատերազմից առաջ բուլղարական թերթերում հիացական հոդվածներ էին գրվում Անդրանիկի մասին, նշելով, որ նրա անունը հայոց ազգի մեջ առասպելական հնչեղություն ունի:

Հայկական զորամասը Գարեգին Նժդեհի և Անդրանիկի առաջնորդությամբ փառքով պսակեց իր անունը Բալկանյան պատերազմի ամբողջ ընթացքում: Բուլղարական զինվորական հրամանատարությունը և բուլղար հասարակայնությունը արժանվույն գնահատեցին Անդրանիկի և հայկական վաշտի անցած մարտական ուղին: Բուլղարական բանակի սպա Գենևը հայ կամավորների՝ մարտի դաշտում ցուցաբերած արտակարգ խիզախության վերաբերյալ բացականչել է հետևյալ կերպ. «Օ՛, առյուծներ են, կատարյալ առյուծներ... ինչպիսի քաջ տղերք կան, մարդ ուղղակի զարմանում է: Շատ քաջ է մանավանդ Մարերի ալանը՝ Անդրանիկը»³:

Հայության համար շուտով վրա էին հասնելու առավել ճակատագրական օրեր: 1914 թ. ամռանը բռնկվեց Առաջին համաշխարհային պատերազմը: Պատերազմի բռնկումով հատկապես արևմտահայության վիճակը դարձավ օրհասական: Հայության հայացքը վերստին ուղղվեց Անդրանիկին, որը

³ «Բուլղարահայ տարեգիրք», Վիտոշկարատ, 1935 թ., Ա տարի, էջ 191:



1914 թ. օգոստոսի 12-ին Վանայից ժամանեց Թիֆլիս: Սկսվում է կանավորական մի հզոր շարժում: Աշխարհասփյուռ հայության գավակներով ձևավորվում են կանավորական վեց գնդերը: Անդրանիկը նշանակվում է առաջին կանավորական ջոկատի հրամանատար: Այն գործում էր Սալմաստ-Վան ուղղությամբ: Անդրանիկի զորաջոկատի մարտիկների թիվը շուտով հասավ 1300-ի: Այն ամենախոշորն էր, նրա՝ն էին ձգտում և՛ արևմտահայերը, և՛ արևելահայերը, և՛ գաղութաբնակ հայ հայրենասերները: Անդրանիկի գլխավորած ջոկատի առաջին իսկ հաջողություններով ոգևորված ռուս զորահրամանատար Չեռնոզուբովը շնորհակալիքի և երախտագիտության խոսք ուղղեց Ամենայն հայոց կաթողիկոսին. «Նոյեմբերի 7-ի մարտում Անդրանիկի հայ կանավորների ջոկատը ցուցաբերեց մեծ սխրանք և անձնագոհություն: Ինձ երջանիկ են զգում Ձերդ Սրբազնությանը հայտնելով այդ մասին»⁴: 1914 թ. նոյեմբեր-դեկտեմբերին ջոկատը գրավելով իր ճանապարհին ընկած բնակավայրերը, շտապում էր օր առաջ հասնել Վան: Սակայն անակնկալ ու անսպասելի ռուսական հրամա-

նատարությունը դիմեց նահանջի:

Եվ միայն 1915 թ. հունվարի 11-ին տրվեց նահանջը դադարեցնելու հրամանը: Ռուսական զորքերի հետ սերտ փոխգործողությամբ հայ կանավորները առաջ շարժվեցին դեպի Էրզիր: Հատկապես հիշարժան ու նշանավոր էր Դիլմանի ճակատամարտը, որն սկսվեց 1915 թ. ապրիլի 18-ի առավոտյան: Շնորհիվ Անդրանիկի գլխավորած ջոկատի անձնուրաց խիզախության ու անխորտակ կամքի, թշնամին ջախջախվեց և գլխակորույս դիմեց փախուստի: Հայ կանավորները սրընթաց շարժվեցին դեպի Վան, որի բնակչությունը շուրջ մեկ ամիս պաշարված վիճակում դիմադրում էր թուրք ջարդարարներին: 1915 թ. մայիսի 5-ին Վանն ազատագրվեց և նրա բերդի վրա ծածանվեց հայկական դրոշը: Ապահովության համար Անդրանիկը նախաձեռնեց շրջակա բնակավայրերի մաքրմանը թուրքական և քրդական ուժերից: Անդրանիկը ձգտում էր արագ երթով գրավել Մուշը, Սասունն ու Բիթլիսը: Սակայն ռուսական կողմի՝ վերստին ու անհասկանալի նահանջի պատճառով հայ կանավորները չկարողացան հասնել Էրզրի խորքերը, որպեսզի թուրքական յաթաղանի ճիրաններից

փրկեին արևմտահայության դեռևս ողջ մնացած հատվածը: Այդ արտառոց, անսպասակա- հարմար նահանջների հետ կապված Անդրանիկը սուր հակասություններ ունեցավ ռուսական բանակի հրամանատարության հետ, սակայն նա երբեք հրամանատարներին չչփոթեց ռուս ժողովրդի և Ռուսաստանի հետ: Այնուամենայնիվ, Ջորավարի հոգում ծայր առավ հոգեկան ծանրագույն խռովքը: 1915 թ. սեպտեմբերին Կովկասյան բանակի հրամանատարին ուղղված հեռագրում հայտնելով իր բացահայտ դժգոհությունը, խնդրում էր իրեն ազատել հայկական առաջին դրուժինայի հրամանատարի պարտականություններից: Սակայն Ջորավարը շուտով կազմավորեց նոր զորամաս՝ Առաջին հայկական զորամաս, որը 1915 թ. վերջերին մեկնեց ռազմաճակատ, իսկ 1916 թ. մտավ բոլորն մարտերի մեջ՝ ազատագրելով Մշո դաշտն ու Բիթլիսը: Սակայն կանավորական շարժման ծավալումով հնարավոր չեղավ փրկել արևմտահայությանը: Ապարդյուն հեղվեց հայոց արյունը: Պատմաբան Լեոյի դիպուկ բնութագրությամբ, այս անգամ ևս «Մենք խաբվեցինք որպես մանուկներ, տվինք այն ամենը, ինչ ունեինք և մնացինք

⁴ «Армянский вестник», М., 1917 г., N 10-11, с. 13.



մերկ ու քաղցած»⁵:

Հետագայում ծավալված ռազմական ու ռազմաքաղաքական իրադարձությունները ևս աննպաստ էին Հայկական հարցի լուծման տեսանկյունից: Առաջին համաշխարհային պատերազմի ընթացքում լիովին բացահայտվեց Անդրանիկի գորավարական տաղանդը: Եվ լիովին օրինաչափ է այն հանգամանքը, որ 1917 թ. հունվարի 16-ին Կովկասյան ռազմաձևատի շտաբի պետի պաշտոնակատար, գեներալ Լեբեդինսկու թիվ 77 հրամանով, Հայկական Առանձին (Երկրապահ) դիվիզիայի հրամանատարի պաշտոնում հաստատվելու կապակցությամբ Անդրանիկ Օզանյանին շնորհվեց գեներալ-մայորի պաշտոնակալի կոչում:

Առաջին աշխարհամարտին Անդրանիկն անձնուրացաբար ու անմնացորդ տվեց ամեն ինչ, հոգեկան ու ֆիզիկական ուժերի ողջ կարողությունը, մարտական կորովն ու փորձառությունը, հայրենասիրական ներշնչումներն ու իմաստությունը: Առաջին համաշխարհային պատերազմի վերջում Անդրանիկն առանձին գորհամատով Արևելյան Հայաստանում էր, ինքնապաշտպանական անհրաժեշտ ձեռնարկումներով

⁵ Լեո, Անցյալից, Ե., 1925 թ., էջ 289:



պաշտպանելով Նախիջևանի, Լոռիի, Սյունիքի, Վայոց ձորի հայությանը:

Ներքին և արտաքին բարդ, ծանր ու գրեթե անկարելի հանգամանքների զուգորդման արդյունքում էր, որ մեծանուն Ջորավարը որոշեց թողնել Հայաստանի Հանրապետության սահմանները և տարագրվել արտասահման, որտեղ նա անցկացրեց իր կյանքի վերջին տարիները:

Մահվանից առաջ Ջորավարը դառնորեն հառաչել է. «Ափսոս, գործս կիսատ մնաց»:

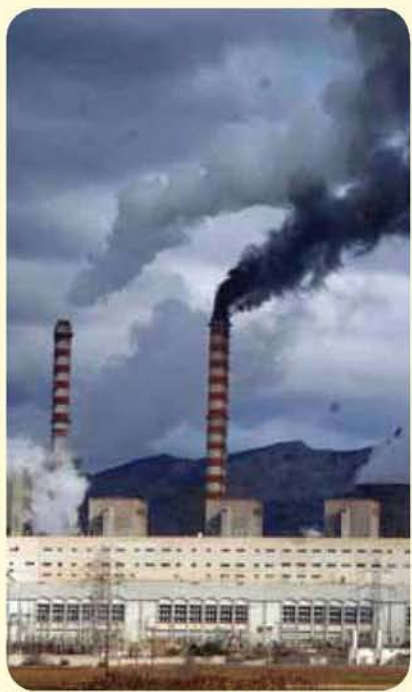
Պատմական այդ դարաշրջանի քաղաքական հանգամանքներն այնքան աննպաստ դասավորվեցին, որ Ջորավարի տիտանական մաքառումներն ու տասնամյակներով շարունակված համառ կռիվը բաղձալի արդյունք չտվեցին:

Ո՛չ մեր ժողովրդի, և ո՛չ էլ նրա քաջարի և հայրենասեր զավակների, այդ թվում և Անդրանիկի մեղքով: Ընդհակառակն, Անդրանիկը և նրա զինակիցները դեռ իրենց մաքառումների օրերին դարձել էին լեգենդ և պատմություն՝ ներկա դարձնելու ժողովրդի՝ իր երկրի տերը լինելու և այնտեղ քաղաքակիրթ ապրելու երազանքը:





Պեկինում ԱՄՆ դեսպանությունը կանոնավոր կերպով չափում է Չինաստանի մայրաքաղաքում օդի աղտոտվածության աստիճանը և ստացված տվյալները հրապարակում դեսպանատան կայքում: Այստեղ հաճախ նշվում է, որ աղտոտվածության բոլոր թույլատրելի շեմերը գերազանցված են, իսկ չինական օդերևութաբանական պաշտոնական տեղեկագիրը մայրաքաղաքի օդը գնահատում է որպես մաքուր: Վերջերս Չինաստանի Ժողովրդական Հանրապետության արտաքին գործերի նախարարությունը բողոք է հայտնել դիվանագետներին՝ բնապահպանական իրական տվյալների հրապարակումը համարելով միջամտություն Չինաստանի ներքին գործերին:



«Наука и жизнь», N 1, 2013



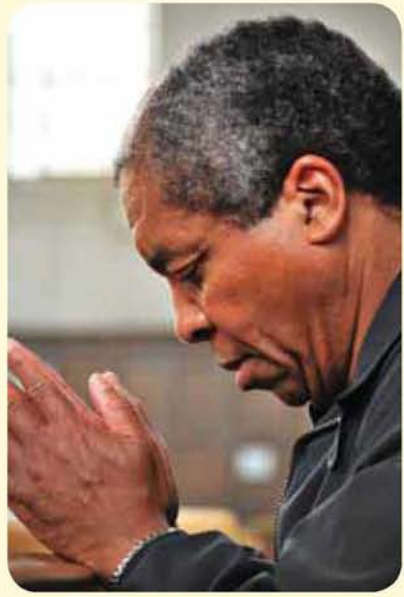
ԱՄՆ պետդեպարտամենտին կից աշխատում է փորձագետների խումբ, որն ուսումնասիրում է այլ երկրների դպրոցական դասագրքերը՝ որոշելու համար, թե ինչպես պետք է վարել գործերն այդ երկրների հետ:



Գերմանիայի շուրջ 200 հազար ուսանողների 29 %-ը մասնագիտանում է մաթեմատիկայի և բնական գիտությունների ոլորտում, 22 %-ը մտադիր է դառնալ ծարտարագետ. բանասիրություն, պատմություն և այլ հումանիտար գիտություններ ընտրել է 19 %-ը, տնտեսագիտություն, իրավունք և սոցիոլոգիա ուսումնասիրում է 18 %-ը:



Գերմանիայի Ֆրանկֆուրտ քաղաքում ստեղծվել է փորձառական գեղագիտության ինստիտուտ: Դրա աշխատակիցները կուսումնասիրեն, թե հոգեբանական, նյարդաբանական և մշակութաբանական ինչպիսի տարբերություններ են ազդում գեղեցիկի մասին տարբեր ժողովուրդների պատկերացումների վրա:



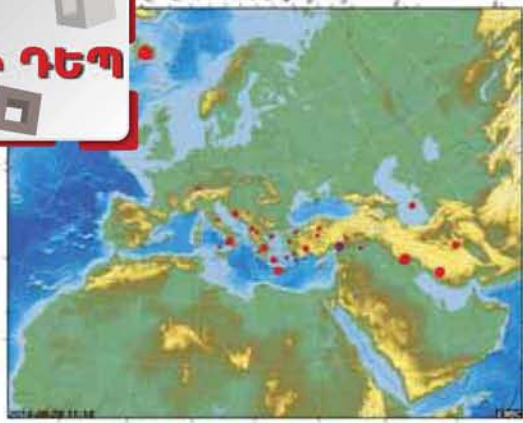
ՄԱԿ-ի ժողովրդագիրների կանխատեսմամբ, մինչև 2050 թ. 60-ից բարձր տարիքով մարդկանց թիվն առաջին անգամ կգերազանցի 15-ից ցածր տարիքով դեռահասների թիվը: Այժմ աշխարհում յուրաքանչյուր վայրկյանում 2 մարդ նշում է իր 60-ամյակը:



Գիշերային հերթափոխում կանանց աշխատելը 30-40 %-ով մեծացնում է կրծքագեղձի ու ուռուցքների զարգացման վտանգը:



Ի ԴԵՊ



Մայի 20-ի 30-ի 40-ի 50-ի 60-ի 70-ի

Ըստ Գերմանիայի Հերմիոլոգի անվան Երկրաֆիզիկայի կենտրոնի հաշվարկների՝ 1000 թ-ից մինչև մեր օրերը Եվրոպայում տեղի է ունեցել 45 հազար երկրաշարժ՝ ավելի քան 4 մագնիտուդով:

Աշխարհի անտառներում կա ծառերի 226 տեսակ:



Հողկաստանի վիճակագրությունը ցույց է տալիս, որ կրթվածությունը մեծացնում է ինքնասպանության վտանգը: Անվագն լրիվ միջնակարգ դպրոցն ավարտած տղամարդկանց շրջանում ինքնասպանության հավանականությունը 43 %-ով բարձր է, քան կրթություն չունեցողների շրջանում, կանանց շրջանում այս թիվը բարձր է գրեթե 90 %-ով:



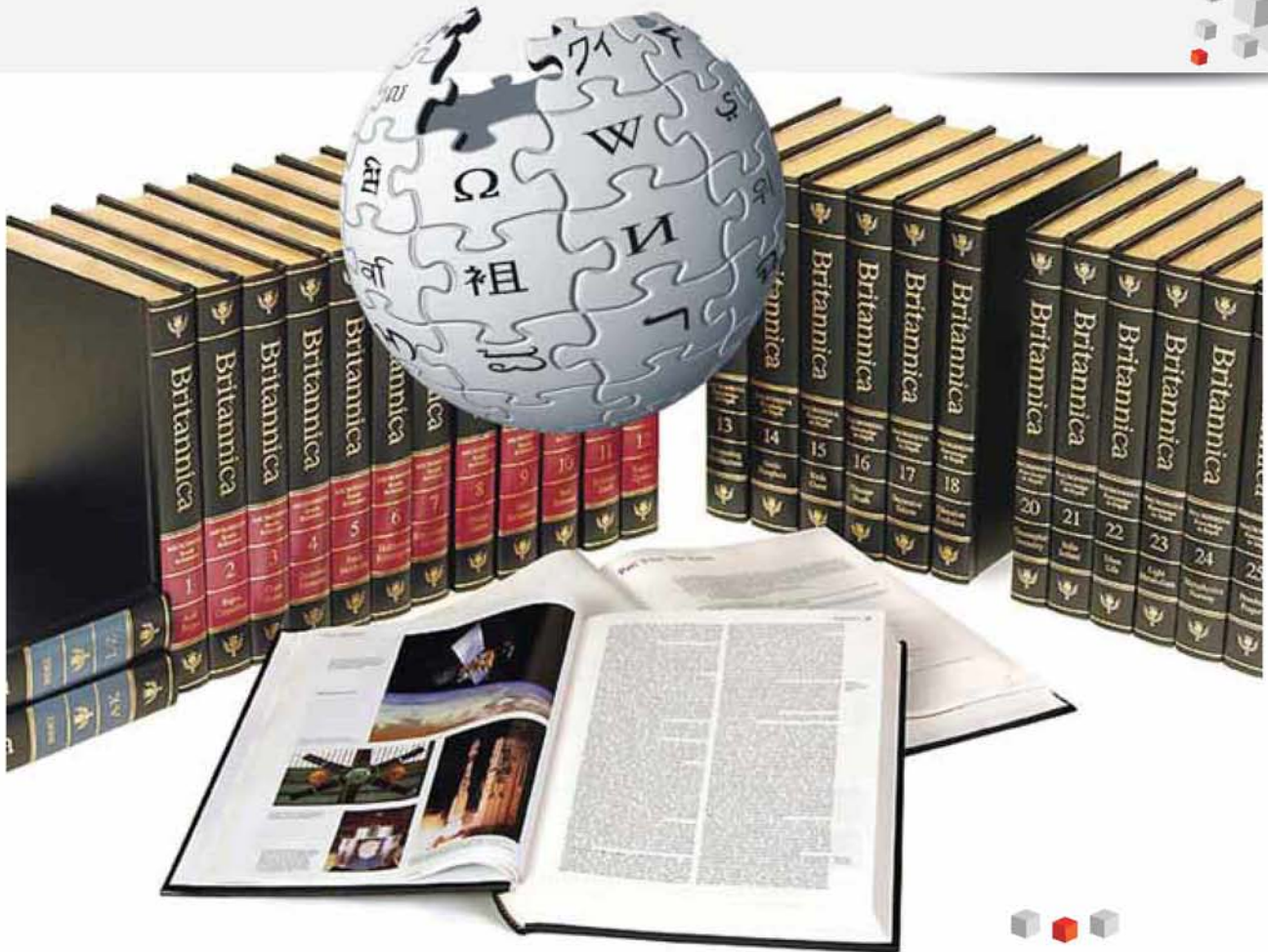
Վերջին 20 տարվա ընթացքում կենդանիներից մարդուն է անցել շուրջ 30 հիվանդություն:



Աշխարհում ամեն տարի արտադրվում է գրեթե 600 միլիարդ տոննա պլաստմասսա, և արտադրությունն աճում է տարեկան մոտավորապես 5 %-ով:



Նոբելյան մրցանակի ամբողջ պատմության ընթացքում կանայք ստացել են ընդամենը 44 մրցանակ, որը դափնեկիրների ընդհանուր թվի ընդամենը 5 %-ն է:



Աշխարհի շուրջ 2.300 ամենախոշոր ընկերությունների տնօրենների խորհուրդների կազմերի վերլուծությունը ցույց է տվել, որ այն կազմակերպությունները, որտեղ տնօրենների թվում կան կանայք, 26 %-ով ավելի արդյունավետ են, քան միայն տղամարդկանցով կառավարվող ընկերությունները:



Տեսախցիկներով ամենա-հագեցած երկիրը Չինաստանն է: 2015 թ. այստեղ նախատեսվում է ունենալ 30 միլիոն տեսախցիկ, այսինքն՝ մոտավորապես 1 լսցիկ 45 մարդու համար:



Կիոտոյի համալսարանի ճապոնացի փորձագետները համեմատել են Բրիտանական հանրագիտարանի և Վիկիպեդիայի հոդվածների մատչելիությունը ոչ մասնագետ ընթերցողի համար: Պարզվել է, որ նույն թեմայով հոդվածները Բրիտանական հանրագիտարանում գրված են ավելի հասկանալի, քան համացանցի հոդվածները. նախադասություններն ավելի կարճ են, քիչ են անհասկանալի եզրույթները:



Արեգակը գրեթե կատարյալ գունդ է: Ի տարբերություն երկրի, որը կենտրոնախույս ուժի պատճառով մի փոքր տափակեցված է, լուսատուի բևեռային և հասարակածային շառավիղները, ըստ վերջին տվյալների, տարբերվում են ընդամենը 0,00075 %-ով:



**ՑԵՂԱՍՊԱՆՈՒԹՅԱՆ
ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ
ՀԱՍՑՎԱԾ
ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ
ՎՆԱՄՆԵՐԻ
ՀԱՏՈՒՑՄԱՆ
ՀԻՄՆԱՀԱՐՑԸ**

ԱՐՄԵՆ ՄԱՐՈՒՔՅԱՆ

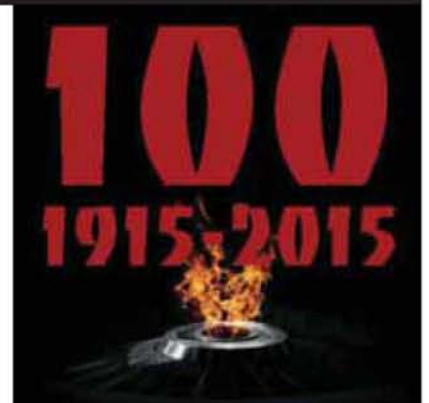
Առաջին աշխարհա-
մարտի ավարտից
անմիջապես հետո
Հայոց ցեղասպանության իրա-
գործմամբ հայերին հասց-
ված նյութական վնասների
հատուցման ուղղությամբ կա-
տարվեցին որոշակի քայլեր:

Փարիզի խաղաղության վե-
հաժողովին կից գործում էր
«Փոխհատուցումների հանձ-
նաժողովը», որը զբաղվում էր
հաղթողներին պարտավածների
տրվելիք ռազմատուգանք-
ների չափերի հստակեցումով:
Քննարկումների արդյունքում
պարզ դարձավ, որ պարտված
տերությունները պետք է փոխ-
հատուցումներ վճարեն նաև
այլ երկրների՝ պատերազմի
արդյունքում նրանց հասցված
վնասների դիմաց: 1919 թ.
մարտի 7-ին հանձնաժողովին
կից ստեղծվում է «Հատուկ
հանձնախումբ», որն էլ մարտի
8-ին դիմում է մի շարք երկրնե-
րի, այդ թվում՝ Հայաստանին,
նյութական վնասների հաշ-



վարկ ներկայացնելու հարցով:
Ներկայացված հաշվարկները
հանձնախումբն անփոփեց
1919 թ. ապրիլի 14-ին:

Այս հանձնախմբին էր, որ
ներկայացվեց Պողոս Նու-
բար փաշայի գլխավորած
Ազգային պատվիրակության
հուշագիրը, որի համաձայն
1915-1919 թթ. հայերի կրած
նյութական կորուստները






100 YEARS ARMENIAN GENOCIDE 1915 - 2015

հաշվվում էին 19.130.982.000 ֆրանսիական ֆրանկ: Հայոց ցեղասպանության նյութական կորուստների հատուցման պահանջով առաջին անգամ միջազգային վեհաժողովին ներկայացված այս փաստաթղթի նշանակությունը որևէ կերպ չնստեմացնելով հանդերձ, պետք է նշենք, որ նրանում արված հաշվարկները, որոշ օրյեկտիվ ու սուբյեկտիվ հանգամանքներից ելնելով չեն կարող համարվել վերջնական և ենթակա են ճշգրտման:

Վեհաժողովին ներկայացված հուշագրում, բացի կոնկրետ կորուստներից, նախատեսված էին հաշմանդամների, վիրավորների, անբուժելի վնասվածքներ ստացածների, արտոյալների, արտորը վերապրած և արտասահմանում գործազուրկ մնացածների, կաշառակերության և բռնագրավման դեպքերի, ինչպես նաև ազգային և կրոնական կառույցների ավերման համար հատուցումներ: Որպես նյութական կորուստ, սակայն, հաշվառված չէր բռնագաղթից առաջ ու դրա ընթացքում թուրքերին գրոշներով հարկադրաբար վաճառած հայության ունեցվածքի իրական արժեքը:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ Փարիզի վեհաժողովին ներկայացված հայերի նյութական վնասների հատուցման վերաբերյալ հուշագիրը մնաց անհետևանք, իսկ քեմալականները փաստորեն շարունակում էին հայերի ցեղասպանության քաղաքականությունը, որին զուգահեռ ընթանում էր նրանց ունեզրկման գործընթացը, փորձ կատարվեց հարցի լուծումը տեղափոխել Ազգերի լիգա: Սակայն, Ազգերի լիգայի Խորհուրդը ցեղասպանության հետևանքով հայ ժողովրդի զանգվածային ունեզրկման փաստերին քաղաքական ու իրավական գնահատական տալու փոխարեն, հայ գաղթականների՝ իրեն հղած բոլոր զանգատներն ու բողոքները հանձնեց Թուրքիայի Հանրապետության կառավարությանը: Ի պատասխան Ազգերի լիգայի Խորհրդի՝ իրենց վերահասցեագրված բողոքների, թուրքական իշխանությունները նշում էին, որ թե՛ հայ գաղթականների և թե՛ «լքյալ գույքի» հարցն արդեն ենթակա չէ քննարկման, քանզի հայ գաղթականները նշված օրենքի համաձայն

զրկվել էին Թուրքիայի քաղաքացիությունից, ուստի նրանց նկատմամբ կիրառելի չեն Լոզանի պայմանագրի համապատասխան դրույթները: Ազգերի լիգայի կրավորական պահվածքի պայմաններում թուրքական իշխանությունների նման պատասխանը միանգամայն սպասելի էր:

Ազգերի լիգայի անգործությունից հիասթափված Հայ գաղթականների կենտրոնական կոմիտեն փորձում էր պարզել հայության խախտված իրավունքների վերականգնման հնարավորություններն ըստ տվյալ պահին գործող միջազգային իրավունքի: Հաշվի առնելով Ազգերի լիգայում Հայկական հարցի փակուղի մտնելը, ինչպես նաև Թուրքիայի մերժողական կեցվածքը՝ 1929 թ. հունիսի 5-ին Հայ գաղթականների կենտրոնական կոմիտեն խորհրդատվական եզրակացություն տրամադրելու խնդրանքով դիմեց ժամանակի հեղինակավոր իրավաբան-միջազգայնագետներին՝ առաջ քաշելով հետևյալ հարցադրումները.

Արդյոք միջազգային իրավունքի ընդհանուր սկզբունքները և գործող նոր-



մերը թու՛յլ են տալիս օսմանա-
հպատակ հայերին զրկել
Թուրքիայի քաղաքացիությու-
նից այն հիմքով, որ նրանք
չեն մասնակցել այսպես կոչ-
ված «ազատագրական պայ-
քարին»:

Արդյոք միջազգային իրա-
վունքի սկզբունքներն ու
նորմերը թու՛յլ են տալիս,
որ Թուրքիան իրականաց-
նի իր սահմաններից դուրս
գտնվող հայերի, ինչպես
նաև Թուրքիայի հայկական
համայնքի ունեցվածքի բռնա-
գրավում, որն սկսվել է իրա-
կանացվել դեռ Լոզանի պայ-
մանագրի ստորագրումից
առաջ և շարունակվել է դրա-
նից հետո: Եթե պատասխանը
բացասական է, ապա այդ նույն
նորմերն ու սկզբունքները

պարտավորեցնու՛մ են արդյոք
Թուրքիայի կառավարությու-
նը վերադարձնել երկրից
դուրս գտնվող հայերին
նրանց ունեցվածքը, իսկ
երկրի ներսում՝ հայկական
համայնքին:

Արդյոք Թուրքիայի կառա-
վարության և Լոզանի պայ-
մանագիրը ստորագրած ցան-
կացած այլ պետության կամ
Ազգերի լիգայի Խորհրդի
անդամ-պետությունների միջև
ծագած վեճերը, համարվու՞մ
են միջազգային բնույթի և
Լոզանի պայմանագրի 44-րդ
հոդվածի համաձայն՝ ենթակա
են փոխանցման Միջազգային
արդարադատության մշտա-
կան պալատի (այսուհետ՝
ՄԱՄԴ) քննությանը կողմերից
մեկի պահանջով:

Իրավաբան-միջազգայ-
նագետները գործող միջազ-
գային իրավունքի նորմերի
ու սկզբունքների հիման վրա
երկու ամիս հանգամանո-
րեն քննության առան վերը
նշված հարցերը և 1929 թ.
օգոստոսի 2-ին ներկայացրե-
ցին խորհրդատվական եզ-
րակացություն, որում առաջին
հարցին միանշանակ տրվել
էր բացասական պատասխան՝
ընդգծելով, որ անկախ հայերի՝
Օսմանյան կայսրությունը լքե-
լու պատճառներից Թուր-
քիայի կառավարությունն
իրավունք չուներ նրանց
զրկել քաղաքացիությունից ու
վերադառնալու իրավունքից:
Միաժամանակ նշվում էր, որ
թուրքական կառավարության
այսպես կոչված համաներման





ակտը բացարձակապես կապ չունի արտագաղթածների վերադառնալու իրավունքի հետ և որ համաներում կոչվածը կարող էր իրականացվել արտագաղթածների՝ իրենց օջախները վերադառնալուց հետո միայն: Իրավախորհրդատուները նշում էին, որ նախկին քաղաքացիներին իրավունքներից զրկելը նրանց նկատմամբ կրում է քրեական պատժի բնույթ, ինչը, սակայն, պետք է ունենար բավական լուրջ հիմնավորում, որովհետև պետությունները ծայրահեղ դեպքերում են իրենց քաղաքացիներին զրկում քաղաքացիությունից: Տվյալ դեպքում, ըստ մասնագետների, դա բացարձակապես անհիմն ու անօրինական էր, որովհետև «ազատագրական պայքարին» բռնագաղթի ենթարկված հայերի չէր կարող հիմք հանդիսանալ նրանց քաղաքացիական իրավունքներից զրկելու չմասնակցելը: Թուրքիան, մասնագետ իրավաբանների կարծիքով, այս հարցում չէր կարող արդարանալ անգամ այն փաստարկով, որ քաղաքացիություն տրամադրելը ցանկացած պետության ինքնիշխան իրավունքն է, քանի որ պետության բացառիկ իրավասությունները սահմանափակվում են միջազգային իրավունքի նորմերով:

Երկրորդ հարցի առաջին մասին նույնպես տրվել էր բացասական պատասխան՝ նշելով, որ ո՛չ միջազգային



իրավունքի գործող նորմերը, և ո՛չ էլ, առավել ևս, Լոզանի պայմանագիրը թուրքական կառավարությանն իրավունք չեն տալիս բռնագաղթելու հայերի ունեցվածքը՝ անկախ այն բանից մինչև Լոզանի պայմանագիրը, թե դրանից հետո է կատարվել այդ անօրինական գործողությունը: Սրանից ելնելով՝ մասնագետները դրական էին պատասխանում երկրորդ հարցի երկրորդ մասին՝ ընդգծելով, որ թուրքական կառավարությունը պարտավոր է վերականգնել հայերից բռնագրավված ունեցվածքը և որպես աս-

վածի հիմնավորում մեքերում էին հետպատերազմյան խաղաղության պայմանագրերից հողվածներ, որոնցով ընդգծվում էր մասնավոր սեփականության պաշտպանության և վնասված կամ բռնագրավված ունեցվածքի վերականգնման պարտադիր սկզբունքը:

Ինչ վերաբերում է երրորդ հարցին, ապա մասնագետները նշում էին, որ հայերից բռնագրավված ունեցվածքի հարցը սկզբունքորեն կարող է ստանալ միջազգային վեճի բնույթ և Լոզանի պայմանագրի 44-րդ և Ազգերի լիգայի կանո-





նադրության 14-րդ հոդվածների համաձայն՝ դառնալ Ազգերի լիգային կից ՄԱՄԴ-ի քննության առարկա: Սակայն դա կարող էր կատարվել այն դեպքում, եթե թուրքական կառավարության տեսակետից տարբերվող մտնեցում ունեցող որևէ պետություն դիմեր ՄԱՄԴ-ին: Այսպիսով՝ հեղինակավոր իրավաբան միջազգայնագետները դեռ 1929 թ. լիովին բացահայտել են Թուրքիայի հակաիրավական քաղաքականության էությունը հայերի նկատմամբ, ինչը միանշանակ հակասում էր այդ ժամանակ գործող միջազգային իրավունքի նորմերին:

Բռնագավթված ունեցվածքի նկատմամբ հայության իրավունքների վերականգնման ուղղությամբ տարված անցած տարիների այս փորձն ու դասերն անպայման պետք է հաշվի առնվեն մեր հետագա պայքարում:

Ցեղասպանությանը զուգընթաց իրականացված հայերի զանգվածային ունեզրկման հարցը կարող է բարձրացվել ՄԱԿ-ի Միջազգային դատարանի Հայոց ցեղասպանության հարցով Հայաստանի ներկայացրած հայցադիմումի շրջա-

նակներում: Հայոց ցեղասպանության իրագործման համար Թուրքիային պատասխանատվության կանչելուց բացի, Հայաստանը *Ex injuria jus non oritur*¹ սկզբունքի հիման վրա կարող է պահանջել դատարանից անօրինական ձանաչել Հայոց ցեղասպանության արդյունքներից օգտվելը, մասնավորապես, ցեղասպանված հայերի ունեցվածքին տիրանալը, ինչից ելնելով հարկադրել Թուրքիային հրապարակայնորեն դատապարտել «լքյալ գույքի մասին» օրենքը՝ դրա լրացումներով և նյութական հատուցում տալ Հայոց ցեղասպանության գոհերի ու վերապրածների ժառանգներին կամ նրանց շահերի ու իրավունքների ներկայացուցիչներին:

Հայցադիմումում, որպես Հայոց ցեղասպանության գոհերի ու վերապրածների ժառանգներին ու նրանց ներկայացուցիչներին տրամադրվելիք նյութական հատուցման մեխանիզմ, կարող են առաջարկվել Սևրի պայմանագրի 144-րդ հոդվածի համապատասխան դրույթները,

¹ Լատ. «Իրավախախտումից իրավունք չի կարող առաջանալ»:

որոնց ժամանակին համաձայնվել է նաև թուրքական կողմը: Ինչպես հայտնի է, այդ հոդվածով նախատեսվում էր Ազգերի լիգայի Խորհրդի ներկայացուցչի նախագահությամբ ստեղծել ցեղասպանության իրագործման հետևանքով հայերի նյութական վնասների վերականգնման միջազգային հանձնաժողով: Այս դրույթը կիրառելի է նաև այսօր՝ այն տարբերությամբ, որ այդ հանձնաժողովն ստեղծվի հենց թուրքական պետության հաշվին և ոչ թե Ազգերի լիգայի Խորհրդի, այլ՝ ՄԱԿ-ի Անվտանգության Խորհրդի ներկայացուցչի նախագահությամբ: Իր առջև դրված խնդիրները լուծելու համար հանձնաժողովին պետք է տրվեն լայն լիազորություններ ոչ միայն հայերին հասցված նյութական վնասների իրական ծավալները ճշտելու, այլև վնասների հատուցմանն ուղղված համապատասխան որոշումներ կայացնելու առումով, որոնք պարտադիր պետք է լինեն թուրքական պետության համար:

Ցեղասպանության իրագործմամբ հայերին հասցված նյութական վնասների իրական ծավալները հստակեցնելու առումով միջազգային հանձնաժողովը նախ ճշտումներ պետք է կատարի Ազգային պատվիրակության՝ Փարիզի վեհաժողովին ներկայացրած հուշագրի նախնական և ոչ լիարժեք հաշվարկներում և լրացնելով դրա բացթողումները՝ ստեղծի հասցված նյութական վնասների ամբողջական ու վերջնական մի փաստաթուղթ:

Այսպես, Ազգային պատվիրակության հուշագրում ամբողջական չի ներկայացված արևմտահայության ազգային



սեփականության՝ առաջնորդարանների հայկական եկեղեցիների և մատուռների, վանքերի, վարժարանների, դպրեվանքերի և որբանոցների ողջ ունեցվածքը՝ իրենց կալվածքներով, կահկարասիով և այլն: Բացի այդ, պատվիրակության տեղեկագրում չեն ներկայացված հայ կաթոլիկների և ավետարանականների նյութական կորուստները: Օրինակ՝ կայսրությունում հայ ավետարանականներն ունեին 310 ժողովարան, որոնց բացարձակ մեծամասնությունը հիմնահատակ կործանվել է:

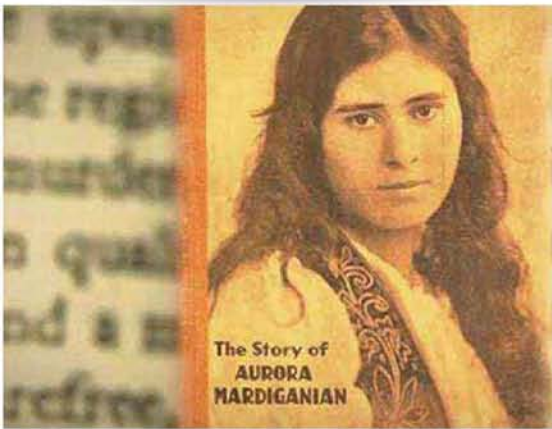
Հուշագրում չեն հաշվառվել նաև այն նյութական վնասները, որոնք թուրք-ադրբեջանական զորքերը հասցրել են Բաքվի հայությանը 1918 թ. և բնականաբար չէին կարող նաև հաշվառվել փաստաթուղթը ներկայացնելուց հետո արդեն քենավականների

1920 թ. արևելահայությանը, 1921 թ. կիլիկիահայությանը և 1922 թ. Զմյուռնիայի հայությանը հասցրած նյութական վնասները: Ուստի, որոշ հեղինակների կարծիքով, ցեղասպանության շարունակության քաղաքականության արդյունքում հայերին հասցված նյութական վնասի նշված թիվը պետք է ավելանա առնվազն 20%-ի չափով:

Հուշագիրը շատ հպանցիկ է անդրադարձել հայերի բանկային ավանդներին, մինչդեռ հետագայում բացահայտվել են այդ ավանդների մոտավոր չափերը ու դրանց բռնագրավման մեխանիզմները: Ֆրիտյոֆ Նանսենի «Խաբված ժողովուրդ» գրքում առկա է Մեծ Բրիտանիայի պահպանողականների և լիբերալների պարագլուխներ Սթենլի Բոլդուինի և Հերբերտ Ասկվիտի՝ իշխող լեյբորիստական կու-

սակցությունը ներկայացնող վարչապետ Ռամզեյ Մակդոնալդին 1924 թ. սեպտեմբերին հղած դիմումը: Նրանում բրիտանական կառավարությունը մեղադրվում էր 1915 թ. հայերի կոտորածից ու արտաքսումից հետո նրանց մոտ 5 մլն ֆունտ ստերլինգի (թուրքական ոսկով) չափով հարստությանը տիրանալու մեջ: Հայերի զանգվածային սպանություններից ու բռնի տեղահանությունից հետո Օսմանյան բանկում արևմտահայերի ընթացիկ և ավանդային բանկային հաշիվները թուրքական կառավարության հրամանով փոխանցվեցին Կ.Պոլիս՝ պետական գանձատուն, իսկ 1916 թ. կառավարությունն այդ գումարից 5 միլիոն ֆունտ ստերլինգ ուղարկեց Բեռլին՝ Գերմանիայի կայսերական բանկ (Reichsbank)՝ նոր արժեթղթերի թողարկման նպատակով: 1918 թ. կայսրության ողջ պատմության ընթացքում առաջին անգամ երիտթուրքական իշխանությունները թողարկեցին 19 մլն օսմանյան ոսկուն համարժեք արժեթղթեր: Դժվար չէ նկատել կապը՝ բաց թողնված արժեթղթերի և Գերմանիայի կայսերական բանկում դեպոզիտացված ոսկու միջև: Անգլիական դիվանագիտական փաստաթղթերից պարզ է դառնում սակայն, որ նշված գումարը Գերմանիան բռնագանձել էր Օսմանյան կայսրությունից իբր՝ օսմանյան պարտքի դիմաց, իսկ Մեծ Բրիտանիան այդ գումարը բռնագրավեց Բեռլինից՝ իբրև ռազմատուգանք: Ի դեպ, Գերմանիայի կայսերական բանկում դեպոզիտացված 30 000 կգ ոսկու հարցը հայերի կողմից առաջին անգամ բարձրացրել է





1984 թ. Տիգրան Գույումձյանը Ժողովուրդների Մշտական դատարանում Հայոց ցեղասպանության հարցը քննարկելու ժամանակ, երբ վերջինիս հանձնվեց «Հայոց սեփականության բռնագրավումը և հայկական պատմական հուշարձանների ոչնչացումը որպես ցեղասպանության գործընթացի արտահայտություն» վերնագրով զեկույցը:

Այս օրինակն ունենալով, միջազգային հանձնաժողովը պետք է ի հայտ բերի հայերի ունեցած գումարներն օտարերկրյա բանկերում՝ նույն իրավունքներով և նույն ընթացակարգերով, որոնք կիրառվել են Հոլոքոստի զոհ ավանդատուների՝ «քնած» կամ «մեռած» հաշիվների որոնման համար: Բանկային հաշիվներից զատ, հանձնաժողովը պետք է ի հայտ բերի նաև հայերի ապահովագրությունները, որոնց նկատմամբ թուրքական իշխանությունները միշտ հավակնություններ են ունեցել: Ցեղասպանության զոհերի կյանքի դիմաց տրվող ապահովագրաված արժեքի ստացումը նույնպես այդ հանցագործության նյութական հետևանքների վերացման գործընթաց է, սակայն այս դեպքում հատուցում տվողը լինելու է ոչ թե թուրքական պետությունը,

այլ ապահովագրական ընկերությունները: Օրինակ՝ «New York Life Insurance Company»-ի՝ Օսմանյան կայսրությունում իրենց կյանքն ապահովագրած ցեղասպանության զոհերի պահ տրված ապահովագրական գումարների վերադարձն ընդամենը ապահովագրական կազմակերպության՝ իր հաճախորդների նկատմամբ ուշացումով կատարված պարտավորություն էր: Այն դեպքերում, երբ ապահովագրական ընկերությունները դադարեցրել են իրենց գոյությունը, հանձնաժողովը պատասխանատվությունը պետք է դնի այն պետության վրա, որը հանդիսացել է տվյալ ապահովագրական ընկերության ֆինանսական երաշխավորը:

Միջազգային հանձնաժողովը պետք է հուշագրի հաշվարկները ճշգրտի՝ նաև՝ ըստ Հոլոքոստի հետևանքով Գերմանիայի՝ հրեաներին հասցրած վնասների հատուցման փաստաթղթերի, որոնք, նախադեպային հիմք կարող

են հանդիսանալ Հայոց ցեղասպանության հետևանքով հայերին հասցված նյութական վնասներն ավելի ամբողջական հաշվարկելու հարցում: Ըստ 1952 թ. սեպտեմբերի 10-ին կնքված Լյուքսեմբուրգյան համաձայնագրի՝ գումարներն Իսրայելին պետք է վճարվեին որպես հատուցում Հոլոքոստի տարիներին ոչ միայն հրեաների նկատմամբ կիրառված հալածանքների, հետապնդումների, ինչպես նաև՝ նացիստների գողացած կանթալանած հրեական սեփականության և նրանց ստրկական աշխատանքի համար: Եթե հրեաները ստրկական աշխատանքներ են կատարել համակենտրոնացման ճամբարներում, ապա երիտթուրքերը ստիպել են շատ հայ արիեստավորների և մանավանդ՝ օսմանյան բանակ գորակոչված հայերին անվճար կատարել ինժեներա-շինարարական (կառուցել են կամուրջներ, ճանապարհներ, փորել խրամատներ) և այլ բնույթի աշխատանքներ: Այս





ծանր աշխատանքների դիմաց «վճարը» նրանց առժամանակ կենդանի թողնելն էր: Ուստի պետք է հաշվարկվեն նաև տվյալ աշխատանքների համար չվճարված գումարները:

1951 թ. Իսրայելի արտաքին գործերի նախարար Մ.Շարեթը Գերմանիայից պահանջել էր Իսրայելում վերաբնակեցված, Հոլոքոստից փրկված 500 000 հրեաների արտաքսիայի համար վճարել 1,5 մլրդ դոլար, այսինքն՝ յուրաքանչյուրին 3000-ական դոլար: Ազգային պատվիրակության ներկայացրած հուշագրում նույնպես անդրադարձ է արվել այս հարցին, սակայն նախատեսված է արտքսից վերապրած և արտասահմանում ապաստանած յուրաքանչյուր հայրնտանիքին, այլ ոչ թե անհատին, հատուցել 1919 թ. համարժեքով 4000 ֆրանսիական ֆրանկի չափով: Նշենք

նաև, որ ի տարբերություն հայերի, հրեաներին գումարը տրվում էր հրեական պետությունում արտաքսիայի համար, մինչդեռ արևմտահայերը դժվարին արտաքսիայի գործընթաց են անցել օտար պետություններում՝ բացարձակապես ոչինչ ստանալով դրա դիմաց: Այնպես որ, այս խնդիրը նույնպես պետք է հաշվառվի նյութական վնասի մեջ:

Հանձնաժողովն անպայմանորեն պետք է հաշվի առնի այն հանգամանքը, որ ցեղասպանությունից հետո հայերի ունեզրկման քաղաքականությունը շարունակվել է Հանրապետական Թուրքիայի կողմից Լոզանի պայմանագրի դրույթները կոպտորեն խախտելու միջոցով՝ հայկական համայնքի կալվածքների ապօրինի բռնագրավման իրողությամբ: Հայոց ցեղասպանության

նյության հետևանքով հայերի զանգվածային ունեզրկումը կանխեց այդ նյութական հարստության բազմապատկման հնարավորությունը: Յեղապանությունից հրաշքով փրկված տասնյակ հազարավոր հայեր, կորցնելով իրենց ունեցվածքը, ստիպված էին արտասահմանում ամեն ինչ սկսել զրոյից՝ կրելով անասելի սոցիալ-տնտեսական գրկանքներ: Այդ իսկ պատճառով, Հայոց ցեղասպանության նյութական հետևանքները հաշվարկելիս չպետք է մոռանալ նաև բաց թողնված շահույթի մասին: Նյութական կորուստների հետևանքների հետ կապված պետք է հաշվարկվեն նաև անցած տասնամյակների ընթացքում այդ գումարի վրա ավելացած՝ թե՛ տղաձր, և թե՛ բանկային տոկոսները, որով միայն կամրոջականացվի

հայերին հասցված նյութական կորուստների վերջնական թիվը:

Ցեղասպանության իրագործմամբ հայերին հասցված նյութական վնասների իրական ու ամբողջական ծավալները ճշտելուն զուգահեռ ու նաև դրանից հետո միջազգային հանձնաժողովը պետք է իրականացնի նաև իր սյուս գործառույթը՝ ձեռնարկի որոշակի քայլեր վնասների հատուցումն ապահովելու նպատակով: Օրինակ՝ հանձնաժողովի որոշմամբ պետք է Թուրքիային հարկադրվի ընդունել հատուկ օրենք, որով կանրագրվի իր սահմաններում ապրած հայերի ժառանգների իրավունքը Արևմտյան Հայաստանի և հայաբնակ շրջանների տարածքներում հայտնաբերված թաքստոցների նկատմամբ: Սեփականատերերի ժառանգներին հանձնաժողովը պետք է ընձեռի կողոպտված ունեցվածքի մասին տեղեկություններ ներկայացնելու երաշխավորված

իրավունք: Բացի այդ, պետք է հրապարակվեն հանձնաժողովի ի հայտ բերած և հայտնաբերած հաշիվների, ապահովագրական վկայականների, շարժական և անշարժ գույքի բոլոր տերերի անունները՝ ժառանգներին որոնելու համար: Չպահանջված միջոցները պետք է փոխանցվեն հայերի ցեղասպանության զոհերի հատուկ հիմնադրամին:

Ինչ վերաբերում է Հանրապետական Թուրքիայի՝ հայկական համայնքային կալվածքների բռնագավթման հետևանքով հասցված վնասների վերականգնմանը, ապա հանձնաժողովը կարող է պահանջել թուրքական իշխանություններից կատարել Լոզանի պայմանագրի 38 և 39 հոդվածների պահանջները, որոնցով Թուրքիան պարտավորվել էր երաշխավորել իր բոլոր բնակիչների կյանքի և գույքի լրիվ և ամբողջական պաշտպանությունը, առանց սեռի, ազգության, լեզվի, կրոնի

խտրականության և ապահովել ոչ մահմեդական թուրքահպատակ փոքրամասնությունների՝ մահմեդականների հետ հավասար քաղաքացիական և քաղաքական իրավունքները: Հանձնաժողովը կարող է կոչ անել այս գործընթացին մասնակցել նաև Լոզանի պայմանագրի մասնակից պետություններին, որոնք նույնպես իրավասու են Թուրքիային նման պահանջ ներկայացնելու, հակառակ պարագայում, նույն պայմանագրի 44-րդ հոդվածի հիման վրա, այդ երկրներն իրավասու են այդ հարցով դիմելու ՄԱԿ-ի Միջազգային դատարան:

Ինչպես տեսնում ենք, ժամանակակից միջազգային իրավունքը որոշակի հնարավորություններ է ընձեռում ոչ միայն ցեղասպան պետությանը պատասխանատվության կանչելու, այլև այդ ցեղասպանության իրագործմամբ բռնագավթված հայրենիքի ու սեփականության նկատմամբ





հայ ժողովրդի իրավունքները վերականգնելու համար: Միջազգային իրավունքով սահմանվում է ինչպես պատասխանատվություն նյութական վնասներ հասցնելու համար, այնպես էլ նախատեսվում են դրանց հատուցման տարատեսակ ձևեր: Հատուցման համընդգրկուն ձևը, ինչպես հայտնի է, փոխհատուցումն է, սակայն կա նաև ռեստիտուցիայի ինստիտուտը, որը ենթադրում է նյութական արժեքների կամ նախկին իրավական վիճակի վերականգնում, այդ թվում բնեղենով: Ռեստորացիան նախատեսում է նյութական արժեքների նկատմամբ այն բոլոր իրավունքների վերականգնում, որոնք առկա են եղել նախկինում:

Գաղտնիք չէ, սակայն, որ միջազգային իրավունքի և հատկապես նրա նորմերի կիրառման վրա որոշակի ազդեցություն ունեն աշխարհաքաղաքական գործընթացները, միջազգային հարաբերություններում ուժերի ու շահերի վերադասավորումները և այլն: Այդ իսկ պատճառով Հայոց ցեղասպանության հետևանքների վերացման և նյութական

փոխհատուցման միջազգային իրավական գործընթացը պետք է լքջորեն նախապատրաստված ու ապահովագրված լինի դրան նախորդող ու դրա հետ զուգահեռ տարվող քաղաքական գործընթացով, ինչը ենթադրում է թե՛ դիվանագիտական և թե՛ լոբբիստական մեծ ծավալի ներդաշնակ աշխատանք:

Ի տարբերություն Հայոց ցեղասպանության իրագործմամբ բռնագաղթված ունեցվածքի նկատմամբ հայության իրավունքների վերականգնման պայքարի նախորդ փուլերի, հայ ժողովուրդն այսօր հանդես է գալիս նոր կարգավիճակով՝ անկախ պետությամբ, ինչը բազմապատկում է հաջողության հասնելու հնարավորությունները: Որպես միջազգային իրավունքի սուբյեկտ և ՄԱԿ-ի լիիրավ անդամ Հայաստանի

Հանրապետությունը գործող միջազգային իրավունքի շրջանակներում իրավասու է ավելի արդյունավետ պայքար մղել ցեղասպանության հետևանքով հայ ժողովրդի խախտված իրավունքների վերականգնման համար:

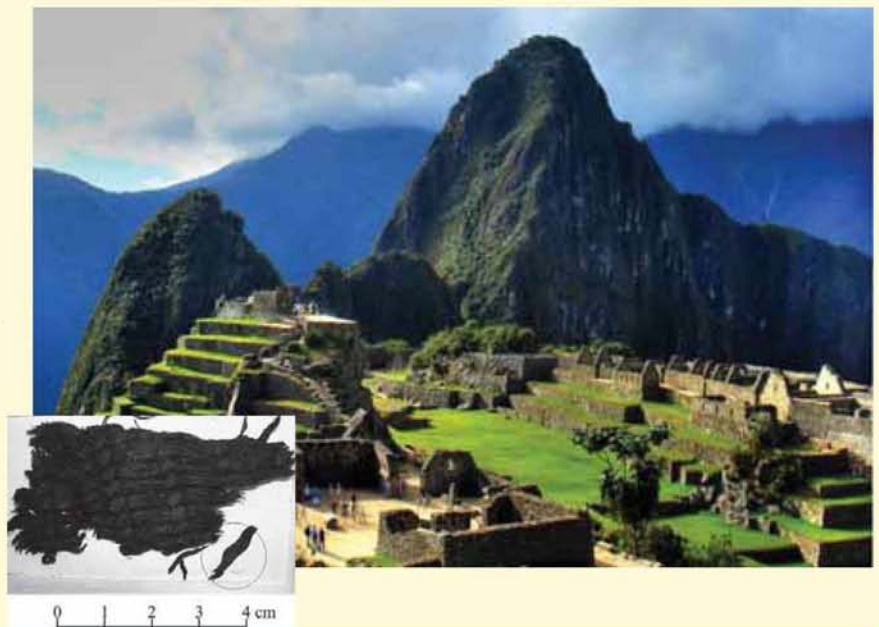


Այլ աստղային համակարգերում մոլորակներ որոնելու համար արձակված տիեզերական «Կեպլեր» աստղադիտակից ստացվող տեղեկատվությունը մշակող ՆԱՍԱ-ի աստղագետների խմբի տվյալներով, արեգակնային տեսակի աստղերի 1,4-2,7 %-ը կարող է ունենալ երկրին նման մոլորակներ:



Ըստ ֆրանսիացի հետազոտողների տվյալների՝ տարրական դասարանների աշակերտների՝ օրական մեկ ժամ հեռուստացույց դիտելը հանգեցնում է բարձր դասարաններում նրանց առաջադիմության 40 %-ով անկմանը:

Պերուի 2580 մ բարձրությամբ լեռնային մի քարանձավում վրա հայտնաբերվել է կոպիտ գործվածքի կտոր: Ռադիոածխածնային թվագրման համաձայն՝ դրա տարիքը 12 հազար տարի է: Այս հնագույն գործվածքն ապացուցում է, որ անգամ այդքան վաղ ժամանակներում մարդը ոչ միայն կարող էր լեռներ բարձրանալ, այլ նաև՝ ապրել այնտեղ:



«Наука и жизнь», N 12, 2011



Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը բջջային հեռախոսների էլեկտրամագնիսական ծառագայթումը ներառել է հնարավոր քաղցկեղածին գործոնների ցուցակում:



Աշխարհում կա միլիարդից ավել հաշմանդամ, և նրանց թիվն աճելու է մարդկության ծերացման և քրոնիկական հիվանդների քանակի ավելացման պատճառով:



XX դ. սկզբին կարծում էին, որ Ռենբրանդտի վրձնին է պատկանում 800 կտավ: Հետազոտության նորագույն եղանակների շնորհիվ մեր օրերում դրանց թիվը հասել է 300-ի:



Նյու Յորքի Կոլումբիական համալսարանի սոցիոլոգ Ռայմոնդ Ֆիսմանն ուսումնասիրել է Մանհեթենում ՄԱԿ-ի դիվանագետ աշխատակիցների մեքենա կայանելիս կատարած խախտումները: Իրենց անձեռնմխելիության իրավունքից օգտվող 1700 դիվանագետներ 1998-2005 թթ. անտեսել են տուգանքի 156775 կտրոն: Խախտումների հաճախությունն ըստ երկրների բաշխվել է հետևյալ կերպ. առաջին տեղում Քուվեյթն է (246 տուգանք), ապա Եգիպտոսը (140 տուգանք): Խախտողների առաջին տասնյակում գերակշռում են աֆրիկյան երկրները, բայց այս ցուցակում են նաև Բուլղարիան, Ալբանիան, Պակիստանը: Նշվել է որոշակի կապ կոռուպցիայի մակարդակի հետ. սովորաբար, որքան բարձր է տվյալ երկրում կոռուպցիայի մակարդակը, այնքան թեթևամտորեն են վերաբերվում նրա դիվանագետները դուրս գրված տուգանքներին: Թեև, օրինակ, Քուվեյթում կոռուպցիայի մակարդակն ավելի ցածր է, քան Չինաստանում, որի դիվանագետներն առանց հակաձառելու վճարում են տուգանքները: Նշվում է, որ վերջին տարիներին հաջողվել է կարգ հաստատել՝ հանվում են խախտողների մեքենաների համարները, և անգամ որոշվել է գանձել տուգանքների գումարն այն ֆինանսական օգնությունից, որ տրամադրում է ԱՄՆ-ը համապատասխան երկրին: Արդյունքում խախտումների թիվը կրճատվել է 90 %-ով:



ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳԵՐՏԱՔԱՅՈՒՄ: ՆԱՆՈՄԱՄՆԻԿՆԵՐԸ ԿՕԳՆԵՆ ԲՈՒԺԵԼ ՔԱՂՑԿԵՂԸ



ՌՈՒԲԵՆ ԽԱՉԱՏՈՒՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ասպիրանտ, ավագ լաբորանտ



ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԳՅՈՒԼԱՍԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ավագ լաբորանտ



ԱՐԱՄ ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու,
ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի վարիչ
E-mail: manukyan.ipr@gmail.com



Վերջին տասնամյակներում աշխարհում դիտվում է ուռուցքային հիվանդությունների աճ, որոնք, լինելով տարաբնույթ՝ ազդում են սարդկային բոլոր օրգանների վրա: Այս տեսանկյունից ուռուցքների բուժումը կամ ոչնչացումը ժամանակակից գիտության կարևորագույն խնդիրներից է:

Մինչև 1970-ական թվականներն ուռուցքային հիվանդությունների բուժման հիմնական մեթոդներն էին ճառագայթումը, քիմիաբուժությունը և վիրաբուժությունը: Սակայն պայքարի այդ միջոցները միշտ չէ, որ կիրառելի են: Քիմիաբուժությունը, որպես կողմնակի արդյունք, հանգեցնում է մարդու օրգանիզմի որոշակի թունավորման: Վտանգ է պարունակում նաև ճառագայթաբուժությունը: Ավելին, դրա կիրառմանը խոչընդոտում է այն հանգամանքը, որ քաղցկեղի բջիջների մակերևույթը պատված է ազոտի աղբատացած շերտով, և ոչ միշտ է խոցելի ճառագայթման համար: Վիրահատական միջամտությունն արդյունավետ է միայն հիվանդության վաղ փուլերում:

Ուռուցքաբանության մեկ

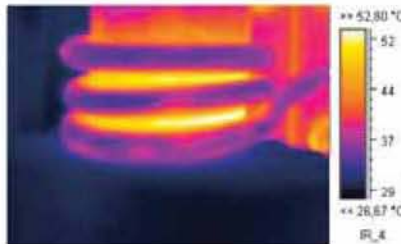


այլ խնդիրն էլ այն է, որ չարորակ ուռուցքի բջիջները շատ նման են առողջ հյուսվածքի բջիջներին, ուստի, որպես կանոն, դրանք դժվար է տարբերակել: Այնուամենայնիվ, արյունատար անոթների և ուռուցքի բարդ կառուցվածքի հետևանքով ուռուցքի բջիջները չեն կարողանում իրենցից հեռացնել ջերմությունն այնպես, ինչպես հեռացնում են առողջ հյուսվածքի բջիջները, հետևաբար՝ դրանք համեմատաբար հեշտ են ենթարկվում ջերմային քայքայման:

Արդի նանոտեխնոլոգիաների նվաճումները, ի թիվս այլ ոլորտների, ճանապարհ են հարթել նաև դեպի բժշկություն: «Գիտության աշխարհում» հանդեսն այդ հարցին անդրադարձել է մի քանի հոդվածով: 2010 թ. տպագրված Գ. Շնավոնյանի և Վ. Ղազարյանի «Նանոտեխնոլոգիան ուռուցքաբանության մեջ (նանոսկոլոգիա)» հոդվածում, ի թիվս քաղցկեղի բուժման այլ եղանակների՝ հիշատակվել է մագնիսական դաշտում երկաթի օքսիդի «տաք» նանոմասնիկներով քաղցկեղային հյուսվածքի քայքայման մեթոդը:

Մագնիսական գերտաքացումը (հիպերթերմիա) փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտի կիրառմամբ օրգանիզմի կամ նրա որոշակի հատվածի տաքացումն է 42 – 44 °C ջերմաստիճանային տիրույթում: 1980-ական թվականներին ցույց է տրվել, որ ճառագայթման և գերտաքացման համատեղ կիրառումը հանգեցնում է ավելի լավ արդյունքի, քան զուտ ճառագայթումը, քանի որ տաքացումը քայքայում է քաղցկեղային բջիջների ազոտապատ թաղանթները, որի հետևանքով

ընտրողաբար վնասվում են ազոտով աղքատ և վատ ջերմահաղորդականությամբ նորագոյացությունները:



Նկ. 1. Ֆեռոմագնիսական նանոմասնիկների տաքացումը փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտով (լաբորատոր փորձարկումներ)

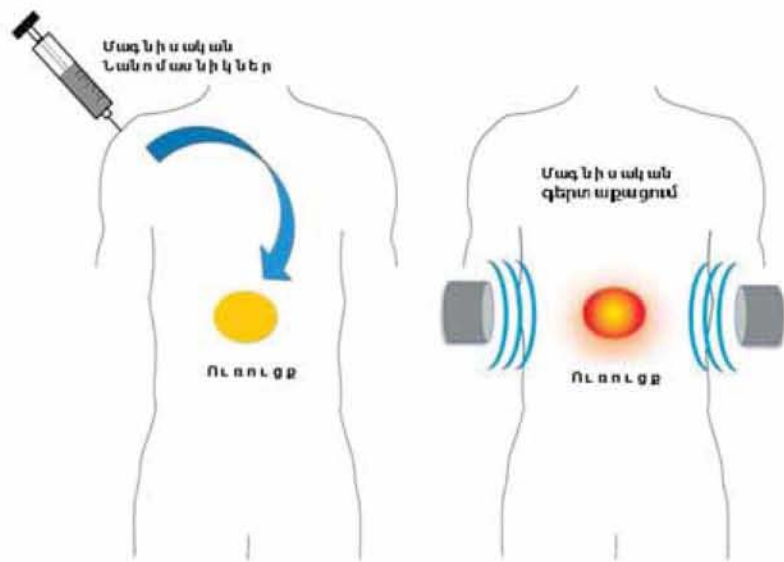
էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգիան կլանող, ջերմության փոխակերպող և այդ ջերմությունն օրգանիզմին հաղորդող նյութեր են ֆեռոմագնիսները (նկ. 1): Հայտնի է, որ ուռուցքի ծակոտկեն տիրույթի խոռոչների չափերը մի քանի տասնյակ նանոմետրի կարգի են, ուստի ուռուցքի արդյունավետ տաքացման համար նպատակահարմար է օգտագործել ծակոտկեն հյուսվածքի խոռոչների չափերին համապատասխանող չափերով ֆեռոմագնիսական նանո-

մասնիկներ: Այդպիսի մասնիկները հեշտությամբ ներթափանցում են ուռուցք և արյան շրջանառության շնորհիվ հավասարաչափ բաշխվում հյուսվածքի ամբողջ ծավալով: Ֆեռոմագնիսական նանոմասնիկներին հեշտ է կառավարել մագնիսական դաշտի օգնությամբ՝ տեղափոխել և հավաքել օրգանիզմի անհրաժեշտ մասում:

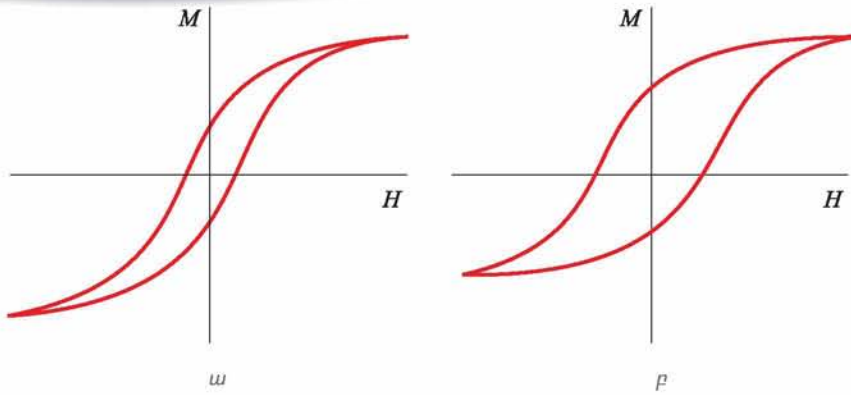
Մագնիսական գերտաքացման կիրառման սխեմատիկ պատկերը տրված է նկ. 2-ում:

Օրգանիզմ ներարկելու համար նախատեսված նանոմասնիկները անպայման պետք է լինեն ոչ թունավոր և կենսաբանորեն համատեղելի օրգանիզմի հետ, կամ պետք է պատված լինեն կենսահամատեղելի թաղանթով:

Փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտում ֆեռոմագնիսական նանոմասնիկների տաքացման հետևանքով անջատված ջերմաքանակը կախված է ինչպես էլեկտրամագնիսական դաշտի բնութագրերից, այնպես էլ նանոմասնիկների մագնիսական հատ-



Նկ. 2. Նանոմասնիկների ներարկման և փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտում ուռուցքի տաքացման գծապատկերը



Նկ. 3. Հիստերեզիսի կորերը. ա. ծավալային ֆեռոմագնիս, բ. միադոմեն նանոմասնիկ (M-ը մագնիսացվածությունն է, H-ը՝ մագնիսական դաշտի լարվածությունը):

կություններից և համեմատական է մասնիկների հիստերեզիսի կորի մակերեսին (նկ. 3): Քանի որ բժշկական ցուցումներից ելնելով կենդանի օրգանիզմի վրա կիրառվող էլեկտրամագնիսական դաշտի հաճախության և լայնության վրա դրվում են որոշակի սահմանափակումներ, ապա հիմնական պահանջները ներկայացվում են նանոմասնիկների մագնիսական բնութագրերին:

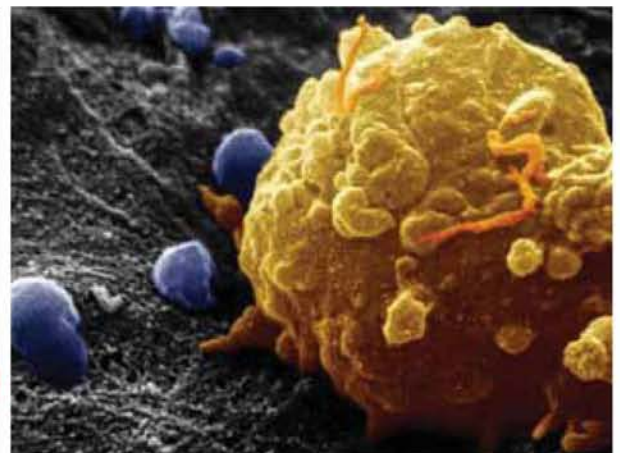
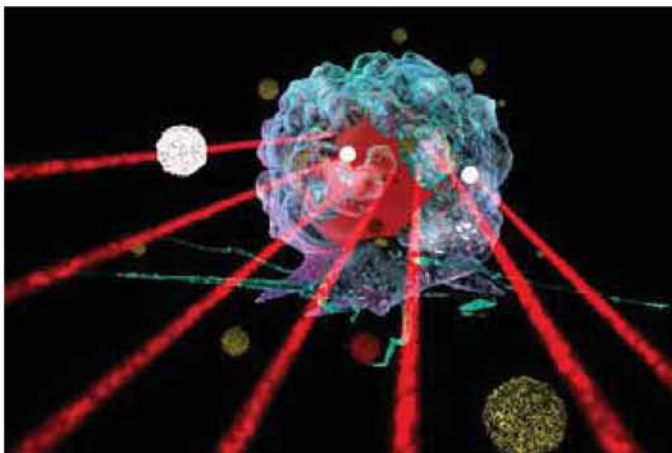
Լայն հիստերեզիս ստանալու համար անհրաժեշտ է սինթեզել մագնիսական հագեցվածության, մնացորդային մագնիսականության և կոէրցիտիվ ուժի մեծ արժեքներով նանոմասնիկներ: Հիստերեզիսի կորի լայնությունը (կոէրցիտիվ ուժ) կախված է բազմաթիվ պարամետրերից: Օրինակ՝ փոխվելով նանո-

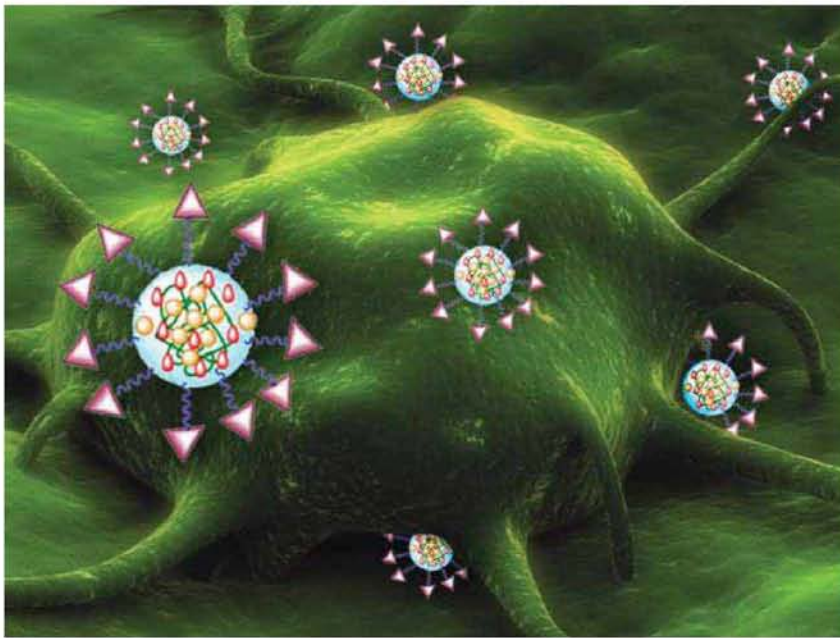
մասնիկի ձևը՝ կարելի է ստանալ մագնիսական անիզոտրոպության տարբեր արժեքներով նմուշներ՝ անմիջականորեն ազդելով մնացորդային մագնիսացվածության և կոէրցիտիվ ուժի արժեքների վրա: Հայտնի է, որ միադոմեն նանոմասնիկներն ունեն հիստերեզիսի ամենամեծ մակերեսը (նկ. 3): Երկաթի դեպքում միադոմեն նանոմասնիկի բնութագրական չափը 10 նմ է, սիկելի դեպքում՝ 30 նմ: Այսպիսով, մի կողմից միադոմեն նանոմասնիկներն օժտված են մնացորդային մագնիսացվածության և կոէրցիտիվ ուժի առավել մեծ արժեքներով, մյուս կողմից՝ դրանք համապատասխանում են չարորակ ուռուցքի հյուսվածքի ծակուկենության չափերին:

Մագնիսական գերտաքաց-

ման համար նանոմասնիկի օգտագործման պիտանիությունը բնութագրում է այսպես կոչված միավոր կլանման գործակիցը (SAR – Specific Absorption Rate), որը ցույց է տալիս նանոմասնիկի տաքացման արագությունը: Պարզվել է, որ տաքացման բավական մեծ արագություն չափահովելու դեպքում գրանցվում է սպառվածին հակառակ, վնասակար արդյունք՝ ուռուցքի բջիջներն սկսում են շատ ավելի արագ բազմանալ: Ադպատճառով SAR-ի արժեքը պետք է լինի հնարավորինս բարձր: Մագնիսական գերտաքացման մյուս կարևոր խնդիրը չափային նեղ բաշխումով նանոմասնիկների ստացումն է, քանի որ ընդգծված մագնիսական բնութագրերով նյութերի դեպքում մագնիսացվածությունը հիմնականում կախված է նանոմասնիկների չափերից:

Գոյություն ունեն մետաղական նանոմասնիկներ սինթեզելու տարբեր եղանակներ, որոնցից են գազային ֆազից քիմիական նստեցումը (chemical vapor deposition, CVD), հեղուկում լազերային քայքայումը (աբլյացիա), պինդֆազային հրաքայքայումը (պիրոլիզ) և այլն: Լինելով բավականաչափ մշակված՝ այս բոլոր մեթոդները





որը շատ բարդ խնդիր է, քանի որ ուռուցքում կան ջերմահաղորդականության տարբեր գործոններ, օրինակ՝ արյան շրջանառությունը:

Կյուրիի ջերմաստիճանը հնարավոր է ցածրացնել՝ օգտագործելով այդ նյութերի տարբեր համաձուլվածքներ, օրինակ՝ Ni-Cu (Cu- պղինձ) կամ Fe-Ni: Սակայն Կյուրիի ջերմաստիճանի ցածրացումը մագնիսական կոմպոզիտներում հանգեցնում է մագնիսական կարգավորվածության և, հետևաբար, մագնիսական հատկությունների թուլացման, որն ի վերջո հանգեցնում է ներարկվող նանոմասնիկների խտության մեծացման անհրաժեշտության: Կարևոր խնդիր է նաև Կյուրիի ջերմաստիճանի արժեքի ձգրիտ հաշվարկը. շեմային այդ արժեքին մոտենալիս նանոմասնիկի մագնիսական հատկությունները կտրուկ չեն վերանում, այլ թուլանում են աստիճանաբար, և առկա է ջերմանջատման հատկությունը մինչև նախանշված ջերմաստիճանին հասնելը կորցնելու վտանգը:

Այսպիսով, ամփոփելով վերը ներկայացրածը, կարելի է ասել, որ այսօր մագնիսական գերտաքացման ոլորտում մնում են մի շարք չլուծված կամ մասամբ լուծված խնդիրներ, որոնցից հիմնականներն են.

- ոչ թունավոր և կենսահամատեղելի մագնիսական նյութերի ընտրությունը,

- խիստ արտահայտված մագնիսական հատկություններով նանոմասնիկների սինթեզը,

- մասնիկների՝ ըստ չափերի և մագնիսական հատկությունների տարանջատման արդյունավետ եղանակների մշակումը,

հնարավորություն են տալիս ստանալու կամայական չափերի նանոմասնիկներ: Սակայն, որպես կանոն, սինթեզի վերջնանյութն ըստ մասնիկների չափերի անհամասեռ է: Այդ նպատակով մշակվել են նանոմասնիկների տարանջատման տարբեր մեթոդներ՝ չափային, մագնիսական և այլն:

Քանի որ սինթեզի մեթոդները բավական ուռումաս սիրված են և կիրառվում են պրակտիկայում, ապա մագնիսական գերտաքացման գլխավոր խնդիրը մասնիկների տաքացման դեկավարումն է: Մագնիսական գերտաքացումն իրականացվում է առանց օրգանիզմ ներթափանցելու (ոչ ինվազիվ եղանակով), ուստի հնարավոր չէ ուղղակիորեն չափել ու հսկել բուժվող հատվածի ջերմաստիճանը: Ակնհայտ է, որ առողջ հյուսվածքները վնասակար ջերմային ազդեցությունից գերծ պահելու համար նպատակահարմար է իրագործել ջերմաստիճանի ինքնակարգավորում:

Ինքնակարգավորման խնդիր

լուծման համար կան երկու հիմնական մոտեցումներ: Առաջինը՝ օգտագործել փոքր խտություններով նանոնյութեր, որն անհնար կդարձնի միջավայրի տաքացումը որոշակի ջերմաստիճանից բարձր, և երկրորդը՝ օգտագործել Կյուրիի ցածր ջերմաստիճանով (42 – 44 °C) նյութեր (Կյուրիի ջերմաստիճանից բարձր ջերմաստիճանում նյութը կորցնում է ֆեռոմագնիսական հատկությունը), դրանով իսկ կանխելով փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտում նանոմասնիկի հետագա տաքացումը:

Նշված մեթոդներից յուրաքանչյուրն ունի իր առավելություններն ու թերությունները: Լավագույն ֆեռոմագնիսական նյութերի՝ երկաթի (Fe), նիկելի (Ni) և կոբալտի (Co) դեպքում հնարավոր է օգտագործել նանոմասնիկների փոքր խտություններ: Սակայն այդ նյութերի Կյուրիի ջերմաստիճանները բարձր են, ուստի առողջ հյուսվածքները ջերմային քայքայումից գերծ պահելու համար անհրաժեշտ խտությունը պետք է հաշվարկել ձգրիտ,

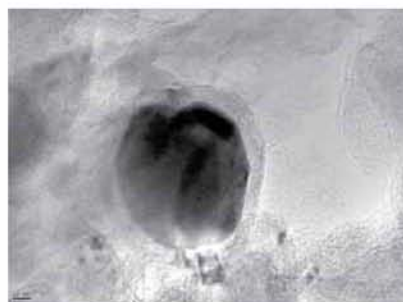


■ մագնիսական հատկությունների, հետևաբար՝ ջերմային ռեժիմի ինքնակարգավորման նոր մեթոդների ստեղծումը:

Վերջին տարիներին մագնիսական գերտաքացման համար օգտագործվող նանոմասնիկների սինթեզման աշխատանքներին միացել է նաև ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտը (ՖՀԻ): ՖՀԻ պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայում մշակվել է ածխածնային և մետաղ-ածխածնային նանոմասնիկների ու նանոկոմպոզիտների ստացման եղանակ՝ հիմնված օրգանական և մետաղօրգանական նյութերի պինդֆազային հրաքայքայման երևույթի վրա, որի էությունը հետևյալն է: Օրգանական նյութը տեղադրվում և հերմետիկ փակվում (զոդվում) է քվարցե անոթում կամ հատուկ վառարանում և տաքացվում մինչև 1100 °C: Նյութի հրաքայքայման հետևանքով անջատված գազերի ճնշման շնորհիվ նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվում գազային ֆազ չանցած պինդ նյութի նանոմասնիկների ձևավորման համար: Փոփոխելով սկզբնական նյութի բաղադրությունը, տաքացման ռեժիմն ու

սինթեզի ժամանակը՝ հնարավոր է ստանալ տարբեր ձևերի (գնդեր, ոլորտներ, խողովակներ, լարեր, սալիկներ) և բաղադրության (ածխածին, մետաղ-ածխածնային ու մետաղական կոմպոզիտներ) նանոմասնիկներ: Ավելին, հրաքայքայման ռեժիմի ճիշտ ընտրությամբ հնարավոր է ստանալ մասնիկների չափերի առավել նեղ բաշխում:

Ծավալվել է լայն համագործակցություն Ռուսաստանի Դաշնության, Գերմանիայի և ԱՄՆ-ի մի շարք գիտական կենտրոնների հետ, որի շրջանակներում իրագործվում է սինթեզված նանոմասնիկների բազմակողմանի հետազոտում:



Նկ. 4. ՀՀ ԳԱԱ ՖՀԻ-ում սինթեզված կենսահամատեղելի ածխածնային թաղանթով ֆերոմագնիսական նանոմասնիկի՝ տեսածրող էլեկտրոնային մանրադիտակով ստացված պատկերը

Ինստիտուտում հաջողվել է սինթեզել տարբեր տոկոսային բաղադրությամբ Ni-Cu, Fe-Ni ֆերոմագնիսական նանոմասնիկներ, որոնք ունեն Կյուրիի ցածր ջերմաստիճան (ղեկավարվող 45-70°C տիրույթում՝ կախված բաղադրությունից), և պատված են կենսահամատեղելի ածխածնի թաղանթով (նկ. 4): Եվրոպական միության 7-րդ շրջանակային ծրագրի NANOMAT-EPC նախագծի շրջանակներում Հանովերի Լազերային կենտրոնի (Գերմանիա) Նանոտեխնոլոգիաների լաբորատորիայի հետ համատեղ կատարվում են փորձարկումներ՝ Հայաստանում ստեղծված նանոմասնիկները մագնիսական գերտաքացման նպատակով օգտագործելու համար: Արդեն ստացվել են հուսադրող արդյունքներ փոփոխական մագնիսական դաշտում նանոմասնիկներ պարունակող միջավայրի արդյունավետ տաքացման ուղղությամբ:

Առայժմ կան չլուծված խնդիրներ, բայց աշխատանքները շարունակվում են, և պետք է հուսալ, որ փոքրիկ մասնիկները մեծ ներդրում կունենան մարդկության բարդագույն խնդրի՝ բաղցկեղի բուժման գործում:



ԿԻՐԱԿԻՆ ԾԱՆՐ ՕՐ Է

Այսպիսին են Գերմանիայում կատարված ուսումնասիրության արդյունքները:

Հարցումները կատարվել են եվրոպայում ընդունված մեթոդիկայով՝ շաբաթվա տարբեր օրերին հարցման մասնակիցներին խնդրել են 10 բալանոց համակարգով գնահատել իրենց գոհունակության աստիճանը կյանքի հինգ բնագավառներում՝ բնակատեղ, աշխատանք, հանգիստ, մտերիմների հետ հարաբերություններ և կյանքն ընդհանրապես: Պարզվել է, որ «երջանկության ցուցիչը» նվազում է երկուշաբթիից մինչև կիրակի: Այս արդյունքը հատկապես արտահայտված է 45-65 տարեկան ամուսնացած մարդկանց շրջանում: Միայնակների տրամադրությունը շաբաթվա ընթացքում շատ չի փոփոխվում:

Կյանքի ընթացքում «երջանկության ցուցիչը» պատանեկության տարիներից մինչև 50 տարեկան նվազում է, ապա աճում է՝ հասնելով առավելագույնի 70 տարեկանում, իսկ հետո դանդաղորեն նվազում:

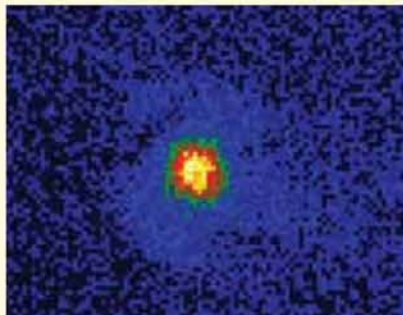
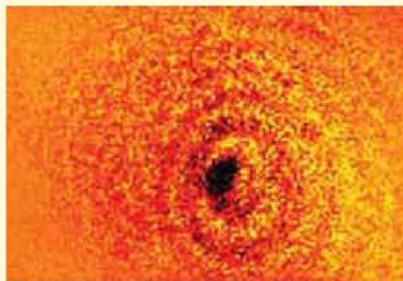


«Наука и жизнь», N 1, 2013

ՇՎԵԴԻԱՅՈՒՄ ԱՂԲԸ ՉԻ ՀԵՐԻՔՈՒՄ

Շվեդիայում ստեղծված կենցաղային պինդ թափոնների հավաքման, տեսակավորման և վերամշակման համակարգն այնքան արդյունավետ է, որ աղբի կարիք է զգացվում աղբն այրող գործարանների համար, որոնցից ստացված էներգիան սնուցում է էլեկտրացանցը: Բացի այդ, աղբի այրումը բնակելի տները ջեռուցելու համար տաք ջուր է տալիս: Եվրոպական երկրներում կրկնակի վերամշակման ոչ ենթակա և աղբանոցներում թաղված թափոնների բաժինը կազմում է շուրջ 38 %, իսկ Շվեդիայում՝ 1 %: Այդ պատճառով շվեդները դիմել են հարևան երկրներին՝ ոչ պիտանի աղբն իրենց ուղարկելու խնդրանքով: Տարեկան պահանջվում է առնվազն 800 հազար տոննա: Առայժմ արձագանքել է միայն Նորվեգիան: Այրումից ստացված թունավոր մոխիրը վերադարձնելու են նորվեգացիներին:

Որպես արժեքավոր հումքի լրացուցիչ հավանական աղբյուր դիտվում են Բուլղարիան, Էստոնիան, Լիտվան, Լատվիան, Ռումինիան և Իտալիան, որտեղ չվերամշակվող աղբի բաժինը բարձր է միջին եվրոպականից:



ԱՏՈՄԻ ԱՏՎԵՐԸ

Ավստրալիացի ֆիզիկոսներն առաջին անգամ լուսանկարել են ատոմի ստվերը: Իտերբիումի ատոմը նախ զրկել են էլեկտրոններից՝ վերածելով այն իոնի: Իոնը սառեցրել են մինչև բացարձակ զրո ջերմաստիճանը, էլեկտրական դաշտի միջոցով անշարժացրել են հատուկ ֆոտոխցիկի օբյեկտիվի առջև և հետևից լուսավորել են այն անդրամասնուշակագույն լազերի ձառագայթներով: Ստացված պատկերն ընդունել է գերբարձր լուծունակությամբ մատրիցը:

ՌԱԴՌՈՆԸ ԵՎ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ



ՌԱՖԻԿ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

LA Testing Laboratory, Կալիֆոռնիա, ԱՄՆ

Ֆիզիկոս, գիտությունների դոկտոր, ծնվել է Թեհրանում, մագիստրոսի աստիճանը ստացել է Բեռնի համալսարանում (Շվեյցարիա), դոկտորական թեզը պաշտպանել է Ինսբրուկի համալսարանում (Ավստրիա):

Ուսումնասիրությունների ոլորտը՝ միջուկային ֆիզիկա:
E-mail: rafikvartanian@yahoo.com

Ռադոն (Rn) գազը հայտնաբերել է գերմանացի հայտնի քիմիկոս Ֆրիդրիխ Էռնստ Դրոնը 1900 թվականին: Այս քիմիական տարրը ճառագայթակտիվ է: Նորմալ պայմաններում ռադոնն անգույն, օդից շուրջ 7,5 անգամ մեծ խտությամբ գազ է: $-71\text{ }^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում այն վերածվում է հեղուկի, որն ունի վառ դեղնանարնջագույն երանգ: Ռադոնն ունի 24 իզոտոպ, որոնցից ամենաերկար կիսատրոհման պարբերությունը՝ $T_{1/2} = 3,83$ օր, ունի Rn-222-ը: Մնացած իզոտոպներն ունեն ավելի փոքր կիսատրոհման պարբերություններ՝ ժամեր, րոպեներ կամ վայրկյաններ:

Բնության մեջ ռադոնն առաջանում է որպես ուրանի U-238 իզոտոպի տրոհման շղթայի արգասիք: Այդ իզոտոպի բաղադրությունը բնական ուրանում 99,27 % է: Իր հերթին, Rn-222-ը տրոհվում է՝ ճառագայթելով ալֆա-մասնիկներ և առաջացնելով

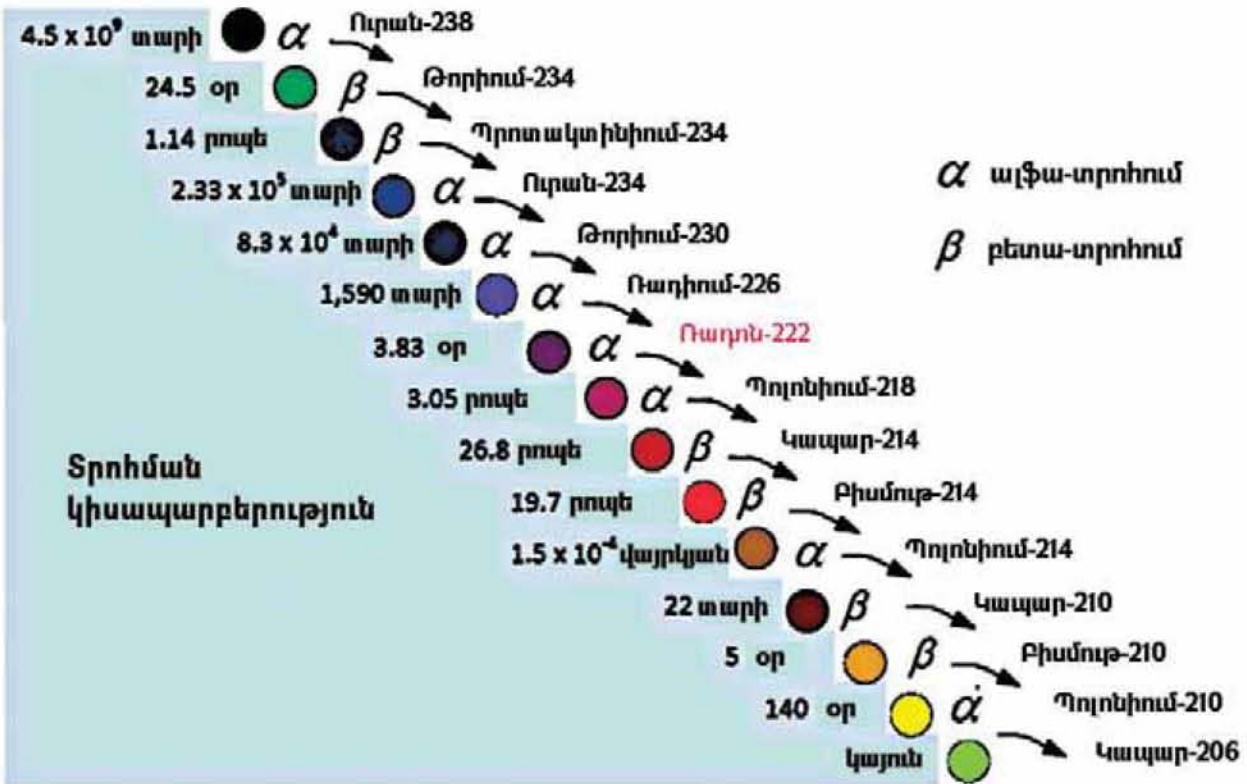


պոլոնիում Po-218: Ուրանի տրոհման ամբողջ շղթայի գծապատկերը, որտեղ նշված են հաջորդական միջուկային ռեակցիաների ընթացքում առաջացող տարրերն ու դրանց տրոհման կիսապարբերությունը, ներկայացված է նկ. 1-ում:

Ուրանի հանքեր կան աշխարհի տարբեր վայրերում: Մակայն չնչին քանակությամբ

ուրան պարունակում են գրեթե համատարած հանդիպող բազմաթիվ ապարները, քարերն ու հողերը: Այսպիսով, ռադոնն ատկա է ամենուր, բայց դրա խտությունը տեղից տեղ կտրուկ փոփոխվում է:

Եթե մի բնակելի շենք կամ այլ շինություն կառուցված է ուրանով հարուստ ապարի շերտի վրա ընկած հողատարածքում, ապա

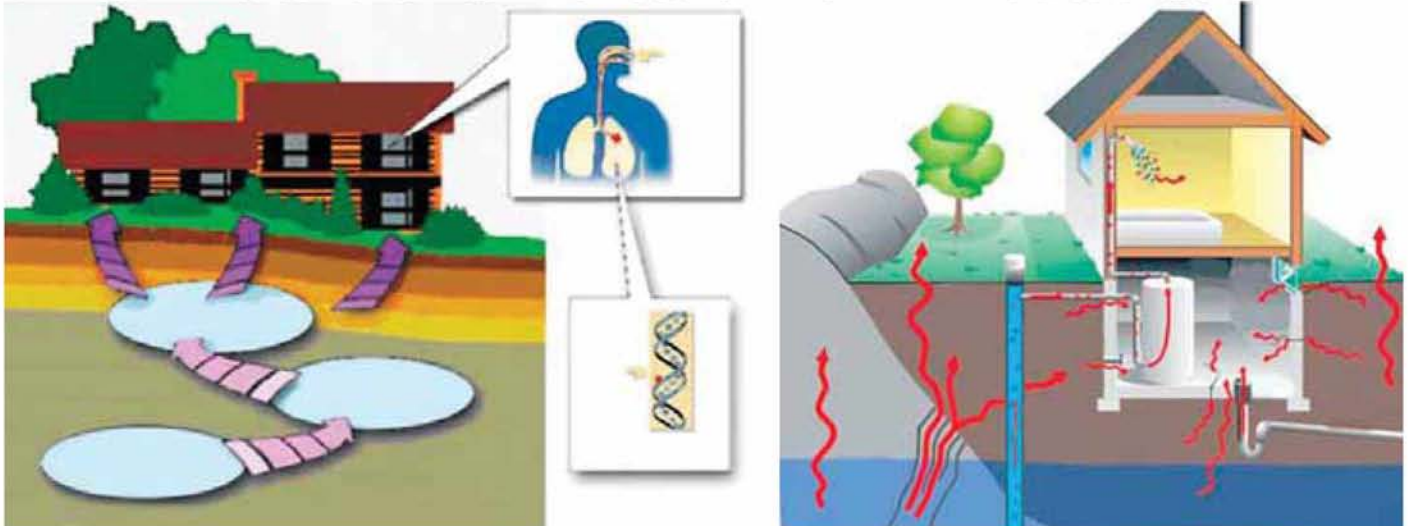


Նկ. 1. Ուրան-238-ի ճառագայթաակտիվ տրոհման շղթան

ուրանի տրոհումից առաջացած ռադոն գազը՝ աստիճանաբար տարածվելով ապարի ու հողի շերտով, տարբեր ճանապարհներով (բետոնով չճածկված հիմքի հատվածներ, ճեղքեր) ներթափանցում է շինություն: Լինելով օդից ծանր՝ ռադոնը հիմնականում կուտակվում է շենքի փակ

նկուղային տարածքներում, սակայն օդի կոնվեկցիայի հոսքով տարածվում է ամբողջ շենքով (նկ. 2): Ժամանակի ընթացքում ռադոնը կուտակվում է շենքի ակտիվորեն չօդափոխվող հատվածներում՝ վտանգ ներկայացնելով շենքում ապրող կան աշխատող մարդկանց համար:

Ռադոնը շնչուղիներով ներթափանցում է մարդու թոքեր, որտեղ տրոհվելով՝ ճառագայթում է α -մասնիկներ և փոխակերպվում պոլոնիումի՝ Po-218 ճառագայթաակտիվ իզոտոպի: Երկարատև ներգործության դեպքում այդ պրոցեսներն էապես մեծացնում են թոքերի քաղցկեղի և



Նկ. 2. Ռադոն գազի՝ շենք թափանցման և շնչուղիներով մարդու օրգանիզմ ներթափանցման սխեման

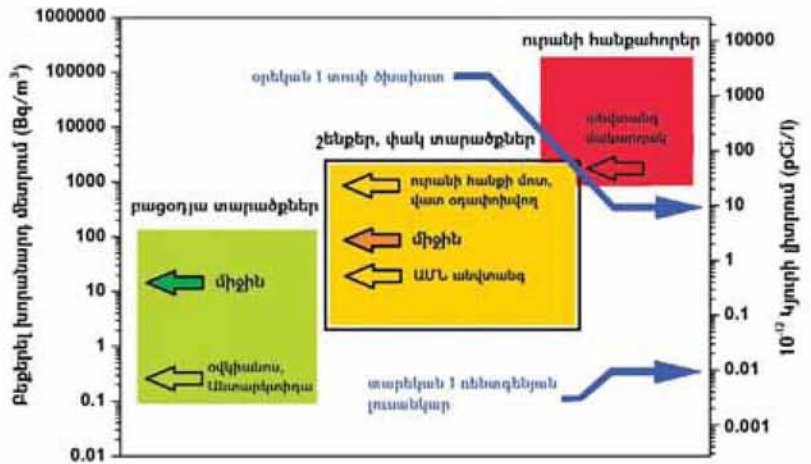
գենետիկ փոփոխությունների (ԴՆԹ-ի վնասվածքի) հավանականությունը:

ԱՄՆ-ի Շրջակա միջավայրի պաշտպանության գործակալությունը (EPA) սահմանել է բնակելի և աշխատանքային շենքերում ու շինություններում ռադոնի պարունակության անվտանգության նորմեր՝ արտահայտված բերված ճառագայթաակտիվության միավորներով: Բացարձակ անվտանգ է համարվում 4×10^{-13} Կյուրի/լիտր (կամ 15 Բեքերել/ մ^3) խտությունը, սակայն ԱՄՆ-ի շինություններում գրանցված միջին մակարդակը շուրջ 3 անգամ բարձր է ($1,3 \times 10^{-12}$ Կյուրի/լիտր): Շենային է համարվում 4×10^{-12} Կյուրի/լիտր (կամ 150 Բեքերել/ մ^3) խտությունը, որից նույնիսկ 2 անգամ փոքր արժեքի դեպքում խորհուրդ է տրվում հատուկ մասնագետների օգնությամբ իրականացնել շենքի ռադոնային վտանգի նվազեցմանն ուղղված վերակառուցողական միջոցառումներ՝ փակելով ռադոնի շենք թափանցելու ուղիները:

Շենքերում ռադոնի մակարդակի չափման համար ստուգվող տարածքում տեղադրվում է հատուկ հատիկավոր ածուխով լցված փոքր տուփ, որը մեկ շաբաթ մնում է չափվող փակ տարածքում կլանելով ռադոնը: Դրանից հետո տուփը գնդակում է ու տեղափոխվում հատուկ լաբորատորիա, որտեղ հատուկ մշակված սարքերով կատարվում են քանակական չափումներ:

Ռադոնն առկա է նաև Երկրի ընդերքից բխող հան-

1) Բեքերելը (Bq), ինչպես նաև Կյուրին (Ci) ճառագայթաակտիվության միավոր է: $1 \text{ Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$, և համապատասխանում է 1 վայրկյանում 1 միջուկի տրոհմանը:



Նկ. 3. Տարբեր տարածքներում ռադոնի ճառագայթաակտիվության բաժնեչափերը

քային ջրերի և արտեզյան աղբյուրների ջրերում: Ուրանի հանքերի տարածքների ստորերկրյա ջրերում ռադոնի խտությունը կարող է հասնել բարձր՝ վտանգավոր մակարդակի:

Էլ ավելի մեծ է ռադոնի պատճառած վնասը ստորգետնյա ուրանի հանքերում աշխատող մարդկանց առողջությանը: Առաջին անգամ այս խնդիրը գրավել է գիտնականների ուշադրությունը 1929-1930 թթ. Բոհեմիայում՝ այժմյան Չեխիայի հանրապետության Յոահիմստալ քաղաքի հանքում գրանցված դեպքից հետո, որտեղ հանքախորշում կուտակված ռադոն գազը դարձել է աշխատող հանքագործների կեսի մահվան պատճառ: Դրանից հետո, անցյալ դարի 50-ականներին, պատմությունը կրկնվել է ԱՄՆ-ի ուրանի հանքերում, որոնցում աշխատող հանքագործներից շատերը մահացել են թոքերի քաղցկեղից, որի պատճառը եղել է ռադոնի բարձր մակարդակը:

Այսպիսով, ռադոն գազը կարելի է համարել մթնոլորտի աղտոտվածության շատ վտանգավոր աղբյուր: Վտան-

գի չափը պատկերացնելու համար դիմենք որոշ համեմատությունների: Այսպես, օրական 1 տուփ ծխախոտ ծխելը համարժեք է 10^{-11} Կյուրի/լիտր (կամ 370 Բեքերել/ մ^3) ճառագայթման բաժնեչափի, իսկ կրծքավանդակի տարեկան մեկ ռենտգենյան պատկերագրումը՝ 10^{-14} Կյուրի/լիտր (կամ 0,37 Բեքերել/ մ^3) բաժնեչափի: Պատկերավոր համեմատության համար այդ ցուցանիշները բերված են նկ. 3-ում՝ բացօդյա տարածքներում, շենքերում և ուրանի հանքատարածքներում ռադոնի ճառա-





գայթաակտիվության բաժնեչափերի հետ միասին:

Ռադոնի մակարդակի չափումներ կատարվում են շատ երկրներում, այդ թվում՝ Հայաստանում: Համաձայն ՄԱԿ-ի Ատոմային ճառագայթման ազդեցությունը հետազոտող գիտական կոմիտեի (UNSCEAR) 2000 թ. հաշվետվության՝ Հայաստանում ռադոնի ճառագայթաակտիվության միջին մակարդակը բնակելի շենքերում կազմում է 104 Բեքերել/մ³ (կամ $2,8 \times 10^{-12}$ Կյուրի/լիտր), որն աշխարհում ընդունված միջինից բարձր ցուցանիշ է: Ավելի բարձր մակարդակներ են գրանցվել Չեռնոգորիայում, Չեխիայում, Մեքսիկայում, Ֆինլանդիայում, Ալբանիայում և մի շարք այլ երկրներում: Հայտնի է նաև ռադոնի խտության աճը սեյսմիկ ակտիվության գոտիներում:

Այսօրվա գիտելիքների ու տեխնոլոգիաների մակարդակը հնարավորություն է տալիս էապես նվազեցնելու մարդկությանը ռադոնի պատճառած վնասը, ուստի անհրաժեշտ է ամենուրեք մշակել ու իրականացնել համապատասխան միջոցառումների ծրագրեր:



Մարդկանց մեծ մասը ձմռան ընթացքում գիրանում է: Այս երևույթն այնքան կանոնավոր բնույթ ունի, որ ավիաընկերությունները թռիչքի համար անհրաժեշտ վառելիքը հաշվարկելիս հաշվի են առնում այն:



Աշխարհի ամենահարթ երկիրը Մալդիվյան Հանրապետությունն է, որի ամենաբարձր կետը ծովի մակերևույթից գրեթե երկուսուկես մետր է բարձր: Հանրապետությունը կազմված է 1190 մարջանային կղզիներից՝ 297 քառակուսի կիլոմետր ընդհանուր մակերեսով, որոնցից բնակելի է միայն 200-ը:



Երկրագնդի վրա կրիաների հայտնի տեսակների կեսին բնաջնջում է սպառնում:



Մարդկության ցօգտագործած բուսական սննդի մեկ երրորդը կախված է մեղունների կատարած փոշոտումից:



Ուսումնասիրելով շնաձկների 17 տեսակների աչքերի ցանցաթաղանթը, ավստրալացի կենսաբանները հանգել են այն եզրակացության, որ այդ ձկները չեն տարբերում գույները:



Մեկուկես դար առաջ Գերմանիայում աձեցնում էին խնձորի շուրջ 1500 տեսակ. այժմ վաճառքի է հանվում ընդամենը 15 տեսակ:



Ամեն տարի աշխարհում կատարվում է շուրջ 200 միլիոն վիրահատություն:



Ամբողջ աշխարհում տարվա ընթացքում թունավոր օձերը խայթում են 5,5 միլիոն մարդու. մահանում է 125 հազարը:



Պոլիէթիլենային տոպրակների արտադրության համար աշխարհում տարեկան գրեթե 12 միլիոն բարել նավթ է ծախսվում:



Ինչպես վկայում են Մինեսոտայի համալսարանում (ԱՄՆ) կատարված հետազոտությունները, ծխախոտի ծուխը ներս քաշելուց 15 րոպե անց արյան մեջ առաջանում են նյութեր, որոնք վնասում են ԴԼԹ-ն:



Եթե որևէ մեկը ցանկանար կարդալ 2000 թ. ընթացքում անգլերենով լույս տեսած բոլոր գրքերը և կարդար րոպեում 200 բառ արագությամբ՝ միայն քնելու և սնվելու համար ընդմիջումներով, ապա դրա համար կծախսեր 80 տարի:



Տիեզերական մշակումների համար ՆԱՍԱ-ի ծախսված յուրաքանչյուր դոլար բերում է 6 դոլար եկամուտ, երբ տիեզերական տեխնոլոգիաներն օգտագործվում են այլ բնագավառներում:



Գիտական արտադրանքի աճի արագությամբ առաջատարն Իրանն է. 1996-ից մինչև 2008 թթ. հրապարակումների թիվն աճել է 18 անգամ:

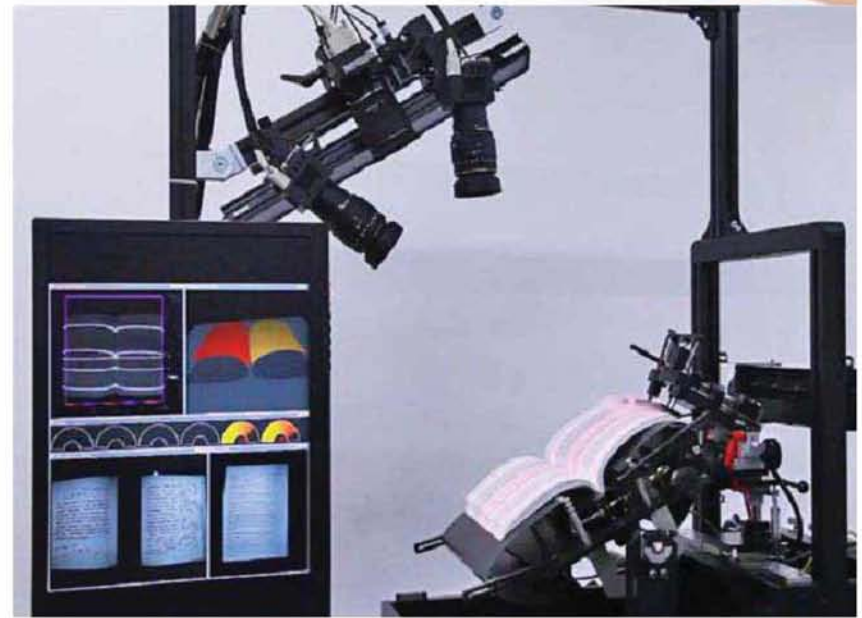
«Наука и жизнь», N 8, 2011



Երիտասարդ տարիներին ծխած, բայց միջին տարիքում ծխելը թողած մարդն իր կյանքին կապելացնի գրեթե 10 տարի:



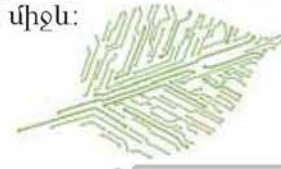
Տոկոսյի համալսարանի ճարտարագետներն ստեղծել են գրքերի տեսածրման համար նախատեսված սարք, որը թույլտւմ «կարդում է» 250 էջ: Գրքի սովորական տեսածրիչների արագությունը թույլտւմ մինչև 12 էջ է:



Յոթ լեզուներով արտասանության արագությունն ուսումնասիրած ֆրանսիացի լեզվաբանների հաշվարկներով, թեև որոշ լեզուներում այն ավելի բարձր է, բայց միավոր ժամանակում հաղորդվող տեղեկության ծավալը նույնն է՝ դանդաղ լեզուներում յուրաքանչյուր վանկ ավելի շատ տեղեկատվություն է կրում, քան արագներում:



Հրապարակվել է աշխարհի 20 ամենահեռանկարային նորարարական կենտրոնների ցանկը: Առաջին երկու տեղերում են Միլիկոնային հովիտը և Թել Ավիվը: Մոսկվան (հավանաբար՝ Սկոլկովոն) 14-րդ տեղում է՝ Ման Պատուլոի և Բեռլինի միջև:





Մեծ Բրիտանիայի Համակարգիչների ազգային թանգարանում ցուցադրվում է աշխարհի ամենահին աշխատունակ էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենան, որն ստեղծվել է 1951 թ.: 2,5 տոննա կշիռ ունեցող համակարգիչը մինչև 1957 թ. աշխատել է միջուկային հետազոտությունների անգլիական կենտրոնում, ապա օգտագործվել ծրագրավորում ուսուցանելու համար: 1974 թ. այն համարել են վերջնականապես հնացած և քանդել են մասերի, որոնք, բարերախտաբար, պահպանվել են նկուղներում, իսկ մեր օրերում այն կրկին հավաքվել են էնտուզիաստները: Այս տեխնիկական հրաշքն աշխատել է ոչ թե երկնիչ, այլ տասանիչ համակարգով, բաղկացած է 480 հեռախոսային ռելեներից և 828 ռադիոլամպից, իսկ հզորությամբ և արագագործությամբ համապատասխանում է մեր օրերի գրպանի էժան հաշվիչին:



«Наука и жизнь», N 3, 2013

ԷԹԻՒԼԵՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ

(շարունակություն)

ՄԱՐԳԱՐԻՏ ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու,
դոցենտ

ՆԱԻՐԱ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու

ԱՐՄԵՆ ԹՈՂՈՒՆՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ



Պարողների ձևավորումը և հասունացումը.

Պտղի զարգացումն սկսվում է բեղմնավորմամբ: Ընկնելով սպիի վրա՝ փոշեհատիկը ծյում և մեխանիկական ճնշում է գործադրում առէջաթելի սյան փոխադրող հյուսվածքի վրա: Վերջիններս սկսում են արտադրել էթիլեն: Ծաղկի մասերը տարբեր կերպ են պատասխանում սինթեզված էթիլենի ազդակին: Միջատներին գրավող օրգանները գունափոխվում կամ մահանում են: Որոշ բույսերի, օրինակ՝ այգածաղկի ծաղկաթերթիկները, թառամում են, որոշ բույսերի, օրինակ՝ շուշանի ծաղկակալի հիմքի բաժանիչ շերտի ակտիվացումից թափվում են տերևիկները, մի այլ դեպքում (մեղրուկ)՝ վակուոլի հյուրի թթվայնության փոփոխության հաշվին ծաղիկները գունափոխվում են՝ վարդագույնից դառնալով կապույտ: Էթիլենի ազդեցությամբ փոխվում է փողաշուշանի ծաղկաբույլի սպիտակ գունա-



վորումը կանաչի, որը զարգացող պտղի համար լույսի ազդեցությամբ յուրացվող նյութերի լրացուցիչ աղբյուր է ծառայում: Սովորաբար էթիլենի ազդեցությամբ քայքայվում է տերևների քլորոֆիլը՝ տերևները դեղնում և թափվում են: Իսկ արոիդայինների փոշոտումից հետո էթիլենն ակտիվացնում է ֆոտոսինթեզը: Էթիլենի ազդեցությամբ առէջները թառամում են, իսկ վարսանդը, սննդաբար

Նախորդ համարի նույնանուն հոդվածում մենք արդեն խոսել ենք բույսերի համար էթիլենի հսկայական նշանակության մասին: Հնարավոր չէ գերազնահատել բույսերի դերը մարդու կյանքում, ուստի այս հոդվածում կփորձենք հասկանալ էթիլենի դերը մարդու կենսագործունեության և, ընդհանրապես, գոյության համար:



«մասնաբաժինը» և տակառում սկսվում է էթիլենի սինթեզի շղթայական ռեակցիա: Բացի այդ, էթիլենի սինթեզը դանդաղում է ցածր ջերմաստիճանում և ածխաթթու գազի բարձր կոնցենտրացիայի պայմաններում:

Մանդամբերքի տեղափոխման ժամանակ էթիլենի սինթեզի արգելակիչների կիրառությունն անսպասելի համար է՝ մարդու համար վերջիններիս թունավոր լինելու պատճառով: Սակայն արգելակիչները լայն կիրառություն են գտել ծաղիկների շուկայում՝ վերջիններիս պահպանման և տեղափոխման ժամանակ: Հոլանդիայում վաճառքի ենթակա ծաղիկները պահվում են այնպիսի լուծույթում, որը պարունակում է տարբեր հանքային աղեր, ֆոտոսինթեզի արգասիքներ, հականեխիչ նյութեր և էթիլենի արգելակիչներ, որոնց շնորհիվ ծաղկեփնջերը երկար ժամանակ պահպանում են իրենց թարմությունը:

Իսկ գյուղատնտեսական նշանակության որոշ պտուղների պահպանման և տեղափոխման գործընթացի հեշտացման նպատակով ստացել են էթիլենի կենսասինթեզի խանգարումներով մուտանտներ: Արդեն գոյություն ունեն այդպիսի մուտացիաներով տոմատի սորտեր, որոնք հնարավոր է երկար ժամանակ պահպանել և տեղափոխել հեռու վայրեր: Վաճառքից որոշ ժամանակ առաջ հատուկ գազային խցիկներում արագ հասունացման նպատակով այդպիսի պտուղները մշակում են էթիլենով: Սակայն այս դեպքում որոշ չափով տուժում են համային հատկանիշները:

նոր նյութեր ներառելով, սկսում է ակտիվ աճել:

Էթիլենի դերը հատկապես կարևոր է հյութալի պտուղների հասունացման վերջին փուլում: Պտուղը դադարում է աճել, արտաբջջային տարածություն է անցնում պեկտինազ ֆերմենտը (պտուղները փափկում են), առաջանում են ֆիզիոլոգապես ակտիվ օլիգոսախարիմներ: Պտղակոթունի հիմքում ակտիվանում է բաժանիչ շերտը, և ձևավորվում է վնասվածքային նախակեղևը (ինչպես տերևաթափի դեպքում), փոխվում է թթվայնությունը և պտուղներն ավելի քիչ են թթու լինում, փոխվում է նաև գույնը՝ կանաչից դառնում է դեղին կամ կարմիր: Վնասված պտուղներն ավելի շուտ են հասունանում և թափվում: Մեխանիկական սթրես առաջացնում են թռչունները, միջատների թրթուրները կամ ֆիտոախտածին սնկերը: Այս կերպ բույսն ազատվում է անտրակ պտղից՝ կանխելով վարակի տարածումը մյուս

առողջ պտուղների վրա: Էթիլենի ազդեցությամբ պտուղների հասունացումը տերևաթափի նման վաղ ֆիզիոլոգիական ռեակցիա է:

Պտուղների հասունացման արագացման էթիլենի ունակությունը վաղուց է հայտնաբերվել՝ դեռ անցած դարի քսանական թվականներին, և կիրառվում է մինչ օրս: Երկարատև տեղափոխման ժամանակ կարևոր է, որ պտուղները մնան կանաչ ու անմաս: Ուստի դրանք տեղափոխվում են օդափոխվող տարաներում՝ պաշտպանելով մեխանիկական վնասվածքներից, որոնք կարող են խթանել էթիլենի սինթեզը: Այսպես, «Մեկ նեխած խնձորը փչացնում է ամբողջ տակառը» ասացվածքն ունի իրական հիմքեր: Դա, իրոք, այդպես է: Նեխած խնձորն էթիլենի աղբյուր է: Նրա ազդեցությամբ մյուս խնձորները ևս սկսում են նեխել: Դեռ ավելին, ամեն մի նեխող պտուղ սկսում է արտադրել էթիլենի իր

Բույսի պատասխանը կենսածին սթրեսին.

Բույսերի համար հաճախ մեխանիկական սթրեսի պատճառը խոտակեր կենդանիներն են: Ի պատասխան սթրեսի՝ բուսական օրգանիզմները սինթեզում են էթիլեն, իսկ վերջինիս ազդեցությամբ էլ սինթեզվում են այնպիսի նյութեր, որոնց պատճառով կենդանիները այլևս չեն կարողանում սնվել տվյալ բույսերով: Այս երևույթի հետ կապված բերենք մի հետաքրքիր օրինակ:

Երբ 1980-ական թվականներին Աֆրիկայում սկսել էին ընտանեացնել վայրի այծեղջերուներին՝ մեկուսացնելով որոշակի սահմանափակ տարածքներում, որտեղ աճում էին եղջերուների այդ տեսակի համար կեր ծառայող ակացիաներ, դիտվեց այդ կենդանիների զանգվածային անկում՝ չնայած կերը և ջուրը լիովին բավարար էին:



Հետագայում պարզվեց, որ կենդանիների անկման պատճառը թունավորումն էր: Ցանկապատված տարածքների ակացիաների տերևների քիմիական վերլուծությունը ցույց տվեց, որ դրանք հարուստ են ֆենոլային բնույթի պոլիմերային միացություններով՝ տանիններով, որոնց որոշակի կոնցենտրացիաները թունավոր են այծեղջերուների համար: Պարզվեց, որ բույսերում

տանինների սինթեզ կարելի է խթանել էթիլենի ազդեցությամբ: Բանն այն է, որ երբ այծեղջերուները վնասել են ակացիաները, ի պատասխան մեխանիկական վնասվածքի, անջատվել է էթիլեն, որն էլ նպաստել է տանինների սինթեզմանը: Էթիլենային ազդակը փոխանցվում է օդով, քանի որ էթիլենը գազ է: Եվ ցանկապատի մոտակայքում աճող ակացիաները «համենայն դեպս» ևս սինթեզել են տանիններ: Բնական պայմաններում այծեղջերուները միևնույն վայրում չեն կերակրվում, ուստի և քիչ են ենթարկվում տանինների թունավոր ազդեցությանը:

Էթիլենը նպաստում է նաև բույսերում պաշտպանական բնույթի այլ նյութերի սինթեզմանը, որոնցից են պրոտեինազների արգելակիչները: Հայտնի է, որ սնունդը մարսելու համար անհրաժեշտ են պրոտեինազներ, որոնք ձեռքում են սպիտակուցները (օրինակ՝ ստամոքսահյութի բաղադրիչ տրիպսինը): Որոշ բույսեր արտադրում են այնպիսի նյութեր, որոնք կարող են մարդու կամ կենդանիների ստամոքսում ապակտիվացնել տրիպսինը և այլ պրոտեինազներ: Մեխանիկական սթրեսի ազդեցությամբ բույսերն ունակ են արտադրելու էթիլեն, որն էլ իր հերթին ակտիվացնում է պրոտեինազների արգելակիչների սինթեզը: Իսկ վերջիններս թափանցում են տաքայուն կենդանիների կամ միջատների ստամոքս և առաջացնում մարսողության ուժեղ խանգարումներ:

Էթիլենի ազդեցությամբ բույսերը կարող են արտադրել նաև էրիթրոցիտները սոսնձող նյութեր՝ ֆիտոհեմագլյուտին-

ներ, որոնք թափանցում են բուսակեր կենդանիների ստամոքս և աղիներ, որտեղից էլ անցնում են արյան մեջ: Դրանց ազդեցությամբ էրիթրոցիտները սոսնձվում են, առաջանում է թրոմբ և արյունատար անոթների խցանում: Այս նյութերի բարձր քանակությունը մահացու է:

Բոլորիս հայտնի է, որ բնության մեջ մեխանիկական վնասվածքներ առաջանում են տարբեր պատճառներով (քամի, կարկուտ և այլն): Սակայն չափազանց հետաքրքիր են բույսերում գործող այն պաշտպանական մեխանիզմները, որոնց շնորհիվ բույսը ճշգրիտ տարբերում է ոչ կենսածին վնասվածքը ֆիտոֆագերի հարձակումից: Բուսական բջիջներն էթիլենի ազդեցությամբ արտաբջջային տարածություն են անջատում խիտինազ և β-գլյուկանազ ֆերմենտներ: Հիշեցնենք, որ խիտինը պարունակվում է միջատների և սնկերի բջիջներում, իսկ գլյուկանը՝ բուսական բջջապատի բաղադրիչ է: Խիտինազը որոշ չափով քայքայում է խիտինը: Թվում էր, թե խիտինի լրիվ քայքայումը կարող էր փրկել բույսը միջատների հարձակումից, սակայն այդ ֆերմենտը քիչ է արտադրվում: **Իսկ որն է դրա կենսաբանական իմաստը:** Նշված ֆերմենտներն առաջացնում են խիտինի և գլիկանի ֆրագմենտների փոքր քանակություն, որը բույսն ընկալում է որպես վտանգի ազդանշան, ի պատասխան որի սինթեզվում են ֆիտոպլեքսիններ, որոնք թունավոր են տվյալ վնասատուի համար: Այս կերպ բույսը պայքարում է ոչ միայն իրենով սնվող տվյալ



միջատի, այլև այդ տեսակի բոլոր միջատների դեմ: Հետո արդեն սկսվում է վնասվածքի նկատմամբ պատասխանի երկրորդ փուլը: Եթե խիտինազը և β-գլյուկանազը վնասվածքի մասում բուսակեր միջատ կամ սունկ չեն «հայտնաբերում», ապա թունավոր նյութերը դադարում են արտադրվել:

Վարակների առկայության պարագայում ամենաուժեղ պատասխանը գերզգայնության ռեակցիան է: Վարակված բջիջն «անջատում է» թթվածնի ակտիվ ձևերից պաշտպանվելու համակարգը, առաջանում են մեծ քանակությամբ ջրածնի պերօսիդ, սուպերօքսիդ-անիոններ և այլ ազատ ռադիկալներ: Արդյունքում բջիջը մահանում է, սակայն դրա հետ մեկտեղ մահանում է նաև բույս ներթափանցած մակաբույծը: Գերզգայնության ռեակցիայի զարգացման մեջ մեծ դեր ունեն սալիցիլաթթուն և ժասմինաթթուն, որոնք առաջանում են նաև էթիլենի ազդեցությամբ: Վարակի գոտին շրջապատող բջիջներում սինթեզվում են մեծ քանակությամբ ֆիտոալեքսիններ:

Բույսերի բարձրանույթկուլային պաշտպանական նյութերից են նաև սնկերն ու բակտերիաները սոսնձող լեկտինները (բջջաթաղանթի սպիտակուցներ):

Շատ տարածված ֆիտոախտածին ժանգասնկերն իրենց աճի համար պոլիամինների կարիք ունեն:



Ժանգասնկով ախտահարված ցորենի տերև

Էթիլենը և բույսում սինթեզվող պոլիամինները (պուտրեսցին, սպերմիդին) ունեն կենսասինթեզի ընդհանուր օղակ՝ սինթեզվում են S-ադենոզինմեթիոնինից: Էթիլենի արտադրությունն առաջացնում է պոլիամինների սինթեզի կանգ, սնկերը զրկվում

են աճման գործոնից և բույսի վարակման հավանականությունը նվազ է:

Էթիլենը և արքայախնձորը.

Արքայախնձորի (*Ananas sativus*), ինչպես նաև բրոմելիազգիների (*Bromeliaceae*) ընտանիքի շատ բույսերի ծաղկումը կարելի է խթանել էթիլենով: Այս ընտանիքի բույսերը բնության մեջ ծաղկում են, երբ նրանց հաջողվում է որոշակի չափերի հասնել: Բայց արտադրական մշակաբույսերի համար այդ հատկությունն այնքան էլ նպատակահարմար չէ՝ բոլոր բույսերի ծաղկումն ու պտղագոյացումը միաժամանակ տեղի չի ունենում: Սակայն արքայախնձորի ծաղկումը կարելի է կարգավորել: Դեռևս մինչև հեղափոխությունը Սանկտ-Պետերբուրգում ջերմոցների այգեպանները բույսերը հանում էին ծաղկամաններից և մի քանի օր կախում արմատները դեպի վերև՝ այս կերպ մեխանիկական սթրեսի ենթարկելով բույսը: Սթրեսի ազդեցությամբ խթանվում էր էթիլենի սինթեզը, որն էլ ստիպում էր, որ արքայախնձորները ծաղկեն: Խնդիր էր դրված պլանտացիաներում, միաժամանակյա ծաղկումն ապահովելու համար, արքայախնձորները մշակել էթիլենով: Այդ նպատակով Հավայան կղզիներում արքայախնձորների կողքին այրում են նավթանյութեր, որոնց ոչ լրիվ այրման արդյունքում փոքր քանակությամբ էթիլեն է անջատվում, որը սակայն լրիվ բավարար է արքայախնձորների ծաղկումը խթանելու համար: Կուրայում արքայախնձորների պլանտացիաները ցողում են կարբիդաջրով: Կալցի-



ումի կարբիդը, ջրի հետ փոխգործելով, առաջացնում է ացետիլեն, իսկ հողի միկրոֆլորան այն վերականգնում է մինչև էթիլեն: Տնային պայմաններում արքայախնձորների աճեցման համար խորհուրդ է տրվում բույսի կողքին դնել հասած բանան (հիշեցնենք, որ հասած պտուղներն արտադրում են էթիլեն) և ամբողջը ծածկել պոլիէթիլենային պարկով: Ներկայումս կիրառում են տարբեր քիմիական նյութեր, որոնք նպաստում են էթիլենի սինթեզին:

Էպիֆիտ բրոմելազգիներն արտասովոր կենսակերպ են վարում՝ դրանց գլխավոր կլանող օրգանը ոչ թե արմատն է, այլ՝ տերևը: Տերևներն այս բույսերի մոտ ձևավորում են մի ամուր վարդակաձև ձագար, որում կուտակվում է անձրևաջուր, փոշի և թափված տերևներ: Այստեղ կարող են բազմաձև գանազան միջատներ, գորտերի տարբեր տեսակներ, որոնք բնակվում են գետնից տասնյակ մետր բարձր: Բրոմելազգիներն իրենց առանձնահատուկ կառուցվածքի շնորհիվ մեծ



չափերի, վարդակի ուղիղ կենտրոնում ձևավորվում է ծաղիկը: Հետագայում ծաղկից առաջանում են պտուղները և սերմերը, որոնք ծառայում են բրոմելազգիների սեռական բազմացման համար, իսկ ավելի ուշ դրանց շուրջ ձևավորվում է վեգետատիվ սերունդը: Բոլոր բրոմելազգիների սեռական բազմացումը իրականանում է տարվա անբարենպաստ եղանակին: Ծաղկման կարգավորման այս յուրահատուկ մեխանիզմը կարելի է բացատրել՝ ելնելով «դեպրերի» հետևյալ հաջորդականությունից:

Այսպես, եթե բույսը հայտնվել է անբարենպաստ կլիմայական պայմաններում կամ որևէ պատճառով կորցրել է վարդակի հորիզոնական դիրքը, դա կարող է ճակատագրական լինել՝ տերևներն այլևս չեն կարող ջրի գետեղարան ծառայել: Ոչնչացման վտանգի առկայությամբ բույսերում սովորաբար ակտիվանում են բազմացման գործընթացները: Մեխանիկական ազդեցությունը բերում է նաև էթիլենի սինթեզին: Այս երկու երևույթները ժամանակային առումով համընկնում են և, էվոլյուցիայի ընթացքում ամրապնդվելով, բրոմելազգի բույսերում էթիլենի սինթեզը խթանում է նրանց ծաղկումը: Եվ չնայած, որ արքայախնձորն



Չնայած այս ամենին, արքայախնձորի ծաղկումն իրականում պայմանավորված չէ էթիլենով: Ավելի հավանական է, որ այս երևույթը կապված է բրոմելազգիների էվոլյուցիոն կապերի և էկոլոգիայի հետ: Այս ընտանիքի ներկայացուցիչները տարածված են արևադարձային և մերձարևադարձային երկրներում: Դրանց մեծ մասն ապրում է ծառերի վրա՝ էպիֆիտ են:

բարձրություններում առաջացնում են յուրահատուկ կենսաբազմազանությամբ ջրային գետեղարաններ: Այդ գետեղարաններից տերևները կլանում են կուտակված հանքային տարրերը, իսկ չորային սեզոնին՝ նաև անհրաժեշտ ջուրը: Սա փխրուն համակեցություն է, առանց որի էպիֆիտ բրոմելազգիները չեն կարող գոյություն ունենալ: Չորային սեզոնին, երբ բույսը հասնում է որոշակի



էպիֆիտ չէ ու տերևներում ջուր չի կուտակում, այնուամենայնիվ, էթիլենն այս բույսերի, ինչպես և դրանց էպիֆիտ նախնիների համար ծաղկման խթանիչ է:

Էթիլենի կիրառությունը գյուղատնտեսության մեջ: Էթիլենի դերը մեծ է ոչ միայն արքայախնձորի մշակման համար, այլև գյուղատնտեսության այլ բնագավառներում: Կիրառվում է ոչ թե անմիջապես էթիլենը, այլ էթեֆոնը (2-բոր-էթիլֆոսֆոնաթթու), որն էթիլեն-արտադրիչներից առավել տարածվածն է: Այն ձեռքբերում է՝ առաջացնելով էթիլեն: Էթեֆոնը կիրառվում է կարճ ամառվա պայմաններում տոմատի հասունացման համար, հեշտացնում է խնձորի, բալի, չիչխանի, խաղողի, բամբակի մերենայացված հավաքը՝ արագացնելով տերևների թափվելը: Օգտագործվում է զարու և աշորայի ցանքերի

պատկերու դեմ պայքարում կարճ և հաստ ցողունների ձևավորմանը նպաստելով: 125-500 մգ/լ կոնցենտրացիայով էթեֆոնով մշակումը վարունգի զարգացման 1 - 5 տերևի փուլում ձնշում է արական և խթանում իգական ծաղիկների ձևավորումը՝ հետագա կուսածին (առանց բեղմնավորման) պտուղների առաջացմամբ: Այս կերպ բարձրանում է վարունգի բերքատվությունը:

Հյուսիսային շրջաններում դեռ չհասունացած պտուղները տեղավորում են հատուկ խցիկներում, որտեղ ջերմաստիճանը 20-22°C է, իսկ էթիլենի կոնցենտրացիան՝ 0,2-1 μm^3 առկայությամբ: Արագ հասունացման կարելի է հասնել նաև պտուղները 0,5-10 րոպեով ընկղմելով 0,25-4 գ/լ կոնցենտրացիայով էթեֆոնի լուծույթի մեջ: Այս պայմաններում պտուղների հասունացման տևողությունը մոտա-

վորապես կրկնակի նվազում է: Անմիջապես ծառերի վրա պտուղների հասունացումը կարելի է արագացնել նաև 0,25-0,5 գ/լ կոնցենտրացիայով էթեֆոնի լուծույթով ցողմամբ՝ բերքահավաքից երկու շաբաթ առաջ: Էթեֆոնի ավելի բարձր կոնցենտրացիաները (0,2-2 գ/լ) կիրառվում են պտղագոյացման կարգավորման համար:

Էթիլենի և նրա ածանցյալների օգտագործման այս մի քանի օրինակները հնարավորություն են տալիս պատկերացնելու վերջինիս նշանակությունը մարդու համար նրա գործունեության տարբեր բնագավառներում: Ներկայումս բազմաթիվ նոր հետազոտություններ են իրականացվում այս ֆիտոհորմոնի ազդեցության մեխանիզմների բացահայտման և կիրառման ոլորտների հնարավոր ընդլայնման ուղղությամբ:



ՀԱՆՑԱԳՈՐԾԻՆ ՃԱՆԱԶՈՒՄ ԵՆ ՔԱՅԼՎԱԾՔՈՎ



Մյունխենի տեխնիկական համալսարանի աշխատակիցները իրենց ճապոնացի գործընկերների համագործակցությամբ ստեղծել են համակարգչային ծրագիր, որը մարդուն ճանաչում է քայլվածքից: Այն կարևոր է այն դեպքերում, երբ հանցագործին փորձում են ճանաչել տեսախցիկների ոչ հստակ պատկերներով: Դեմքը կարող է վատ երևալ կամ լինել քողարկված, բայց քայլվածքը, որը բնորոշ է յուրաքանչյուր մարդու համար, հնարավոր չէ թաքցնել:

Իսկ ԱՄՆ Կառնեգի-Մելոն համալսարանի մասնագետներն առաջարկել են ծրագիր սմարթֆոնի համար, որը նկատում է սմարթֆոնի տիրոջ քայլվածքի փոփոխությունը: Եթե օգտատիրոջ քայլվածքը կտրուկ փոխվում է, ապա հնարավոր է, որ այն գողացել են. այդ դեպքում սմարթֆոնն արգելափակվում է: Ճանաչման ճշտությունը կազմում է 95 %:

«Наука и жизнь», N 4, 2013

ԵՐԿԱՐԱԿՅԱՑՆԵՐԸ ԾՆՎՈՒՄ ԵՆ ԱՇՆԱՆԸ



Չիկագոյի համալսարանի աշխատակիցներ Լեոնիդ և Նատալյա Գավրիլովները վերլուծել են ԱՄՆ-ում 1880-1895 թթ. ծնված ավելի քան 1500 երկարակյացների կյանքի տևողության վերաբերյալ տվյալները: Ժառանգականության գործոնը և կենսամակարդակի ազդեցությունը բացառելու համար տվյալները համեմատվել են այդ երկարակյացների եղբայրների, քույրերի, ամուսինների կյանքի տևողության հետ: Ազգականներն ունեն միևնույն ծագումնաբանությունը, իսկ ամուսինների կենսամակարդակը, սովորաբար, միանման է:

Պարզվել է, որ երկարակյացներն ավելի հաճախ ծնվում են աշնանը՝ սեպտեմբերից մինչև նոյեմբեր, իսկ ամենից հազվադեպ՝ մարտին, մայիսին և հուլիսին: Սա կարող է կապ ունենալ տարվա տարբեր եղանակներին մոր օրգանիզմում վիտամինների քանակության կամ նորածինների՝ այդ նույն եղանակի հետ կապված հիվանդությունների հետ, որոնք թուլացնում են օրգանիզմը ողջ կյանքի համար:





ԲՈՒԺՈՒՄ ԹՄԲԿԱՀԱՐԵԼՈՒ ՄԻՋՈՑՈՎ

Գերմանիայի Խեմնից քաղաքի Տեխնիկական համալսարանի սպորտային բժշկության ամբիոնի աշխատակից Պետեր Ռայթն օգտագործում է թմբուկներ որոշ հիվանդություններ բուժելու և ընդհանուր ֆիզիկական վիճակը բարելավելու համար:

Ռայթի հիվանդները ռիթմիկորեն զարկում են թմբուկներ կամ պլաստմասսայից պատրաստված, 70 սմ տրա-

մագծով մարմնամարզական գնդակներ: Հարվածային գործիքներ նվագող երաժիշտը համերգի ժամանակ կարող է կատարել բոլորում 190 զարկ, բայց անգամ ավելի դանդաղ ռիթմը լավ մարզում է սիրտը, մկանները, ամրացնում է շարժումների ներդաշնակությունը: «Թմբուկային թերապիան» օգնում է ազատվել ավելորդ քաշից, ընկճախտից, անգամ Պար-

կինսոնի հիվանդությունից: Խեմնիցի երկու ծերանոցներում անցկացված միամսյա պարապմունքները, որոնց մասնակիցների միջին տարիքը 82 էր, ցույց են տվել, որ այդ պարապմունքների արդյունքում իջել է տարեց թմբուկահարների ճնշումը, լավացել է նրանց տրամադրությունը, մկանային տոնուսը, անգամ հիշողությունը:



«Наука и жизнь», N 4, 2013

ԷԼԵԿՏՐԱ- ՀԱՂՈՐԴԻՉ ՊՈԼԻՄԵՐՆԵՐ



ՄՏԵՓԱՆ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Քիմիական գիտությունների դոկտոր,
ՀՀ ԳԱԱ օրգանական և դեղագործական
քիմիայի գիտատեխնոլոգիական կենտրոնի
կոմպոզիցիոն նյութերի խմբի ղեկավար



ԱՐԱ ԳՅՈՒԼԼԱԶԱՐՅԱՆ

Քիմիական գիտությունների դոկտոր,
ՀՀ ԳԱԱ օրգանական և դեղագործական
քիմիայի գիտատեխնոլոգիական
կենտրոնի գիտքարտուղար

Պոլիմերների քիմիայի՝ որպես գիտության զարգացում, անխզելիորեն կապված է արդյունաբերության պահանջների հետ: Պոլիմերների համընդհանուր օգտագործման շրջանն անմիջականորեն կապված է էլեկտրոնիկայի, ինֆորմատիկայի, տիեզերական, ավիա և ավտոմոբիլային արդյունաբերության զարգացման հետ: Քսաներորդ դարի արդյունաբերական հեղափոխության նվաճումներից մեկը, անվերապահորեն, պետք է համարել պոլիմերների և պլաստիկ նյութերի՝ պլաստմասսաների ի հայտ գալը: Պոլիմերներն օժտված են կարևոր առանձնահատկություններով՝ օգտագործման դյուրինություն և հարմարություն, համակցված արտադրության ցածր ինքնարժեք: Ունեն մետաղներին բնորոշ դիմադրողականություն և ձկունություն: Պոլիատիրոլի, պոլիէթիլենի, պոլիվինիլքլորիդի նմանակ առաջին պոլիմերներն ունեն

փոքր էլեկտրահաղորդականություն և օգտագործվել են որպես մեկուսիչներ և դիէլեկտրիկներ: Այդ ասպարեզում առաջընթաց գրանցվել է անցյալ դարի 50-ական թվականներին, երբ պլաստմասսաներ արտադրողներին հաջողվեց ստեղծել մեծ էլեկտրահաղորդականությամբ կիսահաղորդիչ և հաղորդիչ պոլիմերներ:

Հայտնի է, որ մետաղներն էլեկտրականության լավ հաղորդիչներ են, իսկ օրգանական միացությունները՝ մեկուսիչներ, սակայն նշված դասի նյութերը համակցում են այդ երկու հատկությունները: Էլեկտրահաղորդիչ պոլիմերի մեծագույն առավելությունը նրանց տեխնոլոգիական մատչելիությունն է: Էլեկտրահաղորդիչ պոլիմերը պլաստմասսաներ են, որոնք համակցում են պլաստմասսաների մեխանիկական հատկությունները (ձկունություն, ամրություն, կռելիություն, և այլն) մեծ էլեկտրահաղորդականության հետ: Այդ հատ-

կությունները կարող են մեծ ճշտությամբ ուղղորդվել օրգանական սինթեզի հատուկ եղանակներով: Այդպիսի բարձրամոլեկուլային միացություններից են պոլիզուգորդված պոլիմերները (պոլիեններ, պոլիենարիլեններ և այլն), հետերոցիկլիկ շարքի պոլիմերները (պոլիպիրոլներ, պոլիթիոֆեններ և այլն), որոնց կիրառելիության հեռանկարայնությունը միկրոէլեկտրոնիկայում, նանոտեխնոլոգիաներում, մոլեկուլային անջատիչների մշակման մեջ, հիշողության մոլեկուլային կրիչներում, նանոհաղորդիչներում պայմանավորված է նշված յուրահատկություններով:

Բազմաթիվ պոլիզուգորդված և ազոլային պոլիմերներում ներքին ֆոտոէֆեկտի առկայությունը հնարավորություն է տալիս դրանք օգտագործելու օպտոէլեկտրոնիկայում, կոհերենտ և ոչ գծային օպտիկայում, ֆոտոէլեկտրական և էլեկտրոքրոմային սարքեր և արևային մարտկոցներ ստեղծելու համար:

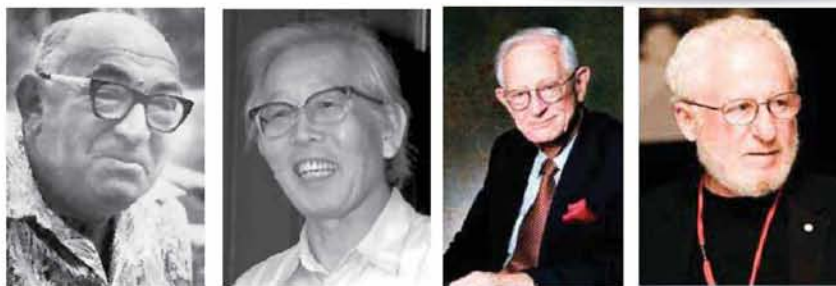


Գծային և ծծույր պարու- նակող մի շարք հետերոցիկլիկ պոլիկոնդենասցված պոլիմեր- ների (պոլիթիոֆեններ) բարձր էլեկտրաքիմիական ակտի- վությունը հնարավորություն է տալիս դրանց հիման վրա ստեղծելու հոսանքի մեծ խտությամբ հոսանքի քիմիա- կան աղբյուրներ, որոնցից ամենահեռանկարայիններն են լիթիումային կուտակիչները:

Պրոֆեսոր Ա. Բեռլինը և նրա ղեկավարած դպրոցը (ԽՍՀՄ ԳԱ Քիմիական ֆի- զիկայի ինստիտուտ) անցյալ դարի վաթսուհակն թվական- ներին հիմնարար դեր են ունեցան գուգորդված կապե- րով պոլիմերների սինթեզի բնագավառում: Իսկ էլեկտրա- հաղորդիչ պոլիմերների նոր ժամանակաշրջանն սկսվել է անցյալ դարի յոթանասնա- կաններին, երբ Հ. Շիրակավան ստացավ յուրահատուկ ոսկե- մետաղական փայլով պոլիա- ցետիլենային թաղանթներ: Պոլիացետիլենային հավելված թաղանթների լուսային էներ- գիան էլեկտրականի փոխարկ- ման 0.9-ն գրեթե նույնն է, ինչ որ սիլիցիումային արե- գակնային մարտկոցներին:

Ավելի ուշ ստեղծվեցին նոր պոլիմերային նյութեր, որոնք օժտված էին, մետաղական հաղորդականությամբ և օդում ավելի կայուն էին, քան պո- լիացետիլենը: Այլ հաղորդիչ պոլիմերներից են պոլիանի- լինը, պոլիթիոֆենը, պոլի- պիրոլը, պոլիֆենիլենը:

Զուգորդված կապերով պո- լիմերներն էլեկտրահաղորդիչ դարձնելու համար դրանք այլափոխում են քիմիական կամ էլեկտրաքիմիական ճանապարհով՝ հավելում են: Կախված հավելող ազդան- յության բնույթից՝ տարբերում են p-հավելումը, երբ հավելան-



Նկ. 1 Աջից ձախ՝ Ա.Ա.Բեռլին, Հ.Շիրակավա, Ա.Մակ-Դիարմիդ, Ա.Հիգեր

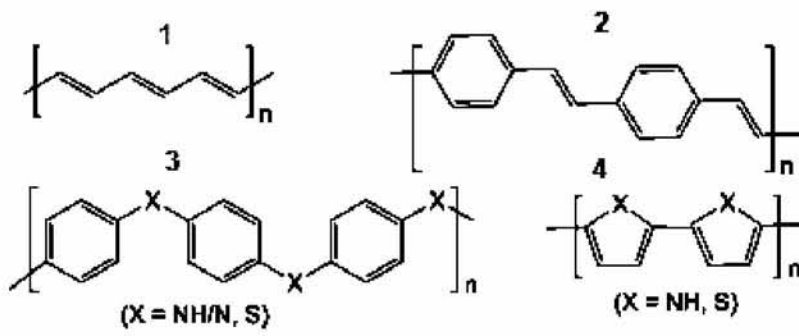
յութի ատոմն իրեն է ձգում էլեկտրոններ, և n-հավելումը, երբ վերջինս տալիս է էլեկտ- րոններ: Այդ պոլիմերների էլեկտրահաղորդականությու- նը զգայուն է լույսի նկատմամբ, ուստի դրանց հիման վրա կարելի է ստեղծել զանազան լուսազգայուն սարքեր, օրի- նակ՝ պոլիմերային լուսանցու- մային սարքեր և արևային մարտկոցներ:

Հաղորդիչ պոլիմերների հետազոտությունների ոլորտը նկատելի վերելք է ապրել 70- ական թվականների վերջին՝ Ա. Հիգերի, Ա. Մակ-Դիարմիդի և Հ. Շիրակավայի՝ պոլիաց- տիլենի ուսումնասիրմանը նվիրված աշխատանքների շնորհիվ: Նրանց հաջողվել է հայտնաբերել այսպես կոչված ներքին հաղորդականությամբ օժտված առաջին պոլիմերը: Չլեգիրված պոլիացետիլենի, հաղորդականությունը 10^{-9} - 10^{-5}

Սմ/սմ է, հետևաբար՝ այն կիսահաղորդիչ է: Յողի գուրոշիներով լեգիրված պո- լիացետիլենն օժտված է գրեթե մետաղական հաղորդականու- թյամբ՝ նրա հաղորդականու- թյունը 10 Սմ/սմ է: Ի տար- բերություն հարստացված պոլիմերների՝ ներքին հաղոր- դականությամբ օժտված պոլի- մերներում հաղորդականույթ- յունը արդյունք է ոչ թե հաղորդիչ նյութերի, այլ քի- միական նյութերի հավելման:

1977 թ. Հիգերի, Մակ-Դիար- միդի և Շիրակավայի՝ օրգա- նական հաղորդիչների կառուց- վածքին և նրանցում հաղոր- դականության մեխանիզմ- ներին նվիրված առաջին հետազոտությունների արդ- յունքները 2000 թ. արժանացել են քիմիայի բնագավառում Նո- բելյան մրցանակի :

Նկար 2-ում պատկերված է օրգանական որոշ հաղորդիչ պոլիմերների կառուցվածքը:



Նկ. 2 Օրգանական որոշ հաղորդիչ պոլիմերների կառուցվածքը. 1.տրանս- պոլիացետիլեն, 2.պոլիֆենիլվինիլեն, 3.պոլիանիլին (X = N, NH) և 4.պոլիֆենիլինի սուլֆիդ, (X = S).պոլիթիոֆեն (X = S),պոլիպիրոլ (X = NH):

Ցիզլեր-Նաթայի յուրահատուկ կատալիզատորի և $Ti(OBu)_4-Et_3Al$ -ի պատահական համադրումը, երբ Շիրակավայի կորեացի ասպիրանտն ացետիլենի պոլիմերման ժամանակ ավելացրեց կատալիզատորի մոլային քանակություն՝ միլիմոլայինի փոխարեն (հազար անգամ ավելի շատ) հանգեցրեց խոստումնալից մետաղանման նյութի հայտնագործման: Ռեակցիայի արդյունքում առաջացավ ոչ թե սև փոշի, այլ ռեակցիոն կոլբայի պատերին նստած արծաթավուն թաղանթ, որը թրջված էր կատալիզատորի լուծույթով: Հալոգենի աննշան քանակություններով մշակված թաղանթի չափորոշումը ենթակարմիր ճառագայթներով Շիրակավային հանգեցրեց այն մտքին, որ նկատվածը կարող է բերել «պոլիացետիլենի էլեկտրոնային կառույցի կտրուկ փոփոխության»: Տրանս-պոլիացետիլենի թաղանթները սենյակային ջերմաստիճանում բրոմի գոլորշիներում պահելուց հետո՝ չափելով ստացված նյութի հաղորդականությունը, Շիրակավան անակնկալի եկավ՝ հայտնաբերելով, որ մի քանի բույրում այն մեծացել է 10 միլիոն անգամ, որի հետևանքով շարքից դուրս էր եկել չափող սարքի էլեկտրոնիկան: Այսօր նման ձևով մշակված պոլիացետիլենային թաղանթների հաղորդականությունը մոտենում է պղնձի հաղորդականությանը: Պոլիացետիլենը կարող էր փոխարկվել մեկուսիչից կիսահաղորդիչի կամ լրիվ մետաղացան հատկություններով օժտված միացության՝ կախված հավելանյութի քանակից:

Պոլիացետիլենը սրանչելի հատկություններ ուներ. այն կարող էր օքսիդավերա-

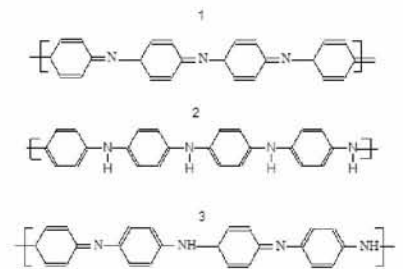
կանգնման ռեակցիաներով ձևափոխվել p- և n-տիպերի, դրանով իսկ հնարավորություն տալով ստեղծել մոլեկուլային տրանզիստորներ: Մարտկոցների ստեղծման համար լեզիրումը կարելի էր կատարել էլեկտրաքիմիական ճանապարհով: Ձևափոխված նյութը ցուցաբերում էր անսպասելի օպտիկական հատկություններ՝ գույնի փոփոխություն կամ փոփոխություն թափանցիկից անթափանցի, որոնք նախադրյալներ էին նստեղծում ապագայում էլեկտրոնային պոլիմերների օգտագործման համար: Պոլիացետիլենը, սակայն, ուներ զգալի թերություններ. այն անկայուն էր օդում, անլուծելի՝ օրգանական լուծիչներում, ուստի և տեխնոլոգիապես քիչ ընդունելի:

Բնական է, որ շատ շուտով հետաքրքրություններն ուղղվեցին դեպի այլ զուգորդված պոլիմերներ՝ պոլի(π -ֆենիլեն), պոլիպիրոլ, պոլիթիոֆեն և պոլիանիլին ու դրանց ածանցյալները, որոնք ցուցաբերում էին նմանատիպ հատկություններ, բայց շատ դեպքերում կայուն էին և մշակելի: Ամբողջ աշխարհում, և ակադեմիական խմբերում, և էլեկտրոնային ու քիմիական ձեռնարկություններում թափառան հետազոտական աշխատանքները: Վերջին 25 տարիների հետազոտությունները և մշակումները հանգեցրին բազում գործնական արդյունքների՝ սկսած հակաստատիկ ծածկույթներից մինչև լուսարձակող դիոդներ:

Մակ-Դիարմիդն ուշադրությունը սևեռեց սինթետիկ պոլիմերներից մեկի՝ պոլիանիլինի (ՊԱՆԻ) վրա, որի մասին նշվել էր դեռևս 1832 թ. Journal of the Chemical Society-ում: 1985 թ. նրա խումբը սկսեց այդ

պոլիմերի բազմակողմանի ուսումնասիրումը: Մակ-Դիարմիդը նշում է, որ այն հեշտ է սինթեզել՝ անիլինին թթվի նոսր լուծույթի և օքսիդիչի ավելացումը հանգեցնում է մետաղական պոլիանիլինի մուգ կանաչ գեղեցիկ նստվածքի առաջացման: Պոլիմերը ցուցաբերում է օքսիդացման տարբեր վիճակներ, սակայն լեզիրումն իրականանում է պրոտոնացմամբ և ոչ էլեկտրոնի անցմամբ, ինչպես այլ հաղորդիչ պոլիմերների դեպքում:

Պոլիանիլինն ունի օքսիդացման երեք հստակ մակարդակներ (նկ. 3):



Նկ.3. ՊԱՆԻ-ի երեք օքսիդացած ձևերի կառուցվածքը. 1. պերնիգրանիլին, 2. լեյկոէներալդին, 3. էներալդին:

Պարզվել է, որ ՊԱՆԻ-ի օքսիդացված վիճակներից ամենամեծ հաղորդականության օժտված հաղորդիչ էներալդինն է: Այլ հաղորդիչ պոլիմերների համեմատությամբ ՊԱՆԻ-ին ցուցաբերում է դարձելի հավելման յուրօրինակ հատկություն թթվով կամ հիմքով սովորական մշակմամբ: Թթվային կամ հավելված ձևում ՊԱՆԻ-ի աղը հաղորդիչ է, հիմնային կամ հավելված ձևում ՊԱՆԻ-ն մեկուսիչ է: Այսպիսով, ՊԱՆԻ-ի հաղորդականության հիմնական գործոններն են իոնացումը և պոլիմերի դարձելի օքսիդավերականգնողական փոխարկումները, որոնք հնա-



րավոր են դարձնում ՊԱՆԻ-ի օգտագործումը էլեկտրաքիմիական մարտկոցներում և կուտակիչներում: Պոլիանիլինն առավել վաճառվող էլեկտրոնային պոլիմերներից է, որը հաճախ, ցանկալի հատկություններով նյութեր ստանալու համար խառնվում է կամ քիմիապես միացվում այլ արդյունաբերական պլաստիկների հետ: Այն, օրինակ, օգտագործվում է էլեկտրամագնիսական պաշտպանության համար, կամ, խառնված լինելով ներկանյութին, խոչընդոտում է ժանգոտմանը: Հոլանդական «Philips Research» ֆիրման արդեն մշակել է պլաստիկ պոլիանիլինային միկրոչիպեր, որոնք կօգտագործվեն հանրախանութներում իբրև կարդացվող գծային ծածկագրեր: Ըստ Մակ-Դիարմիդի՝ պոլիացետիլենը և մյուս էլեկտրոնային պոլիմերները կարևոր դեր կունենան նանոգիտության մեջ:

Այդ նույն ժամանակ Ա.Հիգերն ուսումնասիրել է պոլիթիոֆենը և նրա ածանցյալները՝ նպատակ ունենալով վերափոխել դրանց էլեկտրոնային հատկությունները, փոփոխելով մոլեկուլային կառուցվածքը: 1987-ին Հիգերի խումբն առաջին ներխուժումն իրականացրեց գործնական ոլորտում, դիոդների արտադրությունում պոլիթիոֆենը լուծույթից էլեկտրոդի վրա նստեցնելով:

Հաղորդիչ պոլիմերների տեխնոլոգիաների առևտրայնացումը խթանելու նպատակով 1990թ. Հիգերը և նրա աշխատակիցները հիմնեցին UNIAX կազմակերպությունը: Հայտնաբերվեց, որ երկու մետաղական էլեկտրոդների միջև սեղմված բարակ թաղանթին լարում կիրառելիս այն ձեռք է բերում լյումինեսցեն-

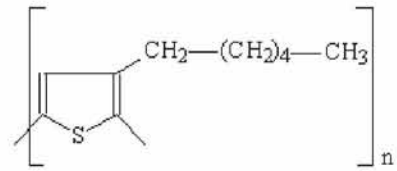
տային հատկություն, որի հիման վրա էլ ստեղծվեցին առաջին պոլիմերային լուսացրող դիոդները (ԼՅԴ): Այնուհետև Հիգերի խումբը մշակեց բարձր արդյունավետությամբ օժտված պոլիմերային ԼՅԴ-ներ, և դրանց հիման վրա աշխատող առաջին ցուցասարքերը: Հետագա աշխատանքները ցույց տվեցին, որ պոլիմերային ԼՅԴ-երը կարելի է կիրառել բջջային հեռախոսներում և անհատական սնարթֆոններում: Առաջին առևտրային ցուցասարքն առկա է էլեկտրական սափրիչում, որն օգտագործում է Ջեյմս Բոնդը «Մահացիր մեկ ուրիշ օր» կինոնկարում:

Լիագույն պոլիմերային ցուցասարքեր ակտիվորեն մշակում են տարբեր կազմակերպություններ: Օգտագործելով կարմիր, կապույտ և կանաչ ճառագայթմամբ տարբեր պոլիմերներ՝ շթային տպագրության միջոցով կարելի է ստանալ լիագույն ցուցասարք:

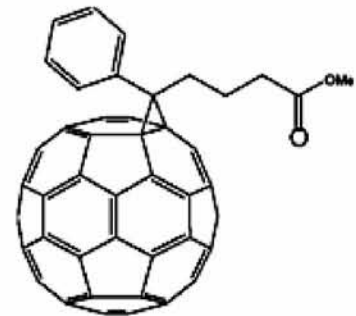
Հիգերի հետաքրքրությունների վերջնակետն այդ նույն կիսահաղորդչային նյութերի այնպիսի ձևափոխումն է, որպեսի դրանք լինեն ջրալույծ և կիրառվելով կենսաբանության բնագավառում կարողանան հանդես գալ որպես սպիտակուցների նույնականացման զգայակներ կամ ԴՆԹ-ի հաջորդականության որոշիչներ:

Պոլիթիոֆենների հիման վրա արևային մարտկոցների ստեղծման ոլորտում աննախադեպ երևույթ դարձավ այսպես կոչված ծավալային հետերոանցումների ստեղծումը, որտեղ իբրև էլեկտրոնների (կլանիչ) ակցեպտոր ծառայում էր C_{60} ։ Ֆուլերենի մոլեկուլը: Ֆոտոն կլանելիս էլեկտրոնը մեծ արդյունավետությամբ

պոլիմերի գրգռված վիճակից անցնում է ֆուլերենին: Այդ համակարգերում որպես պոլիթիոֆեն սովորաբար կիրառվում են պոլի (3-բուտիլ-, 3-հեքսիլ և 3-օկտիլթիոֆենները): Իբրև C_{60} ֆուլերեն օգտագործվում է նրա օրգանական ռադիկալ պարունակող ածանցյալը՝ (C_{61})-PCBM-ն, որը, ի տարբերություն ֆուլերենի, լավ լուծվում է այդ նույն լուծիչներում, ինչպես նաև պոլի (3-հեքսիլ թիոֆենը), և որը հնարավորություն է տալիս նույն լուծույթից ձևավորելու ծավալային հետերոանցում նանոմետրական չափերով թաղանթի տեսքով:



P3HT

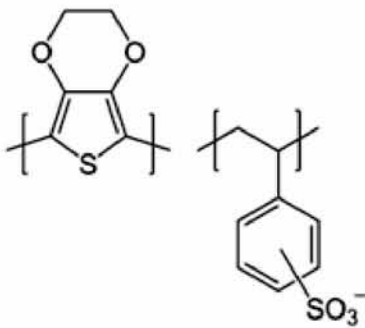


C_{61} -PCBM

Պոլիզուգորդված պոլիմերի՝ պոլի (3-հեքսիլ թիոֆենի) և ֆուլերենի C_{61} ածանցյալի հիման վրա ստեղծվել է բարձր ՕԳԳ-ով թաղանթային արևային մարտկոց: Այդօրինակ պոլիմերների հիման վրա ստեղծվել են նաև կիսահաղորդչային տրանզիստորներ, տիրիստորներ, լուսանցույցներ, ներկայում՝ նաև հեռուստացույցային հարթ էկրաններ, համակարգչային ցուցասար-

քեր, ճանապարհային նշաններ:

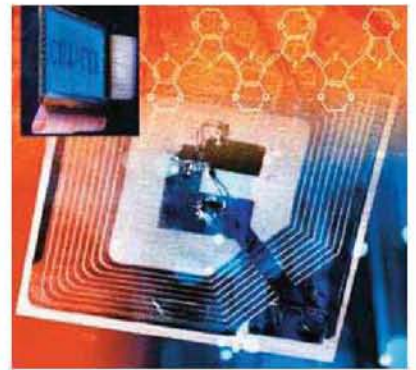
Էլեկտրահաղորդիչ պոլիմերների գործնական կիրառման մյուս օրինակը PEDOT:PSS համակարգն է, որը կազմված է երկու պոլիմերից, որոնցից մեկը նատրիումի պոլիստիրոլ սուլֆոնատն է (PSS), որը սուլֆացված պոլիստիրոլն է և կրում է բացասական լիցք, մյուսը՝ պոլի (3,4-էթիլենդիօքսիթիոֆեն)՝ կամ PEDOT-ը պոլիզուգորդված պոլիմեր է և ունի դրական լիցք: Լիցքավորված մոլեկուլները՝ միմյանց միանալով, առաջացնում են բարձրամոլեկուլային աղ:



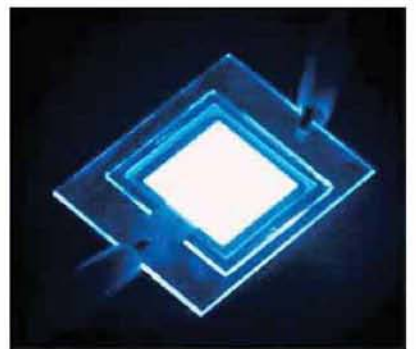
Հայտնի թափանցիկ էլեկտրոդային նյութի՝ ինդիում-անագ օքսիդ միացության (ITO) հետ համեմատելի բարձր հաղորդականության (մինչև

1000 Սմ/սմ) շնորհիվ այն կարող է օգտագործվել կոնդենսատորներում որպես կատոդային բաղադրանյութ: PEDOT:PSS-ը, որպես բարձր ձկունությամբ թափանցիկ հաղորդիչ պոլիմեր, օգտագործվում է տարբեր ոլորտներում: Օրինակ՝ գերմանական AGFA կազմակերպությունը տարեկան արտադրում է մոտ 200 միլիոն ֆոտոժապավեն, ծածկված փաստորեն թափանցիկ և անգույն PEDOT:PSS-ով, որը նպատակ ունի կանխելու ստատիկ էլեկտրական լիցքերի առաջացումը և արտադրության, և նորմալ օգտագործման փուլերում, անկախ խոնավության առկայությունից: PEDOT:PSS-ից մշակվել են հատուկ թանաքներ և կոմպոզիցիաներ տպագրական աշխատանքների զանազան ծածկույթների համար, ֆլեքսոգրաֆիայում, խորը և շթային տպագրություններում կիրառման համար:

Մասշտի PEDOT:PSS արտադրում է Heraeus կազմակերպությունը «Clevios» առևտրային անունով և AGFA-ն՝ «Orgacon» առևտրային անունով:



ա



բ

Նկ. 4 ա. Հաղորդիչ թաղանթ PEDOT:PSS-ից. բ. OLED ցուցասարք, պատրաստված կիսահաղորդիչ պոլիմերային նյութից

Վերը նշված ձեռքբերումները փաստում են հաղորդիչ պոլիմերների ոլորտի բուռն զարգացումը վերջին 25 տարում: Հետագա 25 տարում սպասվում են առևտրային առաջարկներ, ինչպես նաև սինթեզի և մշակման նորանոր եղանակներ: Այդ ոլորտը միավորել է ֆիզիկոսներին, քիմիկոսներին, նյութագետներին, ճարտարագետներին և, հավանաբար, կրնդգրկի նաև կենսաբաններին: Հաղորդիչ պոլիմերներն իրենց ազդեցությունը կունենան ապագայի տեխնոլոգիաներում:



ԱՄԵՆԱԿԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱԿԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ



ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐԿԵԼՈՒ
ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

52 38 30





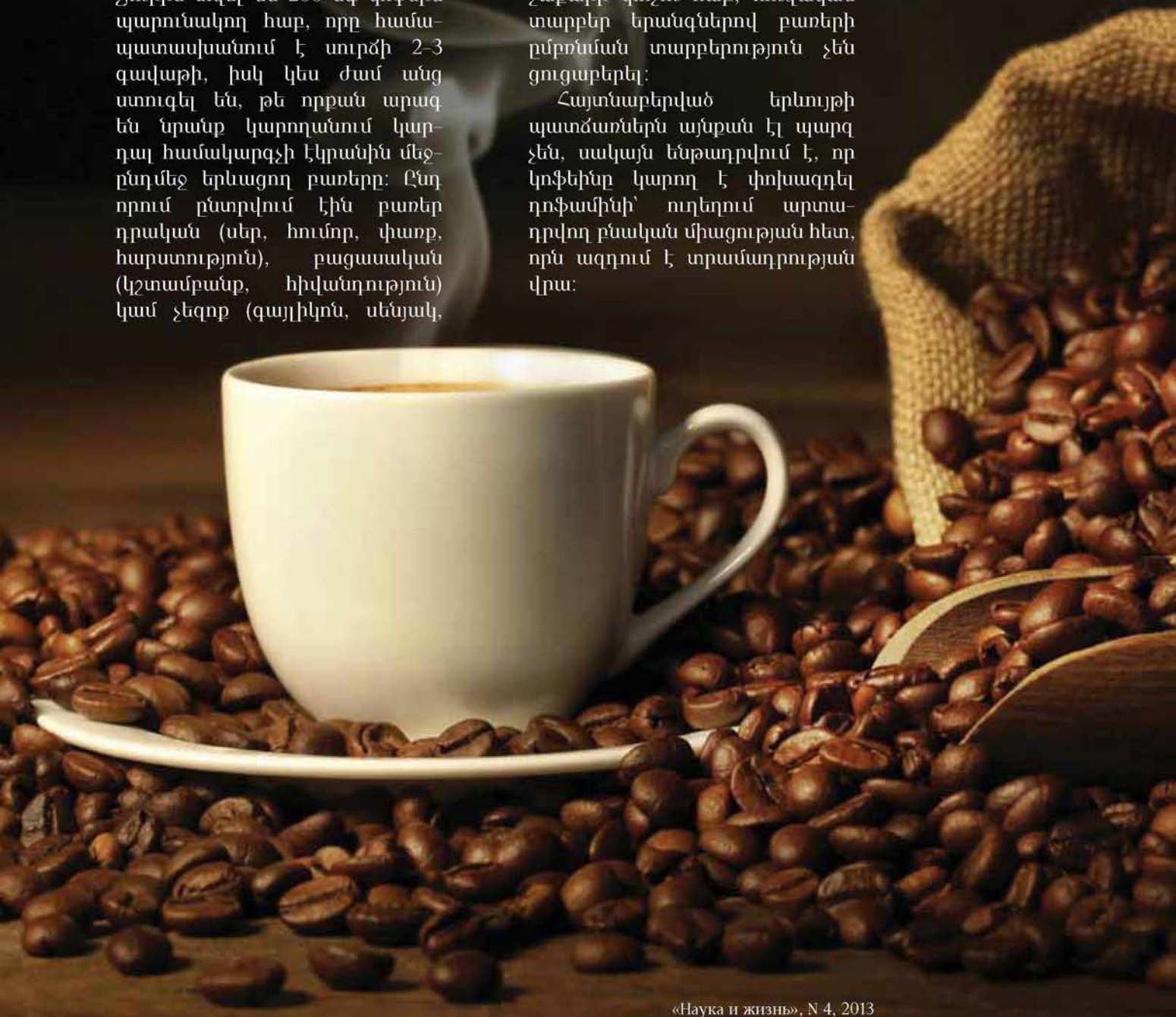
ՍՈՒՐՃԸ ԵՎ ՏՐԱՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գերմանիայի Ռուիո քաղաքի համալսարանի հոգեբանների կատարած գիտափորձը ցույց է տվել, որ կոֆեինը ոչ միայն վերացնում է քնկոտությունը, այլև նպաստում է լավատեսությանը: 33 կամավորներից կազմված խմբի անդամներից յուրաքանչյուրին տվել են 200 մգ կոֆեին պարունակող հաբ, որը համապատասխանում է սուրճի 2-3 գավաթի, իսկ կես ժամ անց ստուգել են, թե որքան արագ են նրանք կարողանում կարդալ համակարգչի էկրանին մեջընդմեջ երևացող բառերը: Ընդ որում ընտրվում էին բառեր դրական (սեր, հումոր, փառք, հարստություն), բացասական (կշտամբանք, հիվանդություն) կամ չեզոք (գայլիկոն, սենյակ,

բեմ) նշանակությամբ:

Պարզվել է, որ կոֆեին ընդունելուց հետո դրական հասկացություններն ավելի արագ են կարդացվում, քան բացասականները և չեզոքները: Նման մի այլ խմբի անդամները, որոնք կոֆեինի փոխարեն ստացել էին շաքարի փոշու հաբ, հուզական տարբեր երանգներով բառերի ըմբռնման տարբերություն չեն ցուցաբերել:

Հայտնաբերված երևույթի պատճառներն այնքան էլ պարզ չեն, սակայն ենթադրվում է, որ կոֆեինը կարող է փոխազդել դոֆամինի՝ ուղեղում արտադրվող բնական միացության հետ, որն ազդում է տրամադրության վրա:



«Наука и жизнь», N 4, 2013





ԴԻՍՊԱՆՍԵՐԱՑՈՒՄԸ ԱՆՕԳՈՒՏ Է



Բժիշկները պնդում են, որ տարվա ընթացքում մեկ անգամ հարկավոր է անցնել կանխարգելիչ զննություն և հանձնել անալիզներ: Դանիացի հետազոտողներն ուսումնասիրել են 183 հազար մարդու հիվանդության պատմություններ, որոնց մի մասը կանոնավոր կերպով անցել է դիսպանսերացում, իսկ մյուս մասը դիմել է բժշկին միայն հիվանդագին ախտանիշներ ի հայտ գալու դեպքում:

Տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ կանոնավոր կերպով զննություն անցնողները մահանում են օնկոլոգիական կամ սրտային հիվանդություններից նույն հաճախությամբ, ինչ որ զննումներն անտեսողները: Բացի այդ, նրանք նույն հաճախությամբ են բացակայում աշխատանքից, ընկնում հիվանդանոց և ստանում հաշմանդամություն: Բժիշկներին կանոնավոր կերպով հաճախելը թույլ է տալիս ավելի վաղ ախտորոշել հի-

վանդությունը և սկսել բուժումը, բայց արդյունքում նրանց առողջության բարելավման աստիճանը չի տարբերվում բժշկին միայն անհրաժեշտության դեպքում այցելող հիվանդի բուժման մակարդակից: Բացի այդ, կանխարգելիչ այցելությունը շատ հաճախ հանգեցնում է ավելորդ, անօգուտ, երբեմն տհաճ անալիզների և զննությունների՝ չխտսելով բժիշկներին այցելելու հետևանքով առաջացող ընդհանուր սթրեսների մասին, հատկապես այն երկրներում, որտեղ առողջապահության մակարդակն ավելի ցածր է, քան Դանիայում:

ՌԵՆԻՈՒՄԻ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԵՎ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ (Ռենիումի հայտնագործման 90-ամյակի առթիվ)



ԳՈՒՐԳԵՆ ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

ՀԱՊՀ, մետալուրգիայի և նյութագիտության ամբիոնի պրոֆեսոր, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր Հետազոտությունների ոլորտը՝ մետաղների և համաձուլվածքների ջերմային մշակում, գործիքների և մեքենամասերի մաշակայունության և կոռոզիակայունության բարձրացում



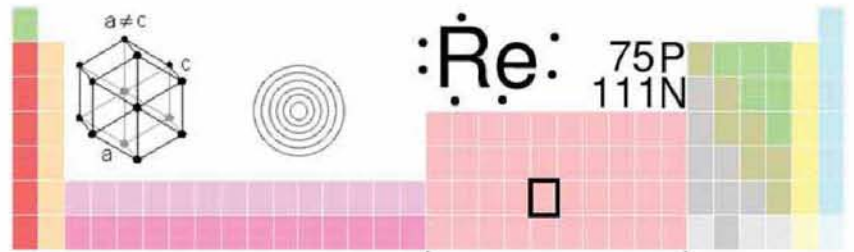
ՍՈՆՅԱ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ, մեքենագիտության և նյութերի մշակման ամբիոնի ասիստենտ, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Հետազոտությունների ոլորտը՝ մետաղների և համաձուլվածքների ջերմային մշակում, գործիքների և մեքենամասերի մաշակայունության և կոռոզիակայունության բարձրացում

Ռենիումի գոյությունը կանխատեսել է Գ. Ի. Մենդելեևը 1871 թ.՝ պարբերական համակարգի տարրերի և դրանց հատկությունների վերլուծության հիման վրա:

Ռենիում մետաղական տարրը հայտնաբերել են գերմանացի գիտնականներ Նոդակ ամուսինները 1925 թ. կոլումբիտ միներալի սպեկտրային վերլուծության եղանակով: Այդ հայտնագործության մասին զեկուցվել է գերմանացի քիմիկոսների՝ Նյոմոնբերգում կայացած խորհրդակցությունում: Հաջորդ տարի մի խումբ գիտնականներ մոլիբդենից զտել են առաջին 2 գրամ ռենիումը: Համեմատաբար մաքուր ռենիում կարողացել են ստանալ միայն 1928 թ., ընդ որում՝ 1 գրամ ռենիում ստանալու համար վերամշակվել է ավելի քան 600 կգ նոբելգական մոլիբդենիա:

Ռենիումի արտադրության առաջին աշխատանքները կա-



տարվել են 1930-ական թթ. Գերմանիայում: Ռենիումի ստացման սարքի հզորությունը՝ 120 կգ/տարի, լիովին բավարարում էր այդ մետաղի համաշխարհային պահանջարկը: 1943 թ. ԱՄՆ-ում մոլիբդենային խտանյութերի վերամշակումից ստացվել է առաջին 4,5 կգ ռենիումը:

Հանքանյութերից ռենիումի կորզման մեծածավալ աշխատանքներ են տարվում մի շարք առաջավոր և զարգացած երկրներում (ԱՄՆ, ՌԴ, Գերմանիա, Անգլիա, Ֆրանսիա, Բելգիա, Չիլի, Ճապոնիա), որտեղ մինչև 1970-ական թթ. ռենիումի արտադրության ծավալները կազմել են 1 տա-

րում 1-2 տոննա: Ռենիումը հիմնականում օգտագործվել է վոլֆրամի և մոլիբդենի հետ միասին՝ տարբեր մեքենամասեր պատրաստելու համար: Ռենիումի ներկայիս մեծ պահանջարկով են պայմանավորված դրա ուսումնասիրմանն ուղղված գիտահետազոտական բազմաբնույթ աշխատանքները և դրա ստացման արդյունավետ ու առաջավոր տեխնոլոգիաների մշակումը:

Հումքային աղբյուրները և պաշարները: Ռենիումի բնական պաշարների հարուստ հանքավայրեր կան Չիլիում (52 %), ԱՄՆ-ում (16 %), Ռուսաստանում (12%), Ղազա-



կղզիներ): Ըստ տարբեր գնահատականների՝ ռենիումը՝ ռենիտ միներալի (ReS₂) ձևով, և հրաբխային գազերի հետ մթնոլորտ է արտանետվում տարեկան 10–37 տոննա քանակությամբ: Ռենիում պարունակող միներալներից մեկն էլ տարկիանիտն է (Cu,Fe)(Re,Mo)₄S₈(53,61%Re), որը հայտնաբերվել է Ֆինլանդիայում:

Վերջին տասնամյակում շահագործման են հանձնվել ռենիումի ստացման նոր հանքավայրեր, որոնցից են «Վալի-Կուպեր»-ը (Կանադա), «Պելամ-Բրես»-ը (Չիլի), «Պետակիլյա-Բոտիա»-ն և «Սերո-Կոլորադո»-ն (Պանամա) և այլն: 2012 թ. ԱՄՆ-ում ռենիում պարունակող հանքավայրերով զբաղվել է հինգ ընկերություն: 2006 թ. աշխարհում արտադրվել է 40 տոննա ռենիում: Խոշոր արտադրող է համարվում չիլիական Molymet ընկերությունը: Ռենիումի արտադրությունը կայուն աճել է և 2012 թ. կազմել մոտ 55 տոննա/տարի (նկ. 2):

խտանում (8%), Հայաստանում (4 %) և այլ երկրներում (4 %):

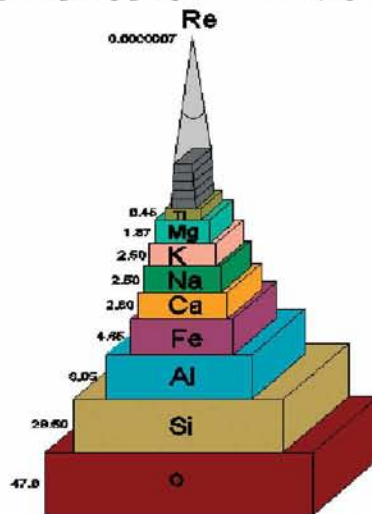
Տարեցտարի ավելանում են խտանյութերից ռենիումի կորզման ծավալները: Ռենիումի պաշարներն ամբողջ աշխարհում կազմում են մոտ 13000 տոննա, այդ թվում՝ 3500 տոննա՝ մոլիբդենային և 9500 տոննա՝ պղնձային խտանյութերում: Տարեկան 40–50 տոննա օգտագործման դեպքում ռենիում մետաղը մարդկությանը կբավականացնի 250–300 տարի:

Արդյունաբերական չափանիշներով առաջնային ռենիումի ստացման հիմնական աղբյուրները մոլիբդենային և պղնձատուֆիդային խտանյութերն են: Դրանցում ռենիումի պարունակությունն ըստ զանգվածի կազմում է մոտավորապես 0,002–0,005 %:

Ըստ երկրաքիմիական հատկությունների՝ ռենիումը տեղակայված է պարբերական համակարգի առավել տարածված տարրերի՝ մոլիբդենի և վոլֆրամի հարևանությամբ: Այդ պատճառով էլ փոքր չափաբաժիններով այն պարունակվում է այդ տարրերի միներալներում: Ռենիումի հիմնական աղբյուրներն են

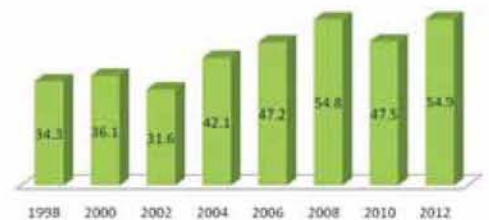
որոշ հանքավայրերի մոլիբդենային հանքաքարերը, որոնցում այն հանդիպում է որպես զուգակցող տարր:

Ռենիումի երկրաքիմիան: Ռենիումը երկրակեղևի հազվագյուտ տարրերից է. պարունակությունը երկրակեղևում, ըստ զանգվածի 7×10^{-7} % է (նկ. 1):



Նկ. 1. Բնության մեջ քիմական տարրերի տարածվածության քորզը՝ տոկոսներով

Ռենիումի պաշարները Ռուսաստանում կազմում են մոտ 10 – 15 տոննա: Ռենիումի հանքանյութերով հարուստ տեղանք հայտանբերվել է 1992 թ. Իտուրուպ կղզու Կուդրյավի կոչվող հրաբխի վրա (Կուրիլյան



Նկ. 2. Ռենիումի կորզման ծավալները աշխարհում (տոննա, ըստ US Geological Survey-ի)

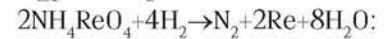
Ֆիզիկական հատկությունները: Ռենիումը փայլուն, արծաթասպիտակ միտաղ է: Մետանի փոշին, կախված դիսպերսայնությունից, ունի սև կամ գորշ գույն: Ռենիումն ունի վեցանկյուն բյուրեղային կառուցվածք: Իր ֆիզիկական հատկություններով ռենիո-

ւր մոտ է VI խմբի դժվարահալ մետաղներին (մոլիբդեն, վոլֆրամ), ինչպես նաև պլատինային խմբի մետաղներին: Հալման ջերմաստիճանով մետաղների մեջ ռենիումը գրավում է երկրորդ տեղը՝ զիջելով միայն վոլֆրամին, իսկ խտությամբ ($21\text{տ}/\text{մ}^3$)՝ 4-րդ տեղը (օսմիումից, իրիդիումից և պլատինից հետո): Պարբերական աղյուսակի չորրորդ խմբի բիմիական տարրերի ֆիզիկական հատկությունները տրված են աղյուսակում: Քիմիական տարրերի շարքում ռենիումն ունի ամենաբարձր եռման ջերմաստիճանը: Սենյակային ջերմաստիճանում մաքուր ռենիումը պլաստիկ է, սակայն առաձգականության բարձր մոդուլ ունենալու պատճառով մակակոփման ենթարկելուց հետո նրա կարծրությունը կտրուկ աճում է: Պլաստիկության վերականգնման համար այն թրծաթողում են ջրածնային, իներտ գազային կամ վակուումային միջավայրերում: 1200°C -ից բարձր ջերմաստիճանում ռենիումի ամրությունն ավելի բարձր է, քան վոլֆրամինը և փոքր-ինչ գերազանցում է մոլիբդենի ամրությանը:

Քիմիական հատկությունները: Սովորական ջերմաստիճանային պայմաններում ռենիումը մթնոլորտում կայուն է: 300°C -ում նկատվում է մետաղի օքսիդացում, իսկ ուժգին օքսիդացում տեղի է ունենում 600°C -ից բարձր ջերմաստիճաններում: Ռենիումն ավելի կայուն է օքսիդացման նկատմամբ, քան վոլֆրամը, և ռեակցիայի մեջ չի մտնում ազոտի և ջրածնի հետ: Տաքացնելիս այն փոխազդում է ֆտորի, քրոմի և բրոմի հետ: Ռենիումը գրեթե չի լուծվում աղային և ֆտորաջրածնային թթուներում և տաքացման ժամանակ թույլ ռեակցիա է տալիս ծծմբական թթվի հետ, սակայն հեշտ է լուծվում ազոտական թթվում: Փոխազդում է ջրածնի պերօքսիդի հետ՝ առաջացնելով ռենիումային թթուներ: Միակ հրակայուն մետաղն է, որը կարբիդներ չի առաջացնում:

Արժեքը: Ցածր հասանելիության և բարձր պահանջարկի հետևանքով ռենիումը թանկարժեք մետաղներից մեկն է: Ռենիումի արժեքը կախված է մաքրությունից. 1 կգ-ի միջին գինը շուրջ 10000 ԱՄՆ դոլար է:

Ստացման տեխնոլոգիան: Ռենիում ստանում են պղնձային և մոլիբդենային սուլֆիդային հանքանյութերից, որոնց վերամշակումը հիմնված է պիրոմետալուրգիական գործընթացների (հալում, կոնվերտացում, օքսիդային թրծում) վրա: Բարձրջերմաստիճանային պայմաններում ռենիումը հանքանյութից դուրս է մղվում Re_2O_7 տեսքով, այնուհետև՝ պահվում փոշեգազորսիչ համակարգերում: Ռենիումի ոչ ամբողջական կորզման դեպքում մոլիբդենիտային խտանյութերի թրծման ժամանակ դրա մի մասը մնում է թերայրուքից գոյացած ամֆակային կամ սողային լուծույթների մեջ (NH_4ReO_4), որոնք հետագայում վերականգնվում են ջրածնով՝



Ստացված ռենիումի փոշին փոշեմետալուրգիայի մեթոդով վերածում են մետաղալարերի և տարրեր երկրաչափական ձևերով կտորների և իրերի:

Կիրառումը ժամանակակից տեխնիկայում: Հազվագյուտ և դժվարահալ ռենիումը համեմատաբար կարճ ժամանակահատվածում, իր բարձր ֆիզիկամեխանիկական հատ-

Աղյուսակ

Չորրորդ խմբի տարրերի որոշ ֆիզիկական բնութագրեր

	Նիոբիում	Մոլիբդեն	Տանտալ	Վոլֆրամ	Ռենիում
Հալման ջերմաստիճան, $^\circ\text{C}$	2477	2623	3017	3422	3186
Եռման ջերմաստիճան, $^\circ\text{C}$	4744	4639	5458	5555	5596
Խտություն, $\text{գ}/\text{սմ}^3$	8,57	10,28	16,69	19,25	21,02
Յունգի մոդուլ, ՄՊա	105	329	186	411	463
Կարծրությունն ըստ Վիկերսի, ՄՊա	1320	1530	873	3430	2450



մակնիշների կատալիզատորներ, որոնց օգնությամբ ստանում են բարձր ցուցանիշ ապահովող օկտանային բենզին: Նավթի վերամշակման գործում ռենիումի կիրառումը մեծացրել է նրա համաշխարհային պահանջարկը:

Ռենիումը կարևորագույն կիրառություն ունի նաև հրակայուն համաձուլվածքների ստացման բնագավառում: Չնայած ռենիումն իր հալման ջերմաստիճանով զիջում է վոլֆրամին, սակայն ռենիումի վերաբյուրեղացման ջերմաստիճանը (1500°C) շատ ավելի բարձր է, քան վոլֆրամինը (1100°C): Բարձր ջերմաստիճաններում ռենիումի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները գերազանցում են վոլֆրամի և մնացած դժվարահալ մետաղների հատկությունները: Միմիայն ռենիումի հիմքով համաձուլվածքները կարող են դիմակայել և աշխատել 2000°C–3000°C ջերմաստիճաններում:

կությունների շնորհիվ արժանացել է ինչպես արդյունաբերողների, այնպես էլ մի շարք զարգացած երկրների առաջավոր ֆիրմաների և գիտական կենտրոնների առանձնահատուկ ուշադրությանը: Այն մեծ կիրառություն է գտել էլեկտրոնիկայում, էլեկտրատեխնիկայում, հրթիռային և ավիացիոն տեխնիկայում: Բարձր ջերմակայունության և հալման բարձր ջերմաստիճանի շնորհիվ ռենիումն անփոխարինելի է ռազմական արդյունաբերության համար: Անկախ ստացման հետ կապված տեխնիկական դժվարություններից՝ ռենիումի արագ աճող պահանջարկը բավարարելու նպատակով տարեցտարի ավելանում է դրա արտադրությունը:

Ռենիումի պահանջարկի կտրուկ աճը պայմանավորված է նրա յուրահատուկ ֆիզիկամեխանիկական, տեխնոլոգիական, քիմիական և այլ հատկանիշներով: Ռենիումի կիրառման կարևոր բնագավառներից է նավթարդյունաբերությունը, որտեղ մեծ դեր են խաղում նորաստեղծ

պլատին-ռենիումային կատալիզատորները: Բանն այն է, որ 50% պլատինից և 50% ռենիումից պատրաստված կատալիզատորներն իրենց բնութագրերով գերազանցում են մաքուր պլատինից պատրաստված կատալիզատորներին: ՌԳ-ում հայտնի են АП-64 և հետագայում կատարելագործված մի շարք





Ռենիումի համաձուլվածքներում ավելացնելով մոլիբդեն, վոլֆրամ և այլ մետաղներ՝ պատրաստում են կարևոր դետալներ, որոնք լայնորեն կիրառվում են հրթիռային տեխնիկայում և գերձայնային ավիացիայում: Ռենիումը միաժամանակ օգտագործում են Ni, Cr, Mo և Ti-ի հիմքերով համաձուլվածքներում՝ որպես լեգիրող տարր: Հաված բիսմութի և կապարի ազդեցության նկատմամբ ռենիումի կայունությունը հնարավոր է դարձնում ռենիումի կիրառությունն ատոմային ռեակտորներում: Պլատինի մեջ որոշ քանակությամբ դրա ավելացումն այն դարձնում է մաշակայուն:

Մոլիբդենի, վոլֆրամի և այլ մետաղների հետ ռենիումի համաձուլվածքները կիրառվում են գերձայնային ավիացիայում և միջուկային տեխնիկայում: Նիկելի և ռենիումի համաձուլվածքները կիրառվում են այրման խցիկների, տուրբինների թիակների, ռեակտիվ շարժիչների արտանետման ծայրափողակների պատրաստման համար: Այդ համաձուլվածքները պարունակում են 6% ռենիում, որը ռեակտիվ շարժիչների արտա-

դրությունը դարձնում է չափազանց շահավետ: Մասնավորապես, միաբյուրեղային, նիկելային ռենիում պարունակող համաձուլվածքները, որոնք ունեն բարձր կրակամրություն, կիրառվում են գազատուրբինային շարժիչների թիակներ պատրաստելու համար: Ռենիումն ունի կարևորագույն ռազմավարական նշանակություն, հատկապես բարձր արտադրողական ռազմական ռեակտիվ շարժիչների պատրաստման գործընթացներում:

Ռենիումի առկայությունը պլատինի հիմքով մետաղներում բարձրացնում է դրանց մաշակայունությունը: Նման համաձուլվածքներից պատրաստում են ավտոմատ բռնակների սայրերի ծայրապանակներ, ինչպես նաև թելքակորզաններ՝ արհեստական թելքերի համար: Ռենիումը կիրառում են նաև այն համաձուլվածքներում, որոնք նախատեսված են ճշգրիտ չափիչ գործիքների պատրաստման համար (գսպանակներ, իոնային մանոմետրեր, սպեկտրաչափներ, կաթոդներ և այլն):

Ռենիումի քիմիական կայունությունը հնարավորություն է տալիս մեքենամասերի արտաքին մակերևույթների վրա ստանալու ծածկույթներ՝ դրանք պաշտպանելով թթուներից, ծծմբական միացություններից, ծովային ջրից և քայքայմանը նպաստող այլ լուծույթներից:

Ռենիումի բարձր տեսակարար դիմադրությունը հնարավորություն է տալիս այն լիարժեքորեն կիրառելու էլեկտրոնային արդյունաբերության մեջ: Ռադիոտեխնիկայում օգտագործվող շիկացման թելերը, կաթոդները և ուրիշ դետալներ պատրաստում են վոլֆրամից, մոլիբդենից և ծածկութապատում ռենիումով, որը 3-ից 4 անգամ բարձրացնում է այդ շինվածքների մաշակայունությունը և երկարակեցությունը:

Հատկապես նշանակալից է ռենիումի կիրառությունը տաքացման սարքավորումներում օգտագործվող ջերմազույգերում: Ռենիում-պլատինից, ռենիում-պլատին-ռոդիումից պատրաստված ջերմազույգերն օժտված են 3-ից 4 անգամ բարձր էլեկտրահաղորդականությամբ,



ԱՍՏՂԱԳԵՏՆԵՐԻՆ՝ ԼՐՏԵՄՆԵՐԻՑ

ԱՄՆ Ռազմատիեզերական հետազոտության վարչությունը աստղագետներին է նվիրել լրտեսական երկու արբանյակ, որոնք ստեղծվել էին մի քանի տարի առաջ, բայց այդպես էլ չէին հեռարձակվել: Երկրի տարբեր հատվածներ բարձր ճշտությամբ լուսանկարելու համար նախատեսված այդ երկու արբանյակները, ըստ էության, արտացոլիչ աստղադիտակներ են, որոնց հայելիների տրամագիծը մեծ է հանրահայտ «Հարլ» հեռադիտակի տրամագծից 30 սանտիմետրով: Այդ արբանյակների տեսողաշտը մոտավորապես 100 անգամ ավելի մեծ է, իսկ պատկերի հստակությունը ավելի բարձր է: Դրանք ավելի թեթև են, քան աստղադիտակային հեռադիտակը, ուստի հեռարձակումը ավելի էժան է նստելու: Բայց խնդիրն այն է, որ այդ արբանյակներն ունեն միայն կմայք և օպտիկական մաս, և դրանց վրա պետք է տեղադրվեն աստղադիտակային սարքավորումներ՝ հանված լրտեսականների փոխարեն: Իսկ դրա համար աստղագետները դեռևս չունեն գումար, ուստի այդ աստղադիտակների հեռարձակումը տեղի կունենա 2020 թ. ոչ շուտ:



«Наука и жизнь», N 4, 2013

և դրանց կիրառմամբ հնարավոր է չափումներ կատարել մինչև 1900 °C, իսկ ռենիում-վոլֆրամից պատրաստված ջերմագույգերով՝ մինչև 3000 °C ջերմաստիճանային տիրույթներում:

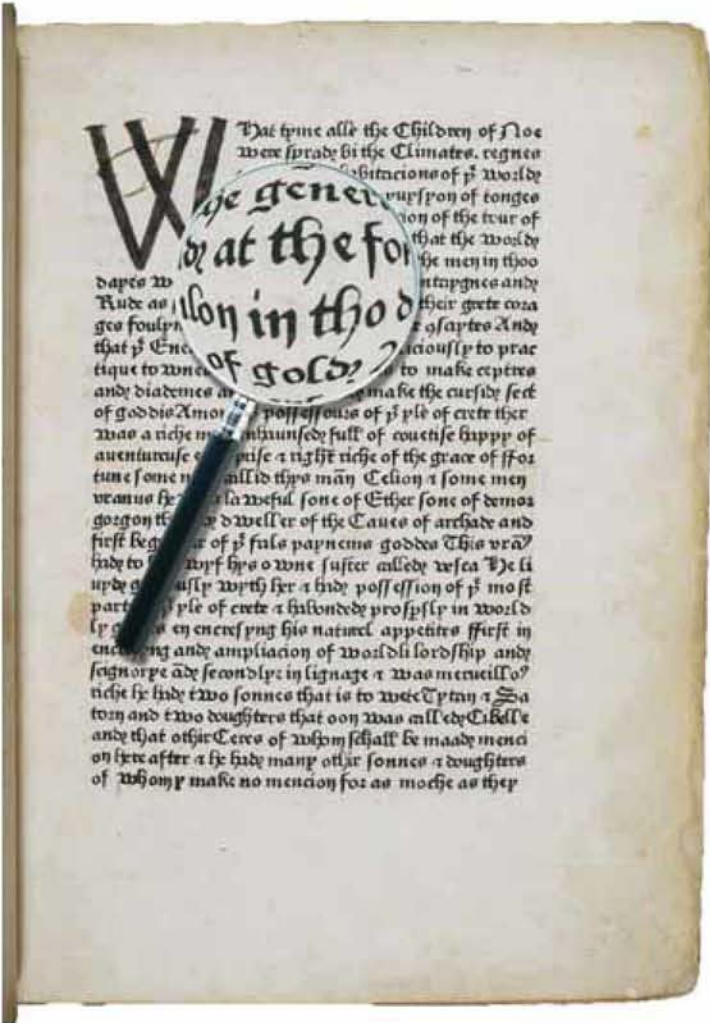
Առանձնահատուկ ուշադրության են արժանի տիտանի և ռենիումի մի շարք համաձուլվածքներ, որոնցից պատրաստում են ռեակտիվ շարժիչների տուրբինների թիակներ, ջերմամեկուսիչ էկրաններ, տիեզերական ապարատների միջուկային ուժային կայանքների պատասխանատու մեքենանասեր, էլեկտրոնային հզոր լամպեր, էլեկտրասարքավորումների մասեր, ատոմային ռեակտորների վառելանյութի տարրեր, հատուկ նշանակության խողովակաշարեր և այլն:

Վերջին տասնամյակներում ՌԳ-ում կիրառում են ռենիումից ($\leq 10\%Re$) պատրաստված փոքր տրամագծով ձողեր՝ BAP-5, որոնք օգտագործում են էլեկտրավակուումային սարքերում, որոնցում իր կայունությանը և մաշման տեսանկյունից, ռենիումն իր տեխնիկական բնութագրերով գերազանցում

է վոլֆրամին: Տեսական շահավետության տեսանկյունից գերադասելի է ռենիումն ստանալ մոլիբդենի խտանյութերից, որոնց մեկ տոննան կարող է պարունակել մի քանի հարյուրերորդական գրամից մինչև մեկ կգ ռենիում, խտանյութը տեղափոխելով և մշակելով այդ նպատակի համար նախատեսված և կենտրոնացված գործարաններում:

Ռենիումից պատրաստում են ինքնամաքրվող էլեկտրական հպակներ: Շղթան փակելիս և բացելիս միշտ տեղի է ունենում էլեկտրական պարպում, որի հետևանքով հպակի մետաղն օքսիդանում է: Ճիշտ նույն կերպ օքսիդանում է նաև ռենիումը, սակայն դրա օքսիդը՝ Re_2O_7 -ը հպակի մակերևույթից ցնդում է համեմատաբար ցածր ջերմաստիճաններում, ուստի ռենիումային հպակներն աշխատում են բավական երկար:

Ներկայում ժողտնտեսության տարբեր ճյուղերում բացահայտվում են նոր ոլորտներ, որոնցում այս կարևորագույն մետաղն ունի նշանակալից դերակատարում:



Անգլերեն գրքերում ամենահաճախ հանդիպող բառը **the** հոդն է: Այսպիսի եզրակացության են հանգել Մլովենիայի Մարիբոր քաղաքի համալսարանի բանասերները՝ ուսումնասիրելով 1520–2008 թթ. հրատարակված 5,2 միլիոն անգլալեզու գրքեր, որոնք վերջերս տեսագրել է Google-ը:

«Наука и жизнь», N 4, 2013



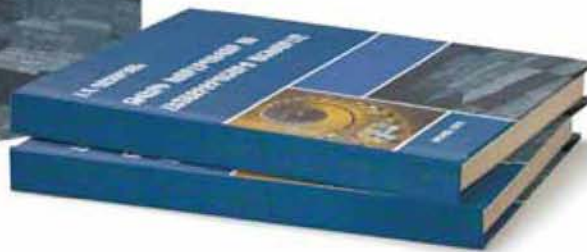
Ամերիկացի բժիշկ Ֆրանց Մեսերլին համադրել է տարբեր երկրներում շոկոլադի միջին սպառման և տվյալ երկրի քաղաքացիների ստացված Նորեյյան մրցանակի քանակի մասին տվյալները: Պարզվել է, որ այդ երկու բնութագրերը կապված են միմյանց հետ՝ որքան շատ շոկոլադ են ուտում տվյալ երկրում, այնքան շատ խոշոր գյուտեր են արվում: Դափնեկիրների ցուցակում հայտնվելու համար երկրի յուրաքանչյուր բնակիչ պետք է տարեկան ուտի առնվազն 2 կգ շոկոլադ: Ռուսաստանի և ԱՄՆ-ի բնակիչները տարվա ընթացքում ուտում են մոտավորապես 5-ական կիլոգրամ:



Կարևոր հարցաթերթիկի, օրինակ՝ հարկային հայտարարագրի բլանկը ձիշտ է ոչ թե ավարտել, այլ սկսել «Ստորագրություն» կետից: Ստորագրելով մինչև հարցերին պատասխանելը՝ հարցաթերթիկը լրացնողն ավելի մեծ պատասխանատվությանը և ավելի ազնվորեն է վերաբերվում գործին: Դա են ապացուցել 14 հազար մասնակիցների հետ կանադացի հոգեբանների անցկացրած փորձերը:

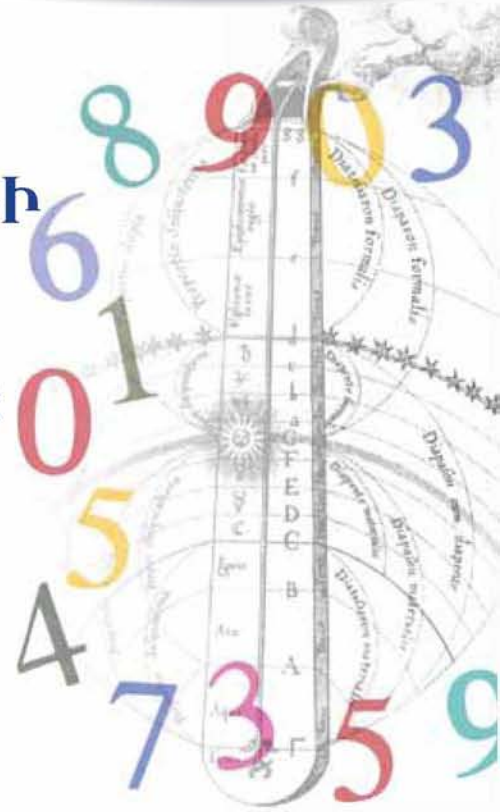


«Наука и жизнь», N 5, 2013



Վ. ԱԹԱԲԵԿՅԱՆ

«ԳԻՊՐՈՑԱԿԱՆԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ» ՄԱՏԵՆԱՇԱՐԻ ՀԵՐԹԱԿԱՆ ՆՎԵՐԸ



Պյութագորասից մինչև ... անվերջություն

Մաթեմատիկական մտածողությունը դատողությունների հատուկ ձև է, որի միջոցով մաթեմատիկական թափանցում է արտաքին աշխարհի մասին գիտությունների՝ ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության, տնտեսագիտության... և, նույնիսկ, առօրյա գործերի և հոգսերի շուրջ մեր դատողությունների մեջ:

Մյուս կողմից, ըստ Հերման Վեյլի, մաթեմատիկական մտածողությունը մաթեմատիկայի ոլորտում ծագող խնդիրներին դեմ հանդիման մնացած մաթեմատիկոսի «պայքարի» հիմնական միջոցն է: Առաջին դժվարությունը, որին բախվում է անձը, երբ նրան փորձում են սովորեցնել մտածել «մաթեմատիկորեն», այն է, որ նա պետք է սովորի իրերին նայել ուղիղ, մտածել ուղղորդված և ճիշտ,

սովորի կասկածել բառերի վրա: Մաթեմատիկական խնդիրները, որպես կանոն, անկասելի ձգողականություն ունեն մարդկային մտքի համար: Դրանցից շատերը դուր կգտնեք «Թվերի խորհրդավոր ու հետաքրքրաշարժ աշխարհը» գրքում, որը «Իպրոցականի գրադարան» մատենաշարի հերթական, երրորդ գիրքն է: Այն հաջորդում է այդ մատենաշարի արդեն տպագրած «Ջարմանահրաշ նանոաշխարհ» և «Կենդանի բջիջների աշխարհում» գրքերին:

Գրքի վերջին յոթերորդ գլխի վերնագիրը՝ «Մաթեմատիկայի պատմության մի քանի դրամատիկ, սակայն բեղուն պահեր», ճշգրիտ բնորոշում է գրքի ոգին ու ամբողջ բովանդակությունը: Առաջին էջից սկսած՝ հեղինակը, որպես հոգատար ու ուշադիր գրուցակից, իր իսկ բառերով ասած՝ «քայլերով

մաթեմատիկայի պատմության քառուղիներով», ուղեկցում է ընթերցողին մաթեմատիկայի պատմության լաբիրինթոսով, պատկերավոր մեկնաբանելով ու մատչելիորեն մատուցելով այդ պատմության կերտման ճանապարհին առաջացած անկյունաքարի կամ հենասյան դեր ունեցող խնդիրները, ծանոթացնելով դրանց ծագմանն ու լուծմանն ուղղված ջանքերին:

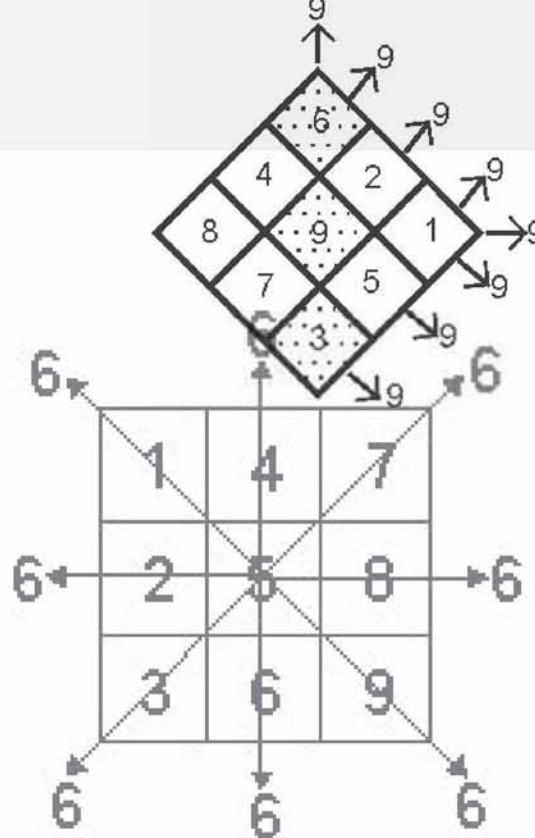
Գիրքը պատմում է մաթեմատիկայի հնագույն խնդիրներից մինչև նորօրյա թնջուկների ու դրանց լուծման գործին լծված մաթեմատիկոսների մասին, որոնք, հաճախ, ապրել են տարբեր երկրներում, մտածել ու խոսել են տարբեր լեզուներով, և, չնայած դրան, զարմանալիորեն իրարից անկախ, կարողացել են կառուցել տրամաբանական դատողությունների նույն շարքը և

ստանալ ծագած խնդիրների միևնույն լուծումը (Լորաչևակի-Ֆոյաի-Գաուս, Նյուտոն-Լայբնից, Աբել-Ռուֆինի...): Մա, իհարկե, մեծ խորհուրդ ունի և, միևնույն ժամանակ՝ խորհրդավորության երանգներ: Հեղինակը՝ պրոֆեսոր Հ. Գ. Ղազարյանը, ով փորձառու դասախոս և անվանի գիտնական է, դպրոցականին հասանելի լեզվով ընթերցողին ծանոթացնում է մաթեմատիկայի մասունքներին, Էվկլիդեսից մինչև Գյոդել, պարզ թվից մինչև կոմպիոտուր վարկած: Գրքի հերոսներն են Գալուան, Աբելը, Գաուսը, Ռամանուջանը..., որոնց համար, եթե կրկնենք գրքում մեջ բերված բրիտանացի մաթեմատիկոս Հարդիի խոսքերը, «...յուրաքանչյուր թիվ անձնական բարեկամ է» և, ըստ ամենայնի, հեղինակի մտահղացումն է՝ դրանք դարձնել ընթերցողի անձնական բարեկամները: Նրանցից շատերը ապրել են ողբերգորեն կարճ, սակայն «հերոսական» կյանք, իրենց անձնական օրինակով, աշխարհի բազմաթիվ պատանիների մտքերում գիտության ուղին ընտրելու ճանապարհին ականա դառնալով ոգևորող ուժ և ընդօրինակման կերպար:

Թվաբանության հիմնական թեորեմ, Էյլերի ֆունկցիա, դիոֆանտյան հավասարում-

ներ, մաթեմատիկական ինդուկցիայի սկզբունքը, ռացիոնալ, իրական, կոմպլեքս թվեր, հաջորդականություններ, շարքեր, Մերսենի ու Ֆերմայի թվեր, Ֆիբոնաչիի հաջորդականություն, π π և $e e$ թվեր, շրջայական կոտորակներ, Գոլդբախի և Էյլերի վարկածները, 2-րդ, 3-րդ, 4-րդ աստիճանի հավասարումներ, Գալուայի տեսություն, հանրահաշվի հիմնական թեորեմ. ահա թեմաների բոլորովին էլ ոչ լրիվ ցանկը, որոնց շուրջ ընթանում է «գրույցը»: Հեղինակի ընդգծված հարգանքն անցյալի մեծ մաթեմատիկոսների ու նրանց գործի նկատմամբ առաջին էջերից փոխանցվում է ընթերցողին ու վարակում այդ անվերջ ստեղծագործական ընթացքին մասնակից դառնալու ցանկությամբ ու գիտության երևակայական աշխարհում «անձնական բարեկամներ» ունենալու անշեշ կրակ բորբոքում: Գրքում գետնեղված են դեռևս իրենց կենդանության օրոք դասական դարձած մաթեմատիկոսների (Պուանկարե, Հիլբերտ, Գաուս, Էյլեր...) կյանքի բազմաթիվ հետաքրքիր մանրամասներ: Գրքի էջերում ընթերցողին անընդհատ առաջարկվում են թվերի տարբեր զարմանահրաշ հատկություններ ու թվային առնչություններ՝ հայտնաբերված մարդկային քաղաքակրթության զարգացման ամբողջ ընթացքում: Ձեռնարկի կարևոր արժանիքներից է նաև նրանում առաջարկված տարաբնույթ հետաքրքրաշարժ խնդիրների շարքը:

Հուզիչ ու դիպուկ են մեծանուն բանաստեղծների (Դուրյան, Մեծարենց, Իսահակյան և այլք) ստեղծագործություններից որոշ էջերում բերված հատվածները. դրանք



հատուկ հմայք են հաղորդում շարադրանքին ու մաթեմատիկային ուղեկցող աներևույթ պոեզիայի գոյության անթաքույց ակնարկներ են: Հայալեզու այս գիրքը կոչված է բորբոքելու հայ դպրոցականի երևակայությունը: Մաթեմատիկայի նկատմամբ ոչ անտարբեր յուրաքանչյուր ընթերցող այստեղ կգտնի «իր խնդիրներն» ու «իր մաթեմատիկոսներին»: Անտարակույս, գիրքը հաջողվել է: Այն ուղղված է բոլոր նրանց, ովքեր սիրում են բացել խորհրդավորության դռները և չեն ընկրկում մտածողությանն ու տրամաբանությանը նետված մարտահրավերների առջև:

$$\begin{aligned}
 1 \times 8 + 1 &= 9 \\
 12 \times 8 + 2 &= 98 \\
 123 \times 8 + 3 &= 987 \\
 1234 \times 8 + 4 &= 9876 \\
 12345 \times 8 + 5 &= 98765 \\
 123456 \times 8 + 6 &= 987654 \\
 1234567 \times 8 + 7 &= 9876543 \\
 12345678 \times 8 + 8 &= 98765432 \\
 123456789 \times 8 + 9 &= 987654321
 \end{aligned}$$





ԱՄԵՆԱԿԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱԿԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ



ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐԿԵԼՈՒ
ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ
52 38 30



9 1771829 034002
1 4 0 0 4

