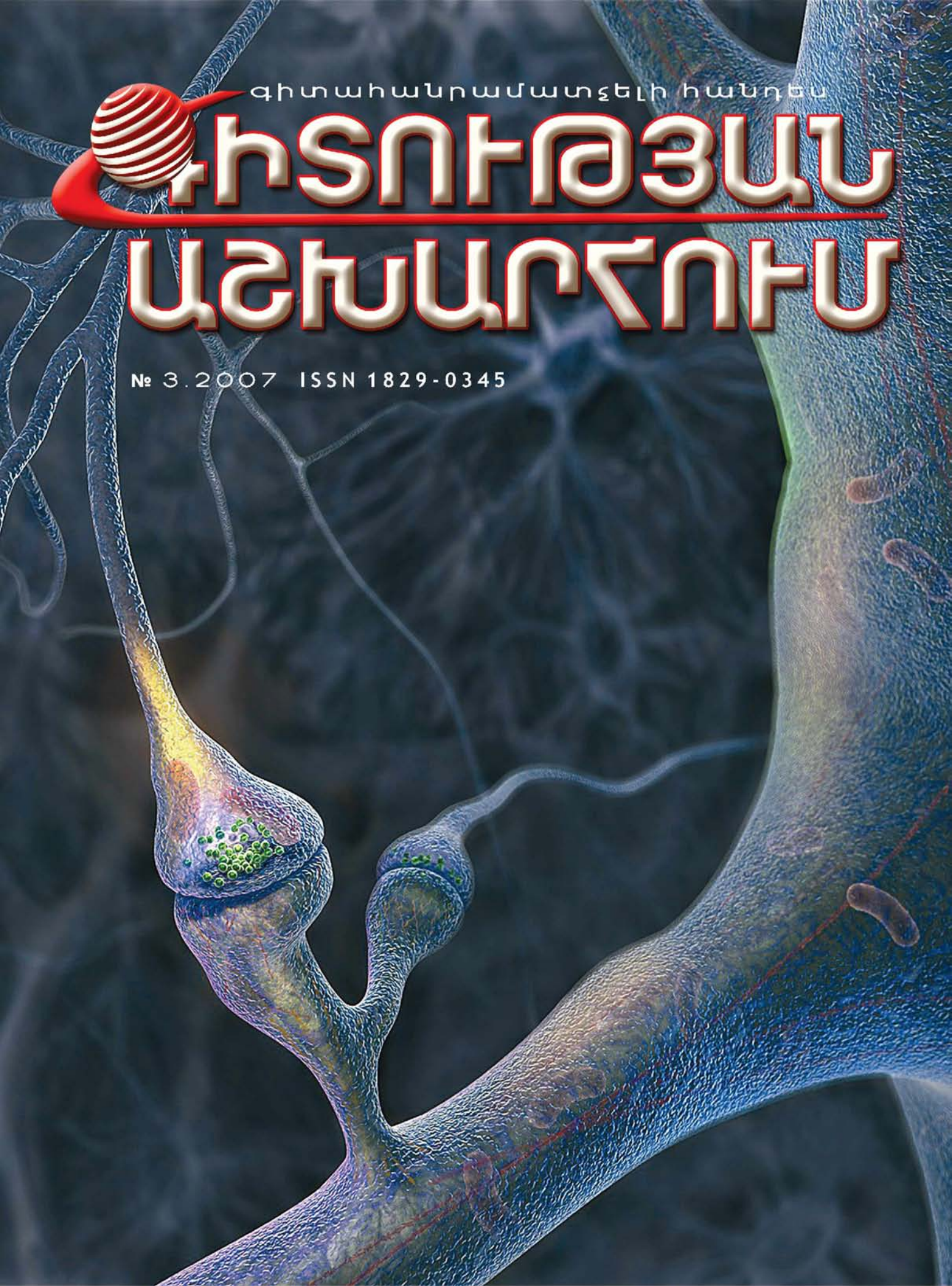


գիտահանրամատչելի հանդես

ԴԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 3.2007 ISSN 1829-0345



Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ԳԳ ԳԱԱ ԴՈԱԿ
 Նախագահություն

Պետական գրանցման
 վկայականի համարը՝ 03Ա 055313,
 տրված՝ 28.06.2002թ.

Գլխավոր խմբագիր՝ Ղազարյան Էդ.
**Գլխավոր խմբագրի
 տեղակալ՝** Շահինյան Ա.

Քաժինների խմբագիրներ՝
 Ներսիսյան Ա.
 Նորավան Ա.
 Պողոսյան Ա.
 Խառատյան Ա.

Գործադիր տնօրեն՝ Սարգսյան Ա.
**Պատասխանատու
 քարտուղար՝** Վարդանյան Ն.
Տեխնիկական խմբագիր՝ Մխիթարյան Գ.
Սրբագրիչ՝ Գրիգորյան Բ.
Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.

Համարի պատասխանատու՝ Վարդանյան Ն.

Ստորագրված է տպագրության՝ 05.02.2007թ.
**«Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրական
 կոլեգիայի կազմը՝**
 Աղամյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա., Առաքելյան Ն.,
 Ավետիսյան Ա., Աֆրիկյան Է., Բարխուդարյան Վ.,
 Բրուտյան Գ., Փարրիսյան Է., Գրիգորյան Ա.,
 Համբարձումյան Ա., Հարությունյան Հ., Հարությունյան
 Վ., Մանթաշյան Ա., Մելքոնյան Ա., Շուքրյան Յու.,
 Սարգսյան Յու., Սեդրակյան Դ., Քուչուկյան Ա.:

Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ Բաղդասյան 24 դ.,
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք,
 9-րդ հարկ, 911 սենյակ,
 հեռ.՝ 52 48 12, ֆաքս՝ 56 80 68
 e-mail: journals@sci.am, karteg@sci.am
 © «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի
 հանդեսը ստեղծվել է կառավարության և ԳԳ ԳԱԱ
 նախագահության որոշմամբ:

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

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն
 խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:
 Մեջբերումների դեպքում՝ հանդեսին հղումը պարտադիր
 է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համակարծիք է
 հեղինակների հետ: Խմբագրությունը
 պատասխանատվություն չի կրում գովազդային
 նյութերի բովանդակության համար:

Տպագրված է ԳԳ ԳԱԱ տպարանում:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

3.2007

- 2 ԴԱՅ ԵՐԳԻ ԱՌԱՔՅԱԼԸ. ԱՐՄԵՆԿԿ ՇԱՎՍՈՒՐԱԳՅԱՆ
ԱՆՆԱ ԱՍԱՏՐԾԱՆ
- 8 ՀՈՒՇԵՐ
ԼԵՒՆԱԴ ԴԱԶԱՐԾԱՆ
- 13 ՀԻՏԼԵՐԻ ԴՍՏԵՐԸ ԳԱՂՏՆԻ ՏԵՂԱՓՈԽԵԼ ԵՆ
ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԱՖՌԻԿԱ
ԳԵՈՐԳԻ ԶՈՏՈՎ
- 21 ԳԵՐԾԱՆՐ ՏԱՐՐԵՐ
ՅՈՒՐԻ ԶՈՎԶԱՆՆԻՍԾԱՆ
- 28 ՀԱՅԱՍՏԱՆ - ՖՐԱՆՍԻԱ՝ 60 - 06
ԴԱՆԻԵԼ ԿՈՒՆՏ
- 38 ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.
ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ
ՌՈՒԲԵՆ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ
- 42 ԹԱՆԿԱՐԺԲ ՔԱՐԵՐ
ՌԱԶՄԻԿ ԻՍՊԻՐԾԱՆ
- 46 ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԹՈՂԱՇԽԱՆՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏԱԿԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻ
ՄԱՐՏԻՆ ԱԴԱՄԾԱՆ
- 50 ՍՈՂԱՆՔՆԵՐ. ԹԵՐԱԳԱՆԿԱՏՎԱԾ ՎՏԱՆԳ
ԱՐԿԱԴԻ ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ, ԱՐԱ ԱՎԱԳՅԱՆ,
ՄՇԵՐ ԱՎԱՆԵՍԾԱՆ, ՀԱԹԿ ԲԱՂՂԱՍԱՐԾԱՆ
- 59 ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՈՇՁՈՆԱՆԱՄՅԻՆ ԲՆՈՒՅԹԻ ԱՄՍԻՆ
ԱԴԱՄ ԳԼԻԿՄԱՆ

ԿԱՐԴԱՅԵ՛Ք ԱՅՍ ՀԱՄԱՐՈՒՄ՝



ԸՆՅ ԵՐԳԻ ԱՌԱՔՅԱԼԸ. ԱՐՄԵՆԱԿ ՇԱՀՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

Հայ երգը համաշխարհային համերգային էստրադա դուրս բերած պրոֆեսիոնալ առաջին երգիչն իրեն նվիրաբերեց հայ երգարվեստի լավագույն նմուշների տարածմանը: «Ինչպե՞ս կարելի է որ ես ազգս մոռնամ», - ասել է «հայկական Կարուզոն», Փարիզի «Գրանդ օպերայի» երգիչ, Տարոնի սոխակ Ա.Շահմուրադյանը:



ԸՆՅԱՍՏԱՆԻ ԹՈՂՆԱՇԽԱՐԻՇ ԸՆՏԱՌՈՑ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Հայաստանի թռչնաշխարհը նույնքան ինքնատիպ է, որքան բնաշխարհի այլ բաղադրիչները՝ բուսածածքը, ջրային մակերեսները, կլիման, լեռնազանգվածները և այլն: Մեր թռչնաշխարհի 350 տեսակներից 67 գրանցված են հանրապետության Կարմիր գրքում:



ԸՆՅՏՆԻ ԵՆ ԴԱՐՁԵԼ ԱՇԽԱՐԻՇԻ ՆՈՐ ՅՈԹ ԸՐԱՇԱԼԻՔՆԵՐԸ

Երկրի 100 միլիոն բնակիչների ծայները որոշեցին աշխարհի ժամանակակից յոթ հրաշալիքների ցանկը: 2006 թ. սկզբից ընթացող հեռախոսային և էլեկտրոնային քվերակության արդյունքները հրապարակվել են երկու հազար յոթ թվականի յոթերորդ ամսվա յոթերորդ օրը:



ԳԵՐՆԱՐ ՏԱՐԻՆԸ

Հայտնի է, որ մեզ շրջապատող աշխարհը բաղկացած է 83 քիմիական տարրերից. ամենաթեթևը ջրածինն է (նրա ատոմական համարը՝ z=1), և ամենածանրը ուրանն է (z=92): Ինչո՞ւ են դրանք հենց այդքան, և ինչո՞վ է որոշվում քիմիական տարրերի քանակությունը:



ՍՈՂԱՆՔՆԵՐ. ԹԵՐԱԳՆԱՇԱՏՎԱՆ ԿՏԱՆԳ

Սողանքներից հանրապետության տնտեսությանը հասցված վնասը կազմում է 43 մլն ամերիկյան դոլար: 77 տարածքում հաշվվում են ավելի քան 2500 սողանքային տեղամասեր, որոնք զբաղեցնում են 122000 կմ² մակերես (հանրապետության տարածքի 4.1%-ը):

ԲԱՑԱՇԱՅՏՎԵԼ Է ԵՐԿՈՒ ԽՈՇՈՐԱԳՈՒՅՆ ՔԱՂԱՔԱԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԻԱԺԱՄԱՆԱԿՅԱ ՄՆԱՅՏԱՑՄԱՆ ՊԱՐՏՆԻՔԸ

Կենտրոնական Ամերիկայում մայաների քաղաքակրթության առեղծվածային անհետացումը կարող էր տեղի ունենալ կլիմայական խիստ փոփոխությունների հետևանքով: Այս եզրակացության են հանգել Գերմանիայի՝ Երկրի մասին ազգային կենտրոնի մի խումբ հետազոտողներ:



էջ 12



ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՌԵԶՈՆԱՆՍԱՅԻՆ ԲՆՈՒՅԹԻ ՄԱՍԻՆ

Երկրաշարժերի կանխագուշակումը համաշխարհային նշանակության խնդիր է: Չկա Երկրի ֆիզիկայի բնագավառում ուսումնասիրող գիտական համրույթ, որը չի փորձել մոտենալ այս հիմնախնդրի լուծմանը: Ցավոք, այդ բոլոր փորձերը հանգում են կամ մոտեցող երկրաշարժի նախանշանների որոնմանը կամ դրա բացատրության համար՝ երկրակեղևում էներգիայի, լեռնային ապարներում լարումների կուտակման, ինչպես շատերին է թվում, հայտնի մեխանիզմների օգտագործմանը:



ԱՆՆԱ ԱՍԱՏՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ արվեստի ինստիտուտի փոխտնօրեն,
արվեստագիտության թեկնածու

...1932 Կալկաթա: Քաղաքի ամենաշքեղ սրահում Արմենակ Շահնուրայանի մենահամերգն է: Չեն լուռն bravo-ներն ու bis-երը, խլացնող տևական ծափողջույնները. դահլիճը հիացական կանչերով ու որոտընդոտ ծափահարություններով պարտադրում է երգել ծրագրից դուրս: Շահնուրայանը խոսափում է, բայց ունկնդիրն անդդովելի է:

-Էլ չի՛ երգի, կրկնելը կամ հայտագրից դուրս երգելը իր սովորությունից դուրս է,- լսվում է բեմից:

-Պիտի՛ երգի, մի հատ էլ պիտի՛ երգի, սրահը չենք թողնի, մինչև մի ուրիշն էլ չերգի,- որպես թելադրական վճիռ լսվում է դահլիճից՝ սաստկացնելով ժխորը:

Շահնուրայանը կրկին հայտնվում է բեմում. մատի հրավիրական շարժումով կանչում է առաջին շարքում նստածներից մեկին, կռանում, ինչ-որ բան հայտնում և կանգնում բեմեզրին: Սրահը տեղեկանում է. «Եթե ուզում եք ծրագրից դուրս երգեն, պետք է բոլորդ անխտիր ոտքի կանգնեք այս երգի համար...»: Դահլիճը ոտքի է ելնում, և երգիչը երգում է Գ.Երամյանի «Հայաստան» երգը:

Հայ երգը համաշխարհային հաներգային էստրադա դուրս



**ՀԱՅ ԵՐԳԻ ԱՌԱՔՅԱԼԸ.
ԱՐՄԵՆԱԿ
ՇԱՀՆՈՒՐԱՅԱՆ**

բերած պրոֆեսիոնալ առաջին երգիչն իրեն նվիրաբերեց հայ երգարվեստի լավագույն մոուլդների տարածմանը: «Ինչպե՞ս կարելի է որ ես ազգս մոռնամ», - ասել է «հայկական Կարուզոն», Փարիզի «Գրանդ օպերայի» երգիչ, Տարոնի սոխակ Ա.Շահնուրայանը, որը, հայրենակարոտ ազգակիցներին ինչ-որ չափով սփոփելու նպատակով այցելելով հայաշատ վայրեր, իր երգով մշտաթրուն էր պահում նրանց ոգին:

Ա. Շահնուրայանը ծնվել է 1878 թ. Տարոնի Մուշ քաղաքում, դարբին Սարգսի ընտանիքում:

Հոր աչքից չի վրիպում որդու երգելու ձգտումը. նա խնդրում է վարժարանի ուսուցչին Արմենակին եկեղեցական երգեր սովորեցնել: Ութ-ինը տարեկանում նա երգում էր եկեղեցում և սովորում վարժարանում: 1889-ին՝ հոր մահից հետո, մայրն անհրաժեշտ միջոցներ չի գտնում որդու ուսման համար: Մշո հոգևոր թեմի առաջնորդ Ներսես եպիսկոպոս Խարախանյանը որդեգրում է տղային և ուղարկում Մշո Սուրբ Կարապետ վանքի ժառանգավորաց վարժարան, ուր Շահնուրայանը մնում է 1,5 տարի: Չհարմարվելով վանա-



կան կյանքին՝ 2-րդ տարվա կեսին Արմենակը վերադառնում է Մուշ. հաճախում է վարժարան և երգում եկեղեցում:



1892-ին Էջմիածնի ճեմարանի վարչությունը դիմում է Մշո առաջնորդությանը՝ Չեռոբյան ճեմարան աշակերտներ ուղարկելու խնդրանքով. ընտրյալների շարքում է նաև Արմենակը: Նա ուղևորվում է Էջմիածին, ծանոթանում ճեմարանի երաժշտության ուսուցիչ Քր. ԿարաՄուրզայի հետ, առաջին անգամ լսում քառաձայն երգեցողություն: Արմենակի արտակարգ ծայրը չի վրիպում ԿարաՄուրզային փոխարինած Սողոմոն սարկավազի (Կոմիտաս) ուշադրությունից. նա հատուկ հոգատարություն է ցուցաբերում պատանու հանդեպ, նրա կատարմամբ լսում ու գրի առնում Մշո ժողովրդական երգերը:

Ճեմարանում ուսումնառության ընթացքում տեղի է ունենում Շահմուրադյանի ծանոթությունը Ամենայն Հայոց կաթողիկոս Ս. Տ. Մկրտիչ և Խրիմյանի հետ: 1893-ին Հայոց Հայրիկն առաջին անգամ այցելում է ճեմարան: «Իբրև մշեցի,- հիշում է Շահմուրադյանը,- Հայրիկի հոգիին

խոսել տալու համար «Կոունկ» երգել տվին ինձ: Հայրիկը հուզված ըսավ. «Խա՛, ծագուկս, խարիկի Վանեն կ'ուզես, Մուշեն կ'ուզես...» և այլն: Բոլոր իր հետ եղողները հուզեց: Հետո հարցուց ինձնեն որ տեղացի ըլլալս, մշեցի ըլլալս գիտնալուն պես ըսավ. «Ասա՛, տեսնեն, մշեցի լա՛ճ, այստեղի՞ խաղողը լավ է, թե՞ Մշո»: Պատասխանեցի իրեն, թե Մշո լավ է, որովհետև կաշին շատ բարակ լինելու ու քաղցր, ուտելու համար մեկ հատիկ է: «Շատ աղեկ ըսիր, այստեղի խաղողի կաշին պես մարդոց ալ կաշին հաստ է...»: Այսպես, գրեթե երկու վայրկեանի մեջ թե՛ այդչափ բազմությունը լացուց և թե՛ խնդացուց»:

1894-ի աշնանը պոռթկած խռովության մասնակիցները, նրանց թվում Շահմուրադյանը ձերբակալվում են և հեռացվում Ճեմարանից: Կոմիտասի խնդրանք և կաթողիկոսի միջնորդությամբ՝ Շահմուրադյանն ընդունվում է Թիֆլիսի Ներսիսյան դպրոց՝ դառնալով Եկմայանի ղեկավարած դպրոցական երգչախմբի լավագույն մենակատարներից մեկը: Սկիզբ է առնում ջերմ բարեկամություն Արմենակի և «շատ նուրբ, զգայուն երաժիշտ» Եկմայանի միջև. «Աշակերտ եղած ատեն իսկ Եկմայանը շատ կը սիրեր զիս, հաճախ իր տունը կը տաներ զիս, ինքը միայնակ էր, կ'ուտեինք, կը խմեինք (թեյ, կոֆե, ոչ թե ոգելից ըմպելիքներ)»:

1895-ին Շահմուրադյանը ձերբակալվում է՝ մեղադրվելով «Արծազանք» շաբաթաթերթի խմբագիր Եզնիկի համախոհը և հայրենակիցը լինելու, իր տանը հեղափոխական բնույթի գրքույկներ պահելու համար. բանտարկությունը տևում է երկու ամիս: 1896-ին ավարտելով Ներսիսյան դպրոցը՝ նա ստանձ-

նում է օգնական ուսուցչի պաշտոնը, դառնում Եկմայանի օգնականն երգչախմբում, նշանակվում հայոց եկեղեցու երգչախմբի ղեկավար: Ամիսներ անց Շահմուրադյանը նույն պատճառով բանտարկվում է և 1897-ի ձմռանն աքսորվում Կարս: «Չպիտի մոռնամ երբեք հետևյալ հուզիչ դեպքը. առավոտ կանուխ, երբ դեպի կայարանը տարին մեզ, Եկմայանը, ուրիշ մի քանի մը բարեկամ ընտանիքներ, ընկերներ, խարախանյան, Միսաք և այլն, եկած էին վերջին անգամ զիս տեսնելու: Եկմայանը տղու մը պես կուլար, իրականին մեջ զիս շատ կը սիրեր ու կը գնահատեր՝ լինելով իր աջ բազուկը դպրոցին ու եկեղեցիին մեջ...»:

Բանտից բանտ փոխադրվելով՝ նա հասնում է Կարս, ուր մնում է ութ ամիս, ապա հայրենի Մուշ վերադառնում ազատ աքսորականի կարգավիճակով, 1898-ից դասավանդում Մշո Ս.Կարապետի ժառանգավորաց վարժարանում: Այստեղ նա ամուսնանում է Երզրուհի Կարապետյանի հետ, ուր չորս տարի դասավանդում է տեղի երկսեռ վարժարանում: Ստանձնելով Երզրուհի եկեղեցու դպրապետի պարտականությունները՝ Արմենակն ստեղծում է քառաձայն երգչախումբ (նման խումբ այդ ժամանակ չկար ո՛չ Պոլսում, ո՛չ Ջնյուռնիայում): Իր սանի ճակատագրով մտահոգ՝ Կոմիտասն Էջմիածնից լուր է ուղարկում Երզրուհի. «Ասացեք Արմենակին՝ չնստի, մնա Երզրուհի, պետք է անպայման Իտալիա երթա՛՝ ձայնը մշակելու»:

1904-ի ամռանը Շահմուրա-



Պյաննը տեղեկանում է, որ Փարիզում սեպտեմբերին օծվելու է Ալ. Մանթաշյանի կառուցած հայկական եկեղեցին, և որոշում է մեկնել Ֆրանսիա: Վերցնում է բժշկական տեղեկանք՝ կոկորդի հիվանդության մասին, որը հնարավորություն է տալիս գնալ Բեյրութ (քանի որ ազատ աքսորական էր, չէր կարող առանց թույլտվության Թուրքիայի սահմանն անցնել)՝ տեղի մասնագետների մոտ բուժվելու համար: Նա ուղևորվում է Տրապիզոն, որտեղից նավով մեկնում... Բեյրութի փոխարեն Ֆրանսիա:

Եկեղեցու օծման ժամանակ Շահմուրադյանն իր երգով հիացնում է ներկաներին: Նրան առաջարկում են դառնալ եկեղեցու դպրապետ: Երիտասարդ սիրով համաձայնվում է և ձեռնամուխ լինում ֆրանսերեն սովորելուն, քանի որ «...գիտցածս avoir, être բայերեն անդին չեր անցներ»:

Արմենակը ջերմ հարաբերություններ է հաստատում փարիզաբնակ հայրենակիցների, մասնավորապես Արշակ Չոպանյանի հետ, որը հետագայում կգրի. «Ես զայն ճանչցած և սիրած եմ առաջին օրեն իսկ, որ եկավ Փարիզ: Իրիկուն մը, ուր փարիզահայ խմբակցության մը գրական ու գեղարվեստական մեկ հավաքությոն Սկրտիչ Պեշկեթաշյանի վրա բանախոսություն մը պիտի ընեի, Էտկար Շահինը, որ քովս էր, և ես տեսանք կարմիր, լեցուն երեսներով գիրուկ երիտասարդ մը (հետո ավելի առնական, բայց ավելի նիհար, տժգույն ու ջղուտ դեմք մը առավ), որ եկավ ինքզինքն ինձի ներկայացնել. «անունս Շահ-Մուրադյան է, ըսավ: -Մշեցի եմ, երգիչ եմ, եկեր եմ արվեստիս մեջ կատարելագործվելու. կ'ուզե՞ք որ այս իրիկուն երգ մը երգեմ»: Չայնը նույնիսկ պարզ խոսակցության ժա-

մանակ անուշ թեմպո մը ուներ: Սիրով հավանեցանք: Երեկույթի ընթացքին ան երգեց «Հայաստան, երկիր դրախտավայրը»:



Իր երգեցողությունը, որ լի էր կրակով, ճաշակի պակասներ կը հայտներ դեռ. բայց ինչ ծայն: Այդ հոյակապ թեմոռի ծայնը զմայլանքով ծափահարվեցավ ամենքեն: Ջգացինք, որ ապագա մեծ երգիչ մը կար այդ նորեկին մեջ»: 1904-ին Կոմիտասը Չոպանյանին կգրի. «Խնդրում եմ, Արմենակիս լավ խնամեք»: Արմենակը ծանոթանում է Մարգարիտ Բաբայանի հետ, որն էլ դառնում է եվրոպական երաժշտության նրա առաջին ուսուցիչը:

1905-ին Շահմուրադյանն ընդունվում է կոմպոզիտոր Վենսան դ'Էնտիի Scola contorium երաժշտական վարժարանը, մեկ տարի սովորում երգեցողություն ու երաժշտության տեսություն: Շուտով Արմենակը դիմում է մեծահռչակ երգչուհի Պոլինա Վիարդոյին՝ նրա հեղինակավոր կարծիքն իմանալու համար: Կոտրատված ֆրանսերենով նրա երգը լսելով՝ 84-ամյա երգչուհին բացականչում է. «Ապրե՛ս, ոչ միայն աղեկ է ծայնը, այլ եթե աշխարհիս մեջ կա երեք

հազվագյուտ ծայներ, մեկը ձերն է»: Հընթացս երկրորդ հանդիպման՝ երգչուհին խնդրում է երգել հայերեն երգեր ևս, որից հետո «շատ խանդավառվեցավ... ու ետքը ինձի առաջարկեց, թե արդյո՞ք կուզեմ իրմե դասեր առնիլ: Անշուշտ, շնորհակալություն հայտնեցի իրեն այդ մասին ու միամտաբար ըսի իրեն, թե միջոցներս չեն ներեր իրեն վճարելու: Խնդալով ըսավ, որ «Ձեզմե ոչ ոք դրամ կը պահանջե, ընդհակառակը, հաճույք մը պիտի ըլլա ինձ ձեզ դաս տալս»: Մատամ Վիարդոյի հեղինակավոր վկայությունն էտքը որոշեցի ծայնովս զբաղվիլ վերջնականապես»: Հանձին Պ. Վիարդոյի՝ Շահմուրադյանն օտար ավերում գտավ իր պահապան հրեշտակին. «Մատամ Վիարդոյի հարաբերությունը իմ նկատմամբ ճիշտ հարազատ մոր պես եղավ, ամեն դասն էտքը կը խոսակցեր հետս, պատմություններ կը պատմեր, ծանոթ ամեն մեկ վանկ արտասանելով և առոգանելով, որպեսզի կարելի եղածին չափ ընտելանայի ֆրանսերեն լեզվին»: Այլևս հռչակավոր երգչուհու օջախի դռները բաց են Արմենակի առջև: Քանի-քանի անգամ նա նյութական օգնություն է առաջարկել իր սանին ու մերժվել. «շնորհիվ հայրենակիցներուս՝ դրամի պետք չունիմ...», - եղել է պատասխանը: Տարիներ անց՝ հոգեվարքի ժամանակ, երգչուհին փնտրելու էր նաև Արմենակին, բայց, ավաղ, «...մինչև հասնելուս մեռած գտա գինքը, այդ 19-րդ դարու ամենն զարգացած, ամենն նշանավոր երգչուհին, նաև compositeur, pianist. որչափ հպարտ եմ, որ աշակերտ ու հոգեզավակ ըլլալուն բախտը, գուրգուրանքն ունեցած եմ»:

Արմենակն ընդունվում է կոմպոզիտորի, որտեղ սովորում



է 4 տարի՝ նվաճելով լավագույն տենորի համբավ:

Հայ երգի առաքյալը զուգա-



հեռաբար կատարելագործում էր ժողովրդական երգերի կատարումները: 1906-ի դեկտեմբերի 1-ին Փարիզի «Salle des Agriculteurs»-ում կայացած համերգին Կոմիտասի՝ 30 հոգուց բաղկացած երգչախմբի կազմում մասնակցում է նաև Ա.Շահմուրադյանը՝ մեծապես նպաստելով համերգի աննախադեպ հաջողությանը:

1910-ին Շահմուրադյանը փայլուն ավարտում է կոմսերվատորիան: Փարիզի «Գրանդ օպերայի» տնօրինությունը հրավիրում է նրան որպես գլխավոր դերերգերի կատարող: Շահմուրադյանը դառնում է «Գրադ օպերայի» բեմում երգած առաջին հայ երգիչը: 1911-ի հունվարի

27-ին Շահմուրադյանի բեմելն էր Շ. Գունոյի «Ֆաուստ» օպերայում՝ Ֆաուստի դերերգով: Ներկայացումն անցավ լեփ-լեցուն դահլիճում: Երգիչը նվաճեց հանդիսատեսի ջերմագին ծափահարությունները և առաջ բերեց ֆրանսահայերի հպարտությունը: Տարիներ անց Ա. Չոպանյանը կրի. «Երբ ներկայացումն ետքը զինքը տարինք ճաշարան մը՝ բաժակ մը գինիով իր հաջողությունը տոնախմբելու, մեզի ըսավ. «Երբ առաջին րոպեին ոտքս դրի բեմին վրա, գտնելով զիս այդ մեծատարած շքեղ սրահը լեցնող խումբ բազմութեան առջև, հուզմունքի պահ մը ունեցա. բայց մտքես մեր Սշո Սուրբ Կարապետը օգնության կանչեցի և մշեցվոց պես իր անունն ալ արտասանելով Սըրբ Կարապի և իսկույն գտա պաղարյունությունս, զոր պահեցի մինչև վերջը, այն աստիճան, որ սրահին մեջ որոշ կը տեսնեի ինձի ծանոթ հայ դեմքեր»: «Debut ընող երգչի մը լավագույն գնահատությունը՝ հանդիսականներեն ավելի orchestra-ի միահնչուն, ոտքի կանգնած խանդավառ ծափահարությունն է, և ես արժանի եղա այդպիսի անկաշառ գնահատության...», - կիիշի հետագայում Շահմուրադյանը:

Ֆրանսիական մամուլը գրում է. «Երիտասարդ թեմորը շատ սիրուն ծայրով մ'օժտված և արդեն իսկ ուշագրավ արվեստի մը տիրացած, հասարակության ծափերը խլեց քանի-քանի անգամ» կամ «Իր բարեձև արտաքինը, իր համակրելի ձևերը իրեն համար կը կազմեն բեմական ձիրքեր, զոր փորձառությունը իրենց կատարելությանը պիտի հասցնե: Իր գտած հաջողությունը շատ բուռն եղավ»: «Ֆաուստը» ներկայացվում է մի ամբողջ ամիս՝ Շահմուրադյանին բերե-

լով «Հայկական Կարուզո» անունը. նրան հռչակում են ժամանակակից Ֆրանսիայի «ամենաթովիչ տենոր»: «Ֆաուստին» հաջորդում են Լեոնկավալլոյի «Պայացները», Բիզեի «Մարգարիտ որոնողները», Պուչչինիի «Տոսկան»...

Շուտով Շահմուրադյանը հեռանում է «Գրանդ օպերայից» և նվիրվում համերգային գործունեության. նա այլևս հայ երգի առաքյալն է՝ իր հետագա կյանքը նվիրելով հայ երգարվեստին՝ Կոմիտասից հետո և նրա հետ դառնալով հայ երգի դեսպանն ու թարգմանն ամբողջ աշխարհում: Որոշումը տրամաբանական էր. չէ՞ որ հետագայում իր միակ դատերը՝ ֆրանսուհի Մարգարիտ Սալլեի զավակ, ապագա լրագրող Արմենուհի Շահմուրադյանին պիտի տար հայրական միակ պատվիրանը. «Ուր էլ գնաս, ինչ էլ անես՝ հիշիր, որ դու հայ ես»:

Շնորհիվ Շահմուրադյանի հայ երգը հաղթական երթ կատարեց Փարիզից մինչև Պոլիս ու Ջնյունիա, եվրոպական մի շարք երկրներ, ԱՄՆ-ի մի ծայրից մյուսը, Եգիպտոսից, Եթովպիայից, Պաղեստինից ու Սիրիայից մինչև Պարսկաստան ու Հնդկաստան, ամենուրեք գնահատվեց, սիրվեց ու ծափահարվեց՝ հպարտությամբ և ուրախությամբ լցնելով հայրենիքից հեռու ապրող հայերի սիրտն ու հոգին: Ուսուցչի և արդեն հանրահայտ երգչի համագործակցության շնորհիվ 1914-ին լույս աշխարհի պիտի գային ժողովրդական և հոգևոր երգերի հրաշալի կատարումների ծանագրությունները, որտեղ Շահմուրադյանին նվագակցելու էր մեծն Կոմիտասը...

Քանի-քանի հայ ընտանիքներ են նրա երգերով առել Հայրենիքի կարոտը: Տարիներ անց Վ.



Սարոյանը կխոստովանի. «Ես մինչև հիմա էլ լսում եմ Շահմուրադյանի ծայնագրած երգերը, և նա ինձ համար մնում է մեծ երգիչներից մեկը: Իմ ուսումնառության տարիներին գրեթե ամեն օր ունկնդրում էի նրա ծայնը: Երբ նա երգում էր, ազգն էր ապրում, վառվում էր ազգի հոգին և լույս տալիս: Նրա երգը մեկամաղձոտ էր, բարկացած, միայնակ, հպարտ, քնքույշ: Նրա ծայնապնակները ամեն մի հայ ընտանիքի մասն են կազմում Ամերիկայում: Նորելուկ հայերը, որոնք ամերիկացի են, սկսում են հավաքել Շահմուրադյանի ծայնապնակները և շուտով տեսնում են, որ իրենք էլ են երգում այն երգերը, որ նա էր երգում, որովհետև այս երգերի մեջ կա իրենց սեփական հոգու կրակը: Այս երգերը երգում է նաև իմ որդին»:

1912-ին Շահմուրադյանը համերգներով այցելում է Եգիպտոս: Անդրադառնալով Արմենակի եգիպտական հյուրախաղերին՝ Կոմիտասը գրում է. «Այժմ եգիպտահայերու պատվական հյուրն է ընտիր երգիչ Շահմուրադյանը, որու ունեցած աննախընթաց հաջողություններն ինձ անչափ ուրախացուցին, և կը պարծիմ իրավամբ, երբ օտարները մեր մասին գիտության և զեղարվեստի միջոցով է, որ լավ գաղափար կը կազմեն, և այսպիսի գործնությունն անջինջ ու քաղաքակրթիչ դեր ունի: Շահ-Մուրադը, որ հայ հողի սերմն է, հայ ջրովը սնված և հայ արևով կիզված, ունի ընտիր, պայծառ ու եռանդուն ծայն. հայերուս համար որքան պարծենալիքներ պիտի առթե տակալին ան, որ իր գործնության զարման շենքին վերա է կայնած...»: Հաջորդում են Շահմուրադյանի համերգները Թիֆլիսում (7 մարտի, 1913 թ.), Բաք-

վում (23 մարտի, 1913 թ.)...

Հընթացս 1913-ի նոյեմբերի 3-ին Կ.Պոլսում կայացած համերգի Շահմուրադյանի փայլուն կատարումներից հետո Կոմիտասը, իր սանի հետ թևանցուկ բեմ գալով, սրահում որոտացող ծափահարությունների ուղեկցությամբ նրան է նվիրում ոսկե նրբակերտ խորհրդանշան: «Այդ օրը, նվազահանդեսին վերջավորության, կուլիսին մեջ, հուզական պատկեր մը ստեղծվեցավ. Կոմիտաս ողջագուրեց իր անցյալ ճեմարանական սան Արմենակ Շահմուրադյանը, մինչ այնտեղ հավաքված «Գուսան» երգչախումբի սաները և երաժիշտները ծափահարելով՝ թարմ ծաղիկներ կը սփռեին անոնց վրա... Հուզվեցավ Կոմիտաս՝ մեծ ուսուցիչը և իր նախկին սանի՝ օրվա հերոսի ճակատը համբուրեց և ըսավ. «Իմ միակ փափաքս է քեզ լսել մեր հայրենի օպերաներուն մեջ...»: Դա նաև Շահմուրադյանի մեծագույն երազանքն էր՝ հայոց օպերային թատրոնի բեմում հանդես գալ Կոմիտասի «Անուշ» օպերայում Սարոյի դերերգով:

1914-ի հունիսի 1-ին Երաժշտական միջազգային ընկերության փարիզյան համաժողովում Կոմիտասի կարգացած փայլուն դասախոսությանը հաջորդում է հայ երաժշտության երգահանդեսը՝ մասնակցությամբ Ա.Շահմուրադյանի: 1914-ի վերջին կամ 1915-ի սկզբներին Շահմուրադյանը բնակություն է հաստատում ԱՄՆ-ում: Նա ելույթներ է ունենում բազմաթիվ հայկական գաղթօջախներում: Բոստոն, Սան-Ֆրանցիսկո, Ֆրեզնո, Դեբրոյթ, Նյու Յորք, Մանչեսթր, Լոնդոն, Ժնև, Ցյուրիխ, Բրյուսել, Անտերվեպեն, Բաղդադ, Թեհրան, Կալկաթա... ահա համերգային շրջագայությունների ու-

ղեծիրը: Հայ ժողովրդական ու հոգևոր երգերի կոմիտասյան մշակումներից բացի՝ Շահմուրադյանի երգացանկում ընդգրկվել են Եկմալյանի, Մելիքյանի, Սպենդիարյանի, Տեր-Ղևոնդյանի, Սյունիի, Չայկովսկու, Պուլչինիի, Վերդիի, Մոցարտի և այլ կոմպոզիտորների ստեղծագործությունները:

1927-ին վերադառնալով Փարիզ՝ Շահմուրադյանն այցելում է հոգեբուժարանում տառապող Կոմիտաս վարդապետին և երգում «Հայաստան» երգը: Կոմիտասը վեր է կենում անկողնուց, ձեռքերը տարածում գրկելու համար և բացականչում. «Արմենակա...»... Շահմուրադյանի աստղը, որն իր լույսը ստանում էր Կոմիտասից, խավարեց նրա մահից հետո: «Կոմիտասի հուղարկավորության նախորդ առտուն,- հետագայում հիշում է ժամանակակիցներից Ա.Պետրոսյանը,- միասին էինք եկեղեցին: Չէր ուզեր բաժնվիլ իր մեծ գործակիցին քովեն, որուն հետ այնքան թանկագին պահեր ապրած էր նախապատերազմյան երանելի օրերուն: Լուռ, մտամոլոկ, աչքերը կիսափակ և ձեռքերը կուրծքին խաչաձևած, կը խոկար ծանրորեն: Հարցուցի, թե վարպետը հաճախ երգած է եկեղեցին: Հաստատական պատասխան տվավ: Հետո ծայնին հաստատական շեշտ մը տալով հարեց.

-Տեսնու՞մ եք Վարդապետին. նրա ֆիզիքական գոյությունը վերջ գտած է, բայց ինչ, որ կը մնա նրանից, դա իր կատարած գործն է»: Գործ... մի՞թե ինքն ալ մաս չէր ունեցած ատոր մեջ, մի՞թե քաղքե քաղաք, գաղութ գաղութ չէր տարածած հայ շունչը, հայ հոգին՝ իր դյուբական ծայնով բազմությունները խանդավառելով»: Ինչ իմանար, որ ընդամենը չորս տարի անց ինքն



էլ, իր Ուսուցչի նման կյանքից պիտի հեռանար՝ նրա պես հայրենիքի կարոտը սրտում, վերստին՝ Փարիզում...

Չիրականացավ Շահմուրադյանի վերջին փափագը. «Իմ երագս է, երբ որ երգիչի կոչմանս վախճանին հասնիմ, երթալ գավառ և անկյուն մը վարժապետ ըլլալ՝ ինչպես էի երիտասարդ տարիքիս»: Նրան վիճակված էր ապրել կյանքի տխուր շրջանը. շուտով ի հայտ են գալիս առաջին նշաններն անողոք հիվանդության, որը քայլ առ քայլ կրճեւում էր երգչի առողջությունը: «Զեմ կրնար մոռնալ այն խոր հուզմունքը,- խոստովանում է Չոպանյանը,- գոր զգացի

այն օրն, որ Տարոն-Տուրուբերանի Հայրենակցականին ընդհանուր քարտուղար Պ.Տոնիկյանին հետ գացի զինք տեսնել Ավրնյու տը Շուազիի իր բնակարանին մեջ: Բավականատենն ի վեր չէի հանդիպած իրեն: Ճանչցավ զիս և մանկական ուրախությամբ մը սկսավ աղաղակել. «Օ, մեռած էիր դուն, ողջնցեր ես... ուրախ եմ... Ավրնյու թրյուտենին մեկ ժայրեն կուգայիր, հանկարծ վար ինկար, մեռար... Հարություն ես առեր... Ղազարոս... Ուրախ եմ»: Այդ երևակայված մահը իր հիվանդության մեկ ցնորքն էր: Ավաղ, ինչ-որ եթե ոչ մեռած, գեթ կիսամեռ էր արդեն, իր ուղեղն էր: Քիչ

հետո իր հին փառավոր օրերը թվեցավ հիշել ու իր համբավավոր «Հայաստանը» երգել, այն «Հայաստանը», որով ելեքտրականացուցած էր հազարավոր Հայեր. բառերը չէր հիշեր, լա լա լայով երգեց ամբողջը, բայց եղանակը ճիշտ հիշեց. թեև լփրտելով կ'երգեր, ու ձայնը, թեպետ քիչ մը խեղդուկ, տեղտեղ իր հին օրերուն ուժն ու ջերմությունը կը վերստանար»:

1939-ի մայիսի 7-ին փարիզյան շքեղ սրահներից մեկում տոնվում է Շահմուրադյանի հոբելյանը. 4 ամիս անց՝ սեպտեմբերի 14-ին, Փարիզի արվարձան Արքեոյում նա վախճանվում է և սեպտեմբերի 16-ին վերջին հանգրվանը գտնում իր երկրորդ հայրենիքը դարձած Ֆրանսիայի հողում:

Ասում են, թե մահվանից երկու օր առաջ Տարոնի սոխակը մեծ դժվարությամբ երգել է «Հայաստանը»՝ հրաժեշտ տալով իր հեռավոր ու կորսված հայրենիքին:

Ասում են, թե Արքեոյի բարձունքին հանգրվանած Շահմուրադյանի գերեզմանը տիրաբար իշխում է շրջապատին ճիշտ այնպես, ինչպես տարիներ շարունակ իշխում էր նրա ձայնը բազմահազար ունկնդիրների զգացմունքների վրա:

...Ցավոք, չիրականացավ Շահմուրադյանի մեծագույն փափագը. թեև երևանում հիմնադրվել էր օպերային թատրոնը, ստեղծվել էին հայկական օպերաներ, սակայն աշխարհահռչակ տենորի բեմելը հայրենի օպերային թատրոնի բեմում, «Անուշ» օպերայում Սարոյի դերերեզով այդպես էլ մնաց որպես չիրականացած երագ: Տարոնի սոխակի դայլայլը հայրենիքում լսվեց լոկ ձայնագրությունների շնորհիվ:■



ԼԵՒՆԱԴ ԴԱԶԱՐՅԱՆ



Տ
ՈՒ
Շ
Ե
Ր

Ի մ վաղ հուշերում հայրս է՝ շրջապատված իր կոմպոզիտոր բարեկամներով: 1936 թ., երբ առաջին դասարանի աշակերտ էի, մեր տունն եկան Միքայել Միրզոյանը, Ազատ Մանուկյանը և Ռոմանոս Մելիքյանը: Ազատ Մանուկյանն ինձ կանչեց իր մոտ և ասաց.

- Բալիկ ջան, դպրոցակա՞ն ես:

Ասացի՛ այո՛:

- Ի՞նչ ուտանավոր գիտես, կա-

րո՞ղ ես արտասանել:

Ասացի՛ այո՛: Ես արտասանեցի մի փոքրիկ ուտանավոր: Բոլորը ծափահարեցին՝ ասելով՝ ապրես: Երբ նրանք գնացին, հայրիկս ասաց.

-Այդ ուտանավորը տո՛ւր ինձ:

Ուտանավորը մեր դասագրքից էր, այն դարձավ երգ, և այդ օրվանից երգում էին բոլոր դպրոցներում:

1937 թ. եղբորս տանում էին բանակ: Հրամանատարն իմա-

նալով՝ ուն որդին է, խնդրել էր, որ հայրս գնա իր մոտ: Նա առաջարկել էր երգեցիկ խումբ կազմել բանակի համար: Այդպես ստեղծվեց Կարմիր բանակի տան երաժշտական դպրոցը: Այդպես էլ եղավ, և ես առաջին անգամ գնացի դաշնամուրի դասարան: Դասատուն տաղանդավոր դաշնակահար, Երևանի կոնսերվատորիայի պրոֆեսոր Վիլի Սարգսյանի մայրն էր:

Հայրս իր երգն ու երաժշտու-



յունը համարում էր ժողովրդինը և առիթը բաց չէր թողնում իր ստեղծածը նրան վերադարձնելու համար:

1938 թ. իր ղեկավարած երգեցիկ խմբով մեկնում են Կիրովական համերգի: Վերադառնալիս Կիրովականի կայարանապետը հայտարարում է, որ գնացքը երկու ժամով ուշանալու է: Ժողովուրդը իրար է անցնում... Հայրս կայարանապետին առաջարկում է բերել երկու բեռնատար ավտոմեքենա, որպեսզի թափքերն իրար միացնեն դարձնելով բեմ, և այնտեղ ժողովրդի համար համերգ տան: Կայարանապետը շատ է ուրախանում, և համերգը կայանում է:

1938 թ. Երևանի պիոներների պալատում հայրս կազմակերպեց մանկական օպերային խումբ: Բեմադրվեցին Մուրադ Մուրադյանի «Շունն ու կատուն», Ազատ Մանուկյանի «Պռփռու աղվեսը», իր «Հաղթած բազեն», «Գայլը» և «Գիքորը» երաժշտական դրաման: Մի օր էլ հայրս ասաց.

- Արի՛ պալատ. դու ես խաղալու Գիքորի դերը:

Լավ ծանոթ էի երաժշտությանը և խաղացի: Համբոյի դերը կատարում էր Նորայր Մնացականյանը՝ ապագա հանրահայտ երգիչը: Իր երգարվեստի ուղին նա հենց այդտեղից էլ սկսեց:

1944 թվականն էր. հայրիկիս կանչեցին ՀԿԿ Կենտկոմի արվեստի բաժին: Առաջարկել էին կազմել երգեցիկ խումբ՝ հաջորդ տարվան մասնակցելու Մոսկվայում կայանալիք երգչախմբային արվեստի ստուգատեսին: Հայրս առաջարկել էր խումբը կազմել ուսուցիչներից: Կենտկոմում համաձայնել էին: Խումբը կազմվեց 120 հոգուց (բոլորը ուսուցիչներ էին): Այնուհետև կրճատվեց, և մնացին 100 հոգի: Գրավեցին առաջին տեղը:



Երևան, 1948 թ.

Առաջին տեղ գրավածներին (կարծեմ երկուսն էին) հրավիրեցին Կրեմլի դահլիճ ճաշկերույթի: Հայրիկիս տարել, նստեցրել էին երկար սեղանի մոտ: Հանկարծ բացվում է դուռը, և ներս են մտնում Ստալինը, Մոլոտովը, Միկոյանը և մյուսները: Միկոյանը գալիս և նստում է հայրիկիս մոտ՝ ասելով. «Վարժապետ, ինչպե՞ս եք... (ինչու՞ «վարժապետ», որովհետև Բաքվում Միկոյանը երգել էր հայրիկիս կազմած երգչախմբում): Հանկարծ հայրս նկատում է, որ Ստալինը, բեղերը ոլորելով, ուղիղ նայում է իրեն և Մոլոտովի ականջին ինչ-որ բան է ասում: Մոլոտովը խոսքը փոխանցում է Միկոյանին, Միկոյանն էլ՝ հայրիկիս, թե հարկավոր է երգել «Գյուրջի աղջիկը»: (Այդ երգը 1939 թ. երգչուհի Շոդիկ Մկրտչյանը Ստալինի ներկայությամբ երգել է Հայաստանի արվեստի տասնօրյակին): Հայրս, տեսնելով, որ դահլիճում ռոյալ կա, մոտենում է, նստում գործիքի առջև և սկսում երգել: Երգը վերջացնելուց հետո տիրում է քար լռություն... Դեմքով շրջվում է և հայացքը գցում Ստալինին: Ստալինը սկսում է ծափահարել,

ապա ամբողջ դահլիճը լցվում է ծափահարությամբ:

1945 թ.՝ Կրեմլի այդ ելույթից հետո, նա ստացավ արվեստի վաստակավոր գործչի կոչում, իսկ 1949 թ. պարգևատրվեց Լենինի շքանշանով:

Հայրենական պատերազմի տարիներին Դանիել Ղազարյանը Էջմիածնի ճեմարանում դասավանդում էր հայ եկեղեցական երաժշտություն և հայկական նոտագրություն: Շաբաթը երկու անգամ, կաթողիկոսի պատվերով, ավտոմեքենան գալիս էր և նրան տանում Էջմիածին: Հիշում եմ՝ վարորդը հայրենադարձ Սալոյան Պետրոսն էր, որը հայրիկիս օգնությամբ դարձավ երգիչ և երգում էր երգչախմբային ընկերության երգչախմբում: Մի օր էլ Պետրոսը չեկավ... Մի քանի օր անց Պետրոսը մեր տուն եկավ և դիմեց հայրիկիս իրեն փրկելու խնդրանքով: Նա իր մեքենան տվել էր իրեն ծանոթ ինչ-որ չեկիստի, որը ցանկացել էր սահմանը անցնել: Նրան ձերբակալել էին, իսկ մեքենան տարել ՊԱԿ-ի բակ: «Մեքենան Պետրոսինն է, ուրեմն նա էլ այդ չեկիստի հետ կապ ունի», - արագ եզրակացրել էին չեկիստները: Այն ժամանակ մենք ապրում էինք ՊԱԿ-ի շենքի դիմաց՝ Նալբանդյան փողոցում: Հայրս անմիջապես գնաց մինիստրի մոտ: Մյուս օրը Պետրոսին ազատ արձակեցին. պարզվել էր, որ նա ոչ մի կապ չունի սահմանազանցի հետ: Ավտոմեքենան վերադարձրին: Ինքն այդպիսին էր՝ բարի, համեստ, և, եթե հնարավոր էր, բոլորին հասնում էր օգնության:

Կարելի է ասել, որ բարձրաստիճան ղեկավարները նրան չէին մերժում, բայց մեկ անգամ, հիշում եմ, մի հարցով մտանք մի մինիստրի մոտ, նա շատ քաղաքավարի մերժեց՝ ասելով. «Դա»



■ *Նոր-Քայաշի, 1914 թ.*

► Մինչև Ավագովիչ, չէ՛ր, դա անհնար է...»: Առանձնասենյակից դուրս գալիս հայրս շնորհակալություն հայտնեց նրան: Ես մի քիչ երկմտեցի և հարցրի. «Նա քեզ մերժեց, իսկ դու նրան շնորհակալություն՞ն ես հայտնում»: Պատասխանեց. «Նա կարող էր անզամ ինձ չընդունել, բայց ընդունեց»:

Պատգամավորների ընտրության օր էր՝ կիրակի: Ինձ առաջարկեց միասին գնալ ընտրության: Գնացինք: Հանկարծ նկատեց, որ դիմացից գալիս է Դերենիկ Դեմիրճյանը: Հանդիպեցին իրար, բարևեցին, ինձ էլ ծանոթացրեց ականավոր գրողի հետ: Խոսեցին արվեստից, գրականությունից, հանկարծ հայրս ասաց. «Դերենիկ, ճիշտ է, «Քաջ Նազարը» քո ստեղծագործությունն է, բայց այնպես ես մշակել, որ ժողովրդական հեքիաթի հմայքը պահպանվել է: Դեմիրճյանը պատասխանեց. «Է՛, Դանիել ջան, ինչո՞ւ պիտի վատ մշակեի, չէ՞ որ ամեն տեղ նազարներով ենք շրջապատված»: Երեքս էլ լիաթոք ծիծաղեցինք: Երբ մերս էինք մտնում, շենքից դուրս էր գալիս Ավետիք Իսահակյանը: Բարևելուց հետո երկուսն էլ

հարցրին. «Ավետի՛ք, ո՞ւմ ընտրեցիր»: Նա պատասխանեց. «Չգիտեմ, նայեցի, ցուցակում կարո՞մ գերոզով, ով-ը ջընջեցի, գրեցի Գևորգյան ու զցեցի արկղը»:

Կոնսերվատորիան ավարտելուց հետո ես աշխատում էի Ռադիոհեռուստատեսության կոմիտեում որպես հնչյունային ռեժիսոր (41 տարի): Հեռուստատեսության ռեժիսոր Մարատ Վարժապետյանը եկավ ռադիոտուն՝ ինձ մոտ, և խնդրեց, որ ծայնագրեմ Արամ Խաչատրյանի «Չոն Լենինին» ստեղծագործությունը՝ սիմֆոնիկ նվագախմբի և երգեցիկ խմբի կատարմամբ: Այն պետք է նկարահանվեր Լենինի հրապարակում: Երբ ես մտա ֆիլիարմոնիայի դիրիժորական սենյակ, ռեժիսորը և Արամ Իլյիչը նստած զրուցում էին: Մարատը ներկայացրեց. «Արամ Իլյիչ, Լենինադը մեր ռադիոյի ամենալավ հնչյունային ռեժիսորն է, ինքն է ծայնագրելու»: Արամ Իլյիչը ձեռքը մեղմ խփեց սեղանին, բայց և կտրուկ ասաց. «Այդ հնչյունային ռեժիսորներին պետք է զնդակահարել»:

Բորբոքվել էր նրանց ոչ որակյալ աշխատանքից: Անհարմար վիճակից դուրս գալու համար Մարատը պատասխանեց. «Իմիջիայլուց, նա կոմպոզիտոր Դանիել Ղազարյանի որդին է»: Արամ Իլյիչն աչքերը զցեց ինձ վրա և ձեռքերը պարզելով՝ ասաց. «Մոտեցի՛ր ինձ: Թույլ տուր ճակատդ համբուրեմ»: Համբուրեց և ավե-

լացրեց. «Դանիելը վոկալ արվեստի մեծ գիտակ է. նա ունի հրաշալի երգեր և ռոմանսներ»: Ես այդպես չեմ կարող երգ կամ ռոմանս գրել: Ես շնորհակալություն հայտնեցի մեծ կոմպոզիտորին և առաջարկեցի ծայնագրությունը սկսել: Նա ավելացրեց, որ իրեն չխնայեմ: Ինչքան հարկավոր է, պարտիտուրայի ո՛ր հատվածից ո՛ր համարը ցանկանամ, առանց նեղվելու՝ կարող եմ պահանջել՝ նորից կատարել, ինքը պատրաստ է:

Հորս հետ մենք եղել ենք ոչ միայն հայր և որդի, այլև ընկերներ: Ամեն հարցում նա եղել է իմ խորհրդատուն: Իմ կողմից ոչ լավ արարքի դեպքում ինձ չի ծեծել և անզամ ծայնը չի բարձրացրել, դաստիարակել է խոսքով:



■ *Դանիել Ղազարյան, Անտոն Մայյան*

1944 թ., երբ հայրս ստացավ վաստակավոր ուսուցչի կոչում, մեր տանը ճաշկերույթ կազմակերպեց: Ներկա էին Ավետիք Իսահակյանը, Դերենիկ Դեմիրճյանը, Գեղամ Սարյանը, Միքայել Միրզոյանը, Ազատ Մանուկյանը, Վահան Ումրշատը, երգչուհի Շողիկ Մկրտչյանը, երգիչ Արամ Տեր-Աբրահամյանը և ուրիշներ: Արմենակ Տեր-Աբրահամյանը



ուշանում էր. որոշեցին սկսել: Ավետիք Իսահակյանին նշանակեցին թամադա: Իսահակյանը, բարձրացնելով բաժակը, ցանկացավ խոսել... դռան հետևից լսվեց Արմենակ Տեր-Աբրահամյանի ծայնը, երգում էր Դ.Ղազարյանի «Լանջեր մարջան» երգը: Հայրիկս ինձ գլխով արեց, թե դիմավորիր: Ես վազեցի, դուռը բացեցի, և երգիչը ներս մտավ: Երգը վերջացրեց բուռն ծափահարությունների ներքո:



■ Երևան, 1948 թ.

Ավետիք Իսահակյանն առաջարկեց խմել հայրիկիս կենացը և ավելացրեց. «Երբ ես Փարիզում էի, այնտեղ կար մի հայկական ռեստորան, որտեղ նվագում էին հայկական երաժշտություն և երգում: Երգեցին մի հրաշալի երգ: Երաժշտությունը ինձ շատ

Ռադիոհեռուստատեսության կոմիտեում էր աշխատում նաև արձակագիր Վահան Արամունի: Իմանալով՝ ում որդին եմ, պատմեց. «Գնացել էինք Վարպետի տուն, և երբ Վարպետը ռադիոն միացրեց, հնչեց հաղոր-

պետ, բա «Քույր իմ նազելին» ինչքան լավն է»:

1963 թ. Արվեստի աշխատողների տան դախլիճում Դանիել Ղազարյանի 80-ամյակին նվիրված հուշ-երեկոյին երգիչ Շարա Տայանը կատարեց «Սոսիների տակ» ռոմանսը: Էդուարդ Միրզոյանը, որի հետ նստած էինք կողք կողքի, շրջվեց դեպի ինձ և ասաց. «Այս ռոմանսը մեկ օպերային արիա արժե»:



■ Արմեն Տիգրանյան, Նիկողայոս Տիգրանյան, Դանիել Ղազարյան, 1925 թ.

դուր եկավ: Ես մոտեցա և հարցրի, թե ինչ են երգում, ասացին. «Վարպետ, Ձեր երգն է՝ «Ուռին»»: «Իսկ երաժշտությունն ու՞մն է»: Ասացին՝ Դանիել Ղազարյանինը: Նրանք երգում էին մեկ տուն: Ես, երաժշտությամբ ոգևորված, երբ տուն էի վերադառնում, հղացա երկրորդ տունը»: Ապա Իսահակյանն իր գրպանից հանեց երկրորդ քառատողը և տվեց հայրիկիս:

դավարի ծայնը. «Այժմ լսեք Դանիել Ղազարյանի ստեղծագործություններից»: Կատարում էին «Ուռին» երգը: Վարպետը գգլուխն առավ իր ավերի մեջ և լուռ լսում էր: Մենք էլ քարացած նստել էինք, որպեսզի Վարպետին չխանգարենք: Վերջանալուն պես նա ասաց. «Միայն Դանիելն է, որ ինձ հասկացել է»: Մենք էլ ավելացրինք. «Վար-

1916 թ. Ավետիս Ահարոնյանի «Արցյունքի հովիտ» վիպակի թեմայով հայրս գրում է «Նազելի օրորը»: Երգը տպագրելուց հետո որոշում է ցույց տալ Ահարոնյանին: Չեմ հիշում, զնում է ինչոր տեղ և հանդիպում Ահարոնյանի հետ: Ահարոնյանը նրան ուղեկցում է, և մտնում են մի մեծ սենյակ: Այնտեղ սեղանի շուրջ նստած են լինում մի գեներալ, մորուքավոր մի մարդ և էլի ուրիշներ: Ահարոնյանը, նոտաները նայելով, ասում է. «Տղա՛ս, այսպես նայելով՝ մենք ոչինչ չենք հասկանա», ու ցույց է տալիս ռոյալը: Հայրս մոտենում է ռոյալին, նվագում և երգում է: Վերջանալուն պես Ահարոնյանը, հենված ռոյալին, ասում է. «Ես ինչ արեցիր, փաշային լացացրիր», - և հայրիկիս ուղեկցում գեներալի մոտ: Պարզվում է, որ գեներալը Անդրանիկն էր, իսկ մորուքավորը՝ Լևոն Շանթը:»



Թբիլիսիում կոնսերվատորիայի վոկալ բաժնում ուսանելիս հենց առաջին կուրսում ռեկտորը հորս կանչում է իր մոտ և առաջարկում. «Երիտասարդ, չնայած լավ ծայն ունես և լավ երաժշտական ունակություն, բայց քանի որ կարճահասակ ես և բեմում չես երևա, անցիր ստեղծագործական դասարան»: Մասետրո Բրոջիի մոտից հայրս տեղափոխվում է պրոֆեսոր Չարթանի դասարանը: Դաշնամուրի դասատուն, չեմ հիշում՝ ով էր, կանչում է նրան իր մոտ և առաջարկում ամռանը գալ Քոբուլետի՝ իր ամառանոցը, նկատելով, թե քանի որ հայրս ուշ է սկսել զբաղվել երաժշտությամբ, լավ կլինեք պարապել իր հետ: Պարապում է անվճար, և ամբողջ երեք ամիս հայրս ապրում է ամառանոցում:

Կոնսերվատորիայում նա սովորել է մի հարուստ վաճառա-



■ Չայասանի կոմպոզիտորները Ա. Խաչատրյանի հետ, 1955 թ.

կանի հաշվին, որը պահում էր 75 ուսանողի: Չայրս մինչև իր կյանքի վերջը երախտապարտ մնաց և միշտ հիշում էր նրան: Իր

հանդեպ ցուցաբերած բարութունը նա վերադարձնում էր մարդկանց:■

ԲԱՑԱՅԱՅՏՎԵԼ Է ԵՐԿՈՒ ԽՈՇՈՐԱԳՈՒՅՆ ՔԱՂԱՔԱԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԻԱԺԱՄԱՆԱԿՅԱ ԱՆՅԵՏԱՑՄԱՆ ԳԱՂՏՆԻՔԸ*

Ի ԴԵՊ...



Կենտրոնական Ամերիկայում մայաների քաղաքակրթության առեղծվածային անհետացումը կարող էր տեղի ունենալ կլիմայական խիստ փոփոխությունների հետևանքով: Այսպիսի եզրակացության են հանգել Գերմանիայի՝ Երկրի մասին ազգային կենտրոնի մի խումբ հետազոտողներ:

Գիտնականները փորձել են պարզել, թե ինչու մ. թ. XI-X դարերի սահմանագծում Երկրի հակառակ ծայրերում գրեթե միաժամանակ դադարել են գոյություն ունենալուց այդ շրջանի երկու խոշորագույն քաղաքակրթություններ: Խոսքը մայաների և չինական Թան հարստության անկման մասին է, որին հետևեց ավատական երկպառակությունների շրջանը:

Երկու քաղաքակրթություններն էլ գտնվել են մուսոնային տարածաշրջաններում, որտեղ խոնավության մակարդակը կախված է եղանակային տեղումներից: Սակայն նշված ժամանակահատվածում, դատելով ըստ ամենայնի, անձրևային եղանակը ի վիճակի չի եղել ապահովել գյուղատնտեսության զարգացման համար բավարար խոնավության քանակ:

Վրա հասած երաշտը և դրան հաջորդած սովը հասցրին այդ քաղաքակրթությունների վախճանին, կարծում են հետազոտողները: Նրանք կլիմայական փոփոխությունները կապում են «Էլ-Նինյո» բնական երևույթի հետ, որը ենթադրում է արևադարձային լայնություններում Խաղաղ օվկիանոսի արևելյան

հատվածի մակերեսային ջրերի ջերմաստիճանի տատանումներ: Այն հանգեցնում է մթնոլորտի շրջապտույտի խոշորածավալ խախտումների, որը երաշտ է առաջացնում ավանդաբար խոնավ տարածաշրջաններում, և ջրհեղեղներ՝ չորայիններում:

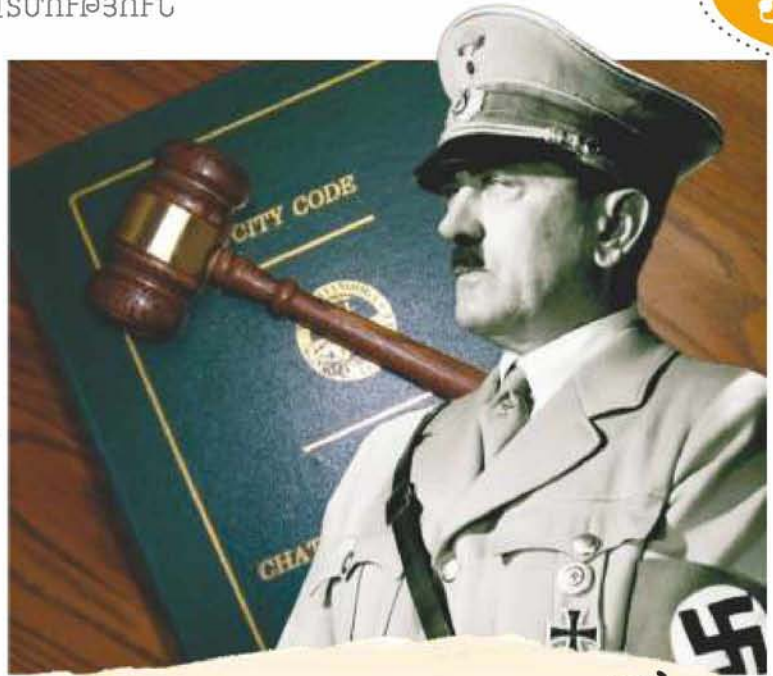
Այս եզրակացություններին գիտնականները հանգել են՝ ուսումնասիրելով այն նստվածքային շերտերը Չինաստանում և Կենտրոնական Ամերիկայում, որոնք վերաբերում են նշված ժամանակաշրջանին:

Թան հարստության վերջին կայսրը մահացել է մ. թ. 907 թ., իսկ մայաների վերջին հայտնի օրացույցը թվագրված է 903 թ.:

*www.inauka.ru/news/article71253.html



ՀԻՏԼԵՐԻ ԴՍՏԵՐԸ ԳԱՂՏՆԻ ՏԵՂԱՓՈԽԵԼ ԵՆ ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԱՖՐԻԿԱ*,-



պնդում է պրոֆեսոր
Բերնսայդը՝
հիմնվելով հատուկ
ծառայությունների
փաստաթղթերի վրա

**«Նրա գլուխը սափրված էր,
իսկ շրթունքը՝ այտուցված»**

- Պարոն Բերնսայդ, Դուք երկար տարիներ ուսումնասիրել եք 1945 թ. ապրիլ-նոյեմբեր ժամանակահատվածին վերաբերող արխիվային նյութերը: Ի՞նչն է վկայում, որ Ձեր վարկածը՝ Հիտլերի փախուստի մասին, ճիշտ է:

- Շատ բան: Օրինակ՝ ֆյուրերի անձնական վարորդ էրիխ Կեմպկայի ՆԳ ժողկոմում կատարված հարցաքննության արձանագրությունը: Ինչպես հայտնի է, նա հայտարարել էր, որ բենզին էր բերել Հիտլերի և Եվա Բրաունի դիակներն այրելու համար: Նախ՝ նա ասում է, որ երրորդ ռայխի պարագլուխն ինքնասպան է եղել ապրիլի 13-ին, և այդ փաստը հիշատակում է երկու անգամ: Իսկ հետո ինքն իրեն ուղղում է և տեղափոխում

Ազգությամբ իտալացի Գառիկ Բերնսայդը՝ «Հիտլերի փախուստը» գրքի հեղինակ, վերջին յոթ տարիների ընթացքում ապրում է Արգենտինայում, որտեղ շարունակում է ուսումնասիրել այդ երկրում ապաստան գտած երրորդ ռայխի գործիչների թեման: Ստորև ներկայացնում ենք հավանաբար «Аргументы и факты» շաբաթաթերթին արված Բերնսայդի բացառիկ հարցազրույցից, թեև ընդունում ենք, որ պրոֆեսորի կարծիքը առավել ծան վիճելի է:

ինքնասպանության ամսաթիվը երկու շաբաթ ավելի ուշ: Սա միակ դեպքը չէ. Հիտլերի մահվան բոլոր վկայները խճճվում են ցուցմունքների մեջ: Այսպես՝ Եվային ասում են, որ Հիտլերը կրակել է «Վալտերից» իր ձախ քունքին և ցրիվ տվել գանգի կեսը, իսկ մի ուրիշ տեսական՝ Օտտո Յունզեն, որը դուրս էր բերել ֆյուրերի դիակը, վկայում է, որ Հիտլերը կրակել էր իր աջ քունքին, բայց դեմքն ամենևին չէր վնասվել: Տասը տարի անց նա, չգիտես ինչու, նորից փոխեց իր ցուցմունքները. Հիտլերի գնդակահարված քունքը նորից դարձավ

ծախը: Կեմպկան ընդհանրապես պնդում էր, որ ֆյուրերը կրակել է իր բերանի մեջ: 1950 թ. Յունզեն հիշում էր, որ երբ նա մտել էր սենյակ, դիակները գտնվում էին բազմոցի վրա՝ կողք կողքի: Տասը տարի անց այս վկան ևս «միտքը փոխում է». պարզվում է, որ մեռելները նստած էին տարբեր բազմաթոռներին: Լինգեն պարզաբանում էր. «Ո՛չ, նրանք պառկած էին բազմոցի տարբեր ծայրերին»: Կեմպկան պնդում էր, որ Հիտլերն ընկած էր գետնին, իսկ Եվան նստած էր բազմաթոռին: Բայց ամենահետաքրքիրն այն է, որ դիակերձմանը մասնակցած խորհրդային»

* «Аргументы и факты», 2007, NN 11 – 13.



հազմական բժշկագիտության դոկտոր, փոխգնդապետ Ֆ. Շկարավսկին նշում էր, որ նրանց վրա զնդակից խոցվելու ոչ մի հետք չկար, կային միայն ցիանակալիումի սրվակների մնացորդներ ատամների արանքում:

- Դե՛, գուցե վկաները խիստ հուզված էին եղել ցուցմունքներ տալիս:

- Իսկ ի՞նչ կարծիքով, էսեսականները երբեք չեն տեսել մեռած Հիտլերին, այդ պատճառով էլ նրա մահվան նկարագրություններն այդքան տարբեր են: Նրանց նախօրոք հրամայել էին անվերապահորեն պնդել, որ ֆյուրերը մեռած է, բայց իրենց դերերը նրանք չէին սովորել: Ջարմանալի չէ, որ Ստալինը չէր հավատացել Հիտլերի մահվանը: Կարծում եմ չեք ժխտելու, որ խորհրդային հետախուզությունը մինչև 1953 թ. քննում էր ֆյուրերի՝ Արգենտինա փախչելու փաստը: Դա պաշտոնապես հաստատված է Պետական անվտանգության կոմիտեի (ՊԱԿ) գաղտնագերծված արխիվային նյութերով. խորհրդային գործակալները Հիտլերին փնտրել են Հարավային Ամերիկայի միանգամից մի քանի երկրներում:

- Իրոք, կան այդպիսի փաստաթղթեր: Բայց այստեղ բանն ավելի շուտ Ստալինի մշտական կասկածամտությանն էր վերաբերում. նա երբեք չէր վստահում ոչ ոքի: Նրա գլխում չէր տեղավորվում, որ խորամանկ Հիտլերը հենց այնպես որոշած լիներ թունավորվել:

- Բայց միայն Ստալինը չէր այդպես մտածում: 1945 թ. հունիսի 9-ին արտասահմանցի լրագրողների համար կազմակերպված մամուլի ասուլիսի ժամանակ մարշալ Գեորգի ժուկովը հայտարարել էր, որ Հիտլերն ու Եվա Բրաունը ինքնաթիռով գաղտնի

թռել են Համբուրգ, որտեղից էլ հեռացել են սուզանավով: Անգամ Գերմանիայի դատարանը Հիտլերին պաշտոնապես մեռած է հայտարարել միայն 1956 թ., իսկ Եվա Բրաունին՝ 1957 թ.: ԱՄՆ Յետաքննությունների դաշնային բյուրոն (ՀԴԲ) տասը տարի ամառ սկսեց գաղտնագերծել հետպատերազմյան ժամանակաշրջանը. բոլոր փաստաթղթերից կարելի է ազատ օգտվել: Ահա 1948 թ. հունվարի 18-ի մի զեկույց Չիլիից: Ավիահիմններ Հանս Բաուերը տեղեկացնում է. «1945 թ. ապրիլի 30, ժամը 16.15-ին Բեռլինի կենտրոնում նա տեսել է բաց մոխրագույն կոստյում հագած Հիտլերին՝ «Յունկերս-52» ինքնաթիռի մոտ»:

Ահա ՀԴԲ մի այլ փաստաթուղթ՝ թվագրված 1945 թ. սեպտեմբերի 21: Տեղեկություն հայտնողը պատրաստ է ներկայացնել վկայություն, որ արգենտինացի երեք նախարարներ դիմավորել են սուզանավը, որտեղ գտնվում էր Հիտլերը՝ գլուխը սափրած և ներքևի շրթունքը այտուցված: Ափ իջնելուն պես ֆյուրերը բողոքել է շնչարգելությունից և խոցային ցավերից: Այնուհետև, 1955 թ. փետրվարի 17, N 245 հարցման մեջ Կենտրոնական հետախուզական վարչությունը (ԿՅՎ) խնդրում է ՀԴԲ-ին՝ նորից հարցաքննել վկային, որը հիմնդ տարի ամառ դիմավորել էր ֆյուրերին Բուենոս Այրեսում: Սա ապացուցում է, որ ԱՄՆ հատուկ ծառայությունները երրորդ ռայխի անկումից հետո հանգամանորեն ուսումնասիրել

են Հիտլերի հնարավոր փախուստը: Արխիվում պահպանվել են անգամ 1945 թ. ապրիլի վերջին արված հազվագյուտ լուսանկարները: Լուսանկարներից մեկում երևում են Հիտլերին 30 տարեկանից տանջող բազեդոլյան հիվանդության հետևանքները. ՀԴԲ փաստաթղթերում հենց այդպես էին նկարագրում ֆյուրերի արտաքինը բոլոր այն վկաները, որոնք հանդիպել են նրան 1945-1959 թթ. Արգենտինայի տարբեր վայրերում:

Ինչո՞ւ էին ֆյուրերին ինպոտենտ դարձրել

- Դուք պնդո՞ւմ եք, որ տեսել եք Հիտլերի և Եվա Բրաունի դատեր լուսանկարը...

- Այո՛:

1985 թ. Արգենտինայում մարդու իրավունքների հարցով ՄԱԿ-ի ներկայացուցիչ դոկտոր Ալիսիա Օլիվեյրայի գրասենյակ էր եկել 30-ամյա մի կին անանց փաստաթղթերի՝ ներկայանալով որպես Հիտլերի և Եվա Բրաունի դուստր: Նա ցույց էր տվել իր լուսանկարները ծնողների հետ և խնդրել օգնել իրեն երկրից մեկնելու հարցում: Ալիսիան ինձ ասել է, որ այդ կինը Եվայի ճիշտ կրկնօրինակն էր: Այժմ Ալիսիան աշխատում է Հաիթիում որպես ՄԱԿ-ի մարդասիրական ամաքելության ղեկավարող և պատրաստ է հաստատել իր խոսքերը:





ԱՏՈՍԱՅԻՆ ՈՒՄԲԸ ԱՏԵՂՃԵԼ ԵՆ ՀԻՏԼԵՐԻ ՈՍԿԻՆԵՐՈՎ

Ասամնաբույժները չէին կարողացել նույնականացնել անխացած ասամները

- Թե՛ դուք, թե՛ գրող վավերագիր Աբել Բաստին վիճարկում եք Անվտանգության դաշնային ծառայության (ԱԴԾ) պահոցներում գտնվող Հիտլերի ծնոտի իսկությունը: Ի՞նչ հիմքերով:

- Չկա ոչ մի վկայություն, որ ծնոտը պատկանում է հենց ֆյուրերին: Չէր էլ կարող լինել: Նացիստական զույգի անձնական ատամնաբույժներ Ֆրից Էխտմանը և Քեթե Յոյզերմանը, որոնց գերի էին վերցրել, նախ հիշողությամբ նկարել էին Հիտլերի ատամնականուրջը, և միայն դրանից հետո ՆԳ ժողկոմը համեմատել էր այդ նկարները 1944 թ. ռենտգենյան նկարների հետ: Հիմնվելով այն բանի վրա, որ շատ վատորակ լուսանկարում հազիվ էր երևում մետաղից պատրաստված ատամի պրոթեզը, հետևություն էր արվել, որ նման պրոթեզով այրված ծնոտը պատկանում է Հիտլերին: Բուլտիրկայի բանտախցում գտնվող Յոյզերմանի հարևանուհի ոմն Լիզելուտա Սպալկեն 1953 թ. ասել է հետևյալը. «ՆԳ ժողկոմում Յոյզերմանին ցույց էին տվել կիսահալ մի ծնոտ և առաջարկել էին կարծիք հայտնել, արդյո՞ք այն Հիտլերինն է՝ խոստանալով, որ «ճիշտ պատասխանի» դեպքում նրան կազատեն բանտից: Թեև Քեթեն խիստ կասկածներ ուներ, այնուամենայնիվ ասել էր, որ այն Հիտլերինն է: Ի դեպ, նա այդպես էլ մահացավ ճաղերի հետևում»: Էխտմանը կենդանի էր մնացել և 1971 թ. գրող Վերներ Մազերի հետ հարցազրույցում ասել էր. «Խորհրդային սպաները ցույց»

- Այնուամենայնիվ, սա վիճելի հարց է: Օրինակ՝ բրիտանական հետախուզության զեկուցումներում բազմիցս նշվում է, որ դեռևս 30-ական թթ. Հիտլերն իմպոտենտ էր դարձել. այդ փաստաթղթերն անգամ գաղտնագրված չէին:

- Բանն էլ հենց դա է: Կարդացե՛ք Չերչիլի այն հարցազրույցը, որ նա տվել է 1949 թ. "Times" լրագրին. հետախուզությանը հատուկ հրահանգ էր տրված տարածելու նման ասեկոսներ, քանզի դրանք նվաստացնում և վարկաբեկում են թշնամուն: Այս միջոցը հատուկ ծառայություններն այսօր էլ են օգտագործում՝ կազմակերպելով նախօրոք ծրագրված «արտահոսք»: Մահափորձից հետո Հիտլերը վատ էր տեսնում և կաղում էր, բայց նման բաները պոտենցիայի վրա սովորաբար չեն ազդում: Ես 59 տարեկան եմ և միանգամայն կարող եմ երեխա ունենալ: Հիտլերը տարիքով ավելի փոքր էր և, չնայած ֆիզիկական վիճակին, անկասկած, կարող էր զույգ կազմել Եվա Բրաունի նման ծնելու ունակ կնոջ հետ:



- Մեր խմբագրությունն էլ են ամեն օր գալիս Մադոննայի արտամուսնական զավակները, Ստալինի զարմիկները և Նապոլեոնի ծոռները: Այստեղ ոչ մի նոր բան չկա:

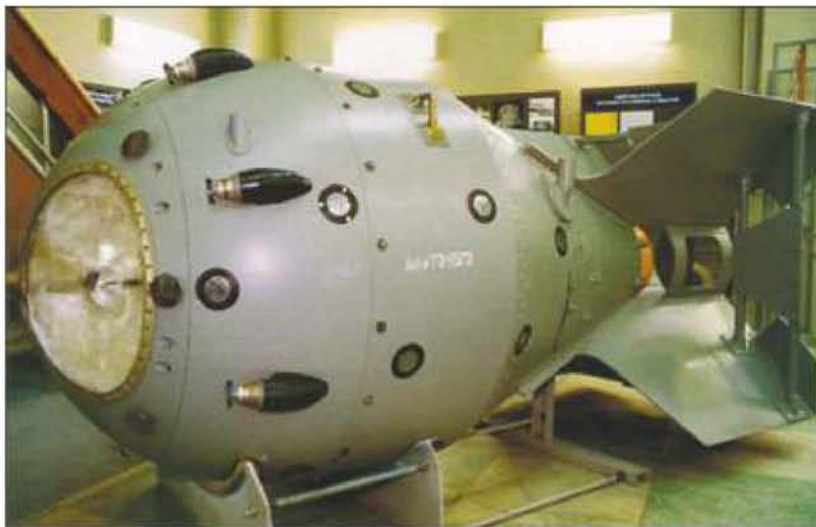
- Համաձայն եմ: Սակայն ահա թե ինչն է հետաքրքիր. շենքից դուրս գալուն պես ոստիկանությունը անմիջապես ձերբակալել է այս խնդրատուին: Սովորական խելագարների հետ, որոնք, իրոք, շատ են, նման բաներ չեն պատահում: Հատուկ ծառայությունների պահոցներում պահպանվել է միայն ձերբակալության տեսարանը պատկերող լուսանկարը. այդ կինը, իրոք, նման է Եվա Բրաունին, ինչպես ջրի երկու կաթիլ: 1998 թ. նախկին էսեսական սպա և ODESSA էսեսական ընդհատակյա կազմակերպության աշխատակից Յոհան Մալերը հայտնել է, որ իրեն Հիտլերի դուստր անվանող կինը տեղափոխվել է Հարավային Աֆրիկայի գերմանական գաղութ. այստեղ նրա հետքերը կորչում են:



Էին տալիս մեզ տարօրինակ ռենտգենյան լուսանկարներ, քանզի էլ ոչ նրանք, որ 1944 թ. սեպտեմբերին արել էր բժիշկ Էրվին Յիզերը: Յիզերի ատամնականը իսկությունը հարյուրտոկոսանոց հավանականությամբ հաստատելու համար ես պետք է անցկացնեի երկու ծնոտների փորձաքննություն: Ես ազնվորեն ասացի այդ մասին: Ի պատասխան նրանք ասացին. «Ֆյուրերի աճյունը գոյություն չունի հունիսի 9-ից, այն ոչնչացված է»: Ես այդպես էլ չհասկացա, թե ինչու»:

- Այսինքն՝ Ադոլֆ Յիզերի դիակի մնացորդները անհետացել էին արդեն 1945 թ. հունիսին:

- Հենց այդպես: Ըստ որում, շատերն էին տարակուսում, թե ինչու անճանաչելիության չափ այրվել էին ֆյուրերի և Եվա Բրաունի դիակները: Օրինակ՝ Գերբելսի և նրա կնոջ դիակները, որոնք թաղվել էին «հիտլերյան» սխեմայով (այսինքն՝ դիակների վրա բենզին էին լցրել, այրել և թաղել), սոսկ մակերեսորեն էին այրվել, և նրանց դեմքերը լավ վիճակում էին: Իսկ Յիզերի դին պարզապես անհետացել էր. կարծես այրվել էր փակ տանկում կամ նրա վրա ֆոսֆորային ռումբ էր ընկել: Սակայն այդ այրված աճյունի մնացորդներն էլ էին ոչնչացվել անհասկանալի հապճեպությամբ: Բազմաթիվ հարցեր են առաջանում, օրինակ՝ ինչո՞ւ չի արվել ոչ մի լուսանկար, ինչպես Գերբելսի դիակներին ժամանակ: Իհարկե, լավագույն պատասխանը կլինեի ԱՂԾ պահոցի առեղծվածային ծնոտի ԴԵԹ թեստը: Չէ՞ որ 1945 թ. դիակների բժշկական փորձաքննություն չեն անցկացրել, անտեսել են անգամ արյան հետքերը ռախսագրասենյակի բազմոցին: 1947 թ. ֆրանսիացի քրեագետ Գյուլենը գործուղվել էր Բեռլին՝ Յիզերի



ինքնասպանության հանգամանքները պարզելու համար: Հաշվետվության մեջ նա գրել է. «Ֆյուրերի դիակը չի այրվել, իսկ վկաները միտումնավոր ստում են»: Նրա հետազոտությունները շարունակել է դատաբժշկական փորձաքննության ոլորտում ամերիկացի մասնագետ Մենսֆիլդը, որի եզրակացությունները գտնվում են պահոցում. «Ռախսագրասենյակի բակում ոչ մի դիակ չի այրվել»:

- Ինչպիսի՞ ֆինանսական միջոցներ էին տեղափոխել նացիստները Արգենտինա:

- Հսկայական: Ա-235 և Ա-977 սուզանավերը 1945-ի օգոստոսին արգենտինյան ափ էին հանել միայն 4 կգ 638 գ ադամանդ՝ չհաշված տոննաներով ոսկին և պլատինը: Այսօրվա գներով բացառապես թանկարժեք մետաղների և արտարժույթի տեսքով էսեսկան գործակալները Լատինական Ամերիկա էին տեղափոխել մոտավորապես 4 մլրդ եվրո: 1996 թ. գաղտնագրեծված ԿՀՎ N 13321/065567223/03/72 գեկույցը վկայում է, որ Արգենտինայի դիկտատոր Խուան Պերոնը Երրորդ ռախսի կործանումից հետո Էսեսի կողմից վերահսկվող շվեյցարական գաղտնի հաշիվներից

ստացել է 7 մլն դոլար. սա էր նրա լռության գինը: 1943-1945 թթ. Էսեսի ֆունկցիոներներն Արգենտինայում ընդհանուր հաշվով գնել էին գրեթե հազար ձեռնարկություններ՝ բանկեր, գործարաններ, խանութներ, ագարակներ: Արգենտինական Բարիլոչե առողջավայրի այն առանձնատունը, որտեղ ապրում էր Յիզերը, այժմ գնահատվում է 40 մլն դոլար:

Նա կովեր էր պահում, գրքեր կարդում և երաժշտություն լսում

- Ձեր կարծիքով, Յիզերն անձամբ որևէ սեփականություն ունե՞ր Արգենտինայում:

- Այո՛, բայց ամբողջ ունեցվածքը զրանցված էր այլ անձանց անուններով: Ես չեմ զարմանա, եթե այն ցորենը կամ տավարի միսը, որ ԽՍՀՄ-ը գնում էր Արգենտինայից, արտադրվում էր ֆյուրերի ագարակներում: Ասեմք, սա ընդամենը ենթադրություն է: 50-ական թթ. ՀԴԲ-ի կողմից հարցաքննված մարդիկ նկարագրում էին Յիզերին՝ որպես մարդու, որը հետաքրքրվում էր երաժշտությամբ ու գրքերով և բոլորովին հեռացել էր քաղաքականությունից:



- Այ, դա լրջորեն թուլացնում է Ձեր վարկածը: Հիտլերն իր գաղափարների մվիրյալն էր. եթե ֆյուրերը կենդանի մնար, ապա կասկածելի է, որ նա թոշակառուի խաղաղ կյանք վարեր՝ փոխանակ փորձեր կառուցելու Չորրորդ ռայխը Բեռլինից դուրս բերված ոսկիներով:

- Նրա փողերը հերքում էին շքեղ կյանք վարելու համար, բայց բավական չէին Գերմանիայում հեղափոխություն կազմակերպելու համար: Հիտլերն անմիջապես գրավել էր Բարիլոչե ավանի բնակչության ուշադրությունը. այդ գյուղական վայրում այդ ժամանակ մեքենաներ գրեթե չկային, և հանկարծ հայտնվում է մեկը, որը երթևեկում է ավտոմեքենաների շարասյան և մոտոցիկլետներով ընթացող զինված պահակախմբի ուղեկցությամբ: XIX դ. սկսած Պատազոնիայում շատ գերմանացիներ էին ապրում, և ցանկության դեպքում Հիտլերը կարող էր անհետանալ ինչպես ասեղը խոտի դեզում: Ընդհանուր առմամբ, բարձրաստիճան մացիստների տեղափոխման սխեման վիրտուոզ բնույթ ուներ. վատիկանի խորվաթ եպիսկոպոսների օգնությամբ էսեսականները կեղծ անձնագրեր էին ստանում, Արգենտինայում

դրանք փոխում էին այլ ազգամվամբ «փախստականի վկայականի», իսկ հետո ստանում էին արգենտինյան քաղաքացիություն և ձեռք բերում նոր փաստաթղթեր՝ նույնպես ուրիշի անունով: Առանձին մարդու հետքերը գտնելը չափազանց բարդ խնդիր էր:

- Դուք գրում եք, որ «Արգենտինա տանող առաջին կամուրջները» կազմակերպել է ռայխի բանակային հետախուզության ղեկավար ծովակալ Կանարիսը. հենց նա էր սկսել պրատումները՝ Հարավային Ամերիկայում Հիտլերի ապաստանի համար գնել առաջին առանձնատները լեռներում: Բայց 1945 թ. Կանարիսին կախել էին՝ մեղադրելով ֆյուրերի դեմ հուլիսյան դավադրության մեջ...

- Այդ գործի շուրջ տարօրինակ շատ հանգամանքներ կան, մախ՝ Կանարիսը չի խոստովանել իր մասնակցությունը դավադրությանը, երկրորդը՝ բոլոր դավադիրներին անմիջապես ենթարկել էին մահապատժի, իսկ նրան բոլորից երկար էին պահել բանտում՝ համարյա մինչև Բեռլինի անկումը: Իրականում Կանարիսին վերացրել են որպես ավելորդ վկայի. այդպես էին փարավոնները սպանում գաղտնիքներ և թակարդներ պարունակող

բուրգի շինարարին, որպեսզի նա բուրգի գաղտնիքները չհայտնի կողոպտիչներին:

- ՀԴԲ-ի պահոցից վերջերս ի՞նչ փաստաթղթեր կարողացաք ձեռք բերել:

- Դրանք ես հրապարակելու եմ իմ հաջորդ գրքում և կարծում եմ՝ ցնցող են լինելու: Մինչև 1952 թ. մացիստական գիտնական Ռիխտերը արգենտինական Ուենուել կղզու լաբորատորիաներում անցկացրել է միջուկային հետազոտություններ, որոնք պետք է հնարավորություն տային Արգենտինայի դիկտատոր Պերոնին՝ ստանալու սեփական միջուկային ռումբ: Շատ հավանական է, որ այդ թանկարժեք նախագիծը ֆինանսավորել է հենց Ադոլֆ Հիտլերը...

«ՊԵՏԸ Է ԲԱՑԵԼ ԲՈՐՄԱՆԻ ԳԵՐԵՉՄԱՆԸ ՊԱՐԱԳՎԱՅՈՒՄ»

դմորում է մացիստական ղեկավարների մահվան դաժնոճական վարկածը վիճարկող գիտնականը

15.000 դոլար ֆյուրերին տեղափոխելու համար

- Ձեր տեղեկատվության համաձայն՝ պատերազմից անմիջապես հետո հիտլերյան գիտնականները փորձել են Հիտլերի ոսկիներով Արգենտինայում ստեղծել ատոմային ռումբ: Դժվար է հավատալ...

- Ես հենվում եմ փաստերի վրա: 1951 թ. ապրիլի 25-ին մացիստ ֆիզիկոս Ռիխտերը Արգենտինայի դիկտատոր Պերոնից ստացել էր անմախաղեպ լիազորություններ՝ միջուկային զենք ստեղծելու համար: Պահոցներում պահպանվել է մախագահի նամակը, որում ասվում է. «Բարիլոչեում սենյոր Ռիխտերն ունի նույնքան իշխանություն, որքան ունեն ես ինքս»: Դրանից երկու տարի առաջ ▶



մեկուսի վայրում՝ Ուենուել փողոցի կղզում, կառուցվել էր ատո-



մային կենտրոն՝ երկու լաբորատորիաներ, տնակներ սպասարկող անձնակազմի համար և Ռիխտերի կացարանը: Լաբորատորիաները օղակված էին 10 կիլոմետրանոց «մեռյալ գոտիով», որը հսկում էին հատուկ նշանակության ջոկատի հարյուրավոր զինվորներ. կենտրոնում աշխատում էին միայն գերմանացիներ: Ինքը՝ Ռիխտերը, հավատացնում էր, որ կառուցում է ատոմային սուզանավի շարժիչ: Չարք է առաջանում. այդ դեպքում ինչի՞ համար էին նման գաղտնիությունն ու պահակախումբը: Բացի այդ՝ գաղտնի աշխատանքների համար ծախսել էին հսկայական միջոցներ, որոնք արգենտինական կառավարությունը չունեն: Բայց դրա փոխարեն շատ փող ունեին հարուստ մացիստները, այդ թվում նաև Բարիլոչեում բաքընվող Չիտլերը...

- Լավ: Մի պահ ենթադրենք, որ դուք իրավացի եք, և Չիտլերին իրոք հաջողվել է սուզանավով փախչել Չարավային Ամերիկա: Բայց մի՞թե Դուք կարծում եք, որ Իսրայելի հատուկ ծառայությունները, որոնք ճարպկորեն

առևանգել էին Էտս-ի օբերտուրմբանֆյուրեր Այխմանին, չէին կարող գտնել Արգենտինայում ամբողջ աշխարհին հայտնի անձնավորությանը:

- ՄՈՍՍԱԴԸ-ը գտել էր Այխմանի հետքերը և առևանգել նրան, որովհետև նա բացահայտ ապրում էր Բուենոս Այրեսում և հագիվ ծայրը ծայրին էր հասցնում կատարելով ցածր վարձատրվող աշխատանք: Արդյո՞ք կարող եք հիշատակել նման շատ դեպքեր: Չայտնի է, որ Լատինական Ամերիկա էին տեղափոխվել Էտսի կես միլիոն մախկին անդամներ. նրանց մեկ հինգերորդ մասը գտնվում էր հետախուզման մեջ: Ոչ մի ոստիկանություն չէր կարող խցկվել լատինաամերիկյան որևէ երկրի գերմանական ազդեցիկ համայնքների գործերի մեջ: Այդ երկրներում մացիստական հանցագործները պարզապես չքանում էին: Այդ է պատճառը, որ թե՛ մոլագար բժիշկ Մենզելեն, թե՛ ճամբարներում «մարդախեղդ» խցիկների հեղինակ Ռաուֆը, թե՛ Լիոնի գետապոյի ղեկավար Բարբին չեն առևանգվել կամ սպանվել ՄՈՍՍԱԴ-ի կողմից:

Կարող եմ հիշեցնել Ձեզ այն մասին, որ արդարադատությունից հաջողությամբ խույս են տվել նաև գետապոյի պետ Չենրիխ Մյուլլերը և «N 2 մացիստ» Մարտին Բորմանը:

- Բորմանի առիթով ես համաձայն չեմ Ձեզ հետ: Ես գրուցել եմ նրա որդու հետ. նա արյուն է հանձնել ԴՆԹ թեստի համար: Պարզվել է, որ 1971 թ. Բեռլինում ավտոբուսի կանգառի մոտ ջրանցք փորելու ժամանակ հայտնաբերված կմախքը հարյուր տոկոսով նրա հորն է:

- 14 տարի առաջ պարագվայցի լրագրողները իրապարակել էին մի գաղտնի փաստաթուղթ՝ մախկին Ստրենների քա-

ղաքական ոստիկանության պահոցներից: 1961 թ. օգոստոսի 24-ին թվագրված և Պարագվայի հատուկ ծառայությունների ղեկավար Պեդրո Պրոկոպչուկի կողմից ստորագրված անձնական գործերը հաստատում են, որ Մարտին Բորմանը մահացել է սրտանկանի կծկումից 1959 թ. օգոստոսի 15-ին երկրի մայրաքաղաք Ասունսյոնում և վկաների ներկայությամբ թաղվել գերմանական գերեզմանատան փակ դամբարանում: Պետք է բացել գերեզմանը և պարզել, թե ով է պառկած դագաղում՝ կատարելով ԴՆԹ թեստ: Արդյո՞ք այդ ոսկորները չէին, որ Բորմանի մահից 12 տարի անց հայտնվել էին Բեռլինի ջրանցքում:

- Ձեզ հետ դժվար է վիճել: Դուք իրոք արխիվային հսկայական նյութեր եք հավաքել, օրինակ՝ ՉԴԲ-ին հասցեագրված այն մարդկանց զեկույցները, որոնք, իբր, տեսել են Չիտլերին Արգենտինայում: Սակայն տպավորությունս այն է, որ այդ գործակալները պարզապես ցանկանում էին անձնական օգուտ քաղել...

- Ես ենթադրում եմ, որ Դուք հանգել եք այդ եզրակացությանը՝ ուսումնասիրելով 1945 թ. աշուն թվագրված իմ փաստաթղթերից մեկը: Դրանում ՉԴԲ-ին տեղեկատվություն տրամադրողներից մեկը պնդում է, որ 15.000 դոլար է ստացել լեռներում գտնվող Չիտլերին ագարակ տեղափոխելու համար: Նա գրում է, որ զիչերվա ժամը 2-ին ֆյուրերը սուզանավից իջել է ափ, նրա հետ էին «մի կին, նրա բժիշկը և մեծ թվով տղամարդիկ՝ շուրջ հիսուն հոգի»: Չետո նրանք մի ամբողջ օր ավտոմեքենաներով զննացել են մինչև Անդերում գտնվող մի գաղտնի վայր: Այդ գործակալն ասում է,



որ պատրաստ է տալ արգենտինացի այն պաշտոնյաների անունները, ովքեր կազմակերպել էին Չիտլերի թաքնվելը, ինչպես նաև խոստանում է աջակցել նրանց ձերբակալությանը, եթե իրեն ապահովեն ամերիկյան քաղաքացիություն:

Մի բան է անհասկանալի. ինչո՞ւ էին այդ բոլոր փաստաթղթերը խնամքով պահում հիսուն տարիների ընթացքում և միայն բոլոր վկաների մահվանից հետո են հրապարակել:

Երկու նամակ հանգուցյալի հասցեով

- Իսկ դուք չե՞ք մտածել այլ տարբերակի մասին: Այն, որ սուզանավով Արգենտինա են տեղափոխել ֆյուրերի նմանակին՝ հետազայում նրան օգտագործելու համար:

- Չիտլերի նմանակը գեղեցիկ առասպել է: Նրանց մասին շատ են խոսում, բայց փաստագրական տեղեկատվություն գրեթե չկա: Հաստատվում են միայն տեղեկությունները՝ շոգեքարշի չեխ մեքենավարի մասին, որը փողի դիմաց կատարում էր Չիտլերի նմանակի դերը: Ես ունեմ այդ տղամարդու լուսանկարը՝ նման դեմք, բեղեր, սանրվածք, բայց ընդհանուր առմամբ դժվար է անվանել նրան Ադոլֆի պատճենը: Եթե սուզանավի վրա լիներ նմանակը, Արգենտինայում նրան անմիջապես ջրի երես կհանեին. Չիտլերի հետ շփվել են շատ մարդիկ, որոնք նրան անծանր էին ճանաչում: Ես Ձեր թերթին եմ փոխանցել գեներալ Ջեյդլիցի նամակը՝ գրված 1956 թ., որտեղ նա գրում է, որ շուտով Արգենտինայում կայանալու է Չիտլերի հանդիպումը խորվաթական «ֆյուրեր» Անտե Պավելիչի հետ: Այդ նույն տարին Պավելիչը հայտարարել էր, որ երկու նամակ է փոխանակել «ռայխի ղեկավարի



հետ»: Դրանից հետո նրա դեմ մահափորձ է կատարվել: Ի դեպ, Պավելիչը Արգենտինա էր ժամանել կաթոլիկ քահանայի հագուստով, իսկ անձնագիրը նրան տվել էր ... Կարմիր խաչը: Այն դեպքում, երբ այդ մարդը 1 միլիոնից ավելի սերբեր էր ոչնչացրել:

- Դուք ասում էիք, որ գրող-վավերագրող Աբել Բաստիի հետ միասին մտադրվել եք օվկիանոսի հատակից բարձրացնել թութակների ծովախորշի մոտակայքում խորտակված նացիստական սուզանավերը. Ձեր կարծիքով հենց դրանցով է ափ իջել Չիտլերը...

- Դա պետք է անպայման արվի: Ոչ մի տեղ չհիշատակված այդ սուզանավերի մասին պատմել են հարյուրավոր վկաներ. լավ եղանակին դրանք տեսել են թեթև ինքնաթիռների օդաչուները, իսկ այժմ ծովի հատակին գտնվող երկարավուն օբյեկտներն երևում են անգամ արբանյակներից. Դուք տեսել եք այդ լուսանկարները: Այդ նավերը կարող են շատ հարցերի պատասխանել:

- ԱՄՆ և Եվրոպայի պաշտոնական անձինք ինչ-որ կերպ արձագանքե՞լ են Ձեր հետազոտություններին:

- Ես ոչ մի խոսք չեմ լսել: Թեև, ինչպես ասացի, ես հրապարակում եմ միայն իրենց իսկ կողմից գաղտնագերծված փաստաթղթերը: Վերցնենք գերմանական U-977 սուզանավերի նավապետի հարցաքննությունների արձանագրությունները՝ 1945-1947 թթ.: Բրիտանական և ամերիկյան քննիչները նրան միևնույն հարցն էին տալիս. «Այդ Դո՞ւք եք Չիտլերին տեղափոխել Արգենտինա»: Ինչո՞ւ նրանք պետք է նման հարց տային, եթե նրանց կարծիքով ֆյուրերն արդեն մեռած էր: Սա ավելորդ անգամ ապացուցում է, որ նրա մահվան հարցում խիստ կասկածներ կային:

- Դուք հնարավոր չե՞ք համարում, որ կարող եք լրջորեն սխալվել Ձեր եզրակացություններում:

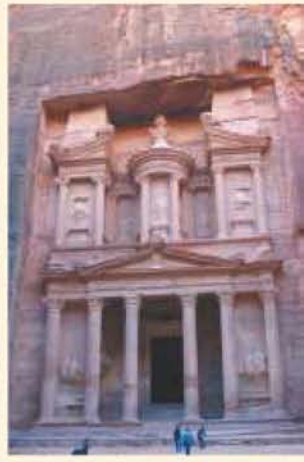
-Դեհ, դա շատ հեշտ է ապացուցել: Ընդամենը պետք է անցկացնել ԱԴԾ պահոցներում գտնվող ծնոտների և Ասունայոնի դամբարանի դիակի ԴՆԹ թեստերը: Բայց հավատացնում եմ Ձեզ՝ դա ոչ ոք չի անելու: Պարզապես այն պատճառով, որ արդյունքները կարող են չափազանց ցնցող լինել: ■



Ի ԴԵՊ...

ՀԱՅՏՆԻ ԵՆ ԴԱՐՁԵԼ ԱՇԽԱՐԻ ՆՈՐ

7 ԵՐԱՇԱԼԻՔՆԵՐՈՆ*



Երկրի 100 միլիոն բնակիչների ծայներով որոշվեց աշխարհի ժամանակակից յոթ հրաշալիքների ցանկը, որը հրապարակվեց հուլիսի 7-ի երեկոյան՝ Պորտուգալիայում կայացած հանդիսության ժամանակ:

Այն եկել է փոխարինելու մոլորակի ամենանշանավոր կառույցների ցանկը, որը կազմել էր Փիլոն Բյուզանդացին ավելի քան երկու հազար տարի առաջ:

Նոր հրաշալիքների շարքն են դասվել Հռոմեական Կոլիզեյումը, Չինական մեծ պարիսպը, Ռիո դե ժանեյրոյում գտնվող Քրիստոսի վիթխարի արձանը,

Պերուի հին ինկերի Մաչու-Պիկչու քաղաքը, մեքսիկական Յուկատան թերակղզում գտնվող հին մայաների Չիչեն-Իցա բուրգը, Հնդկաստանի Թաջ Մահալը և Պետրա ժայռափոր համալիրը Հորդանանում:

2006 թ. սկզբից ընթացող հեռախոսային և էլեկտրոնային քվեարկության արդյունքները հրապարակվել են երկու հազար յոթ թվականի յոթերորդ ամսվա յոթերորդ օրը:

Եգիպտական Գիզա քաղաքի բուրգերի համալիրը չի ներառվել աշխարհի նոր հրաշալիքների հավաքածուում, սակայն այն եղել է Փիլոն Բյուզանդացու ցան-

կում, ուստի պահպանել է իր կարգավիճակը: Հին ժամանակների ոչ մի ուրիշ կառույց չի պահպանվել մինչև մեր օրերը:

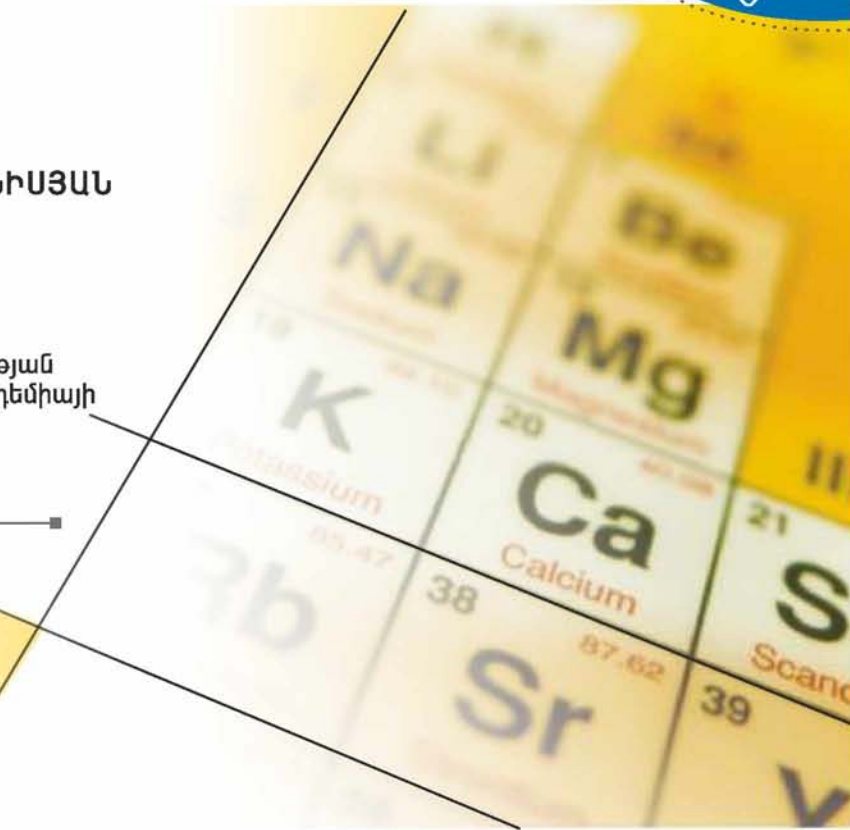
Բացի յոթ «հաղթած» կառույցներից՝ մրցույթի եզրափակիչ փուլում մասնակցել, բայց աշխարհի հրաշալիքների ցուցակում չեն ներառվել Մոսկվայի Կրեմլը և Կարմիր հրապարակում գտնվող Վասիլի Երամեյու տաճարը, Ստամբուլի սուրբ Սոֆիա տաճարը, Աթենքի Ակրոպոլիսը, Ջատկի կղզու և Չիլիի արձանները, Կամբոջայի Անգկոր Վաթ տաճարների համալիրը:

*www.rambler.ru/new/world/0/10720794



ՅՈՒՐԻ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ռուսաստանի Դաշնության գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս



ԳԵՐԾԱՆՐ ՏԱՐՐԵՐ

Ե այտնի է, որ մեզ շրջապատող աշխարհը բաղկացած է 83 քիմիական տարրերից. ամենաթեթևը ջրածինն է (նրա ատոմական համարը՝ $z=1$), և ամենածանրը ուրանն է ($z=92$): Հնարավոր է քիմիայի առաջին դասի ժամանակ հետաքրքրասեր աշակերտը հարցնի. «Ինչո՞ւ են դրանք հենց այդքան, և ինչո՞վ է որոշվում քիմիական տարրերի քանակությունը»: Որքան էլ տարօրինակ է, այդ հարցի պատասխանը նյութական աշխարհի ճանաչման հիմնարար գիտական խնդրներից մեկն է:

Իրականում, Արեգակնային համակարգում և մեր մոլորակի վրա պահպանվել են միայն այն տարրերը, որոնց կյանքի տևողությունը երկրի հասակից ավելի է (4,5 միլիարդ տարի): Մյուսները քայքայվեցին և չապրեցին մինչև մեր օրերը: Ուրանը, որի կիսատրոհման պարբերությունը

մոտ $4,5 \times 10^8$ տարի է, դեռ տրոհվում է. դա ռադիոակտիվ տարր է: Սակայն անցյալ դարի կեսերին մարդիկ սովորեցին ստանալ տարրեր, որոնք գոյություն չունեն բնության մեջ: Դրա օրինակն է միջուկային ռեակտորներում ստացվող պլուտոնիումը ($Z=94$)՝ 239 Քմ, նրա իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը կազմում է ընդամենը $T_{1/2} \sim 2 \times 10^4$ տարի: Պլուտոնիումը արտադրվում է հարյուրավոր տոննաներով, և, ինչպես հայտնի է, էներգիայի հզոր աղբյուրներից մեկն է: Նրա կյանքի տևողությունը չնչին է 238 Մ-ի համեմատությամբ, բայց միկրոաշխարհի մասշտաբով դա հսկայական մեծություն է: Ուստի կարող են լինել պլուտոնիումից զգալիորեն ավելի ծանր տարրեր: Հարցը սակայն առկախ է որտե՞ղ է քիմիական տարրերի գոյատևման սահմանը:

1. Քանի՞ քիմիական տարր կարող է լինել:

Համաձայն քվանտային էլեկտրադինամիկայի՝ ատոմի քաջածանոթ կոնցեպցիան (է. Ռեզերֆորդ, 1932 թ.)՝ որպես մի համակարգ, որը բաղկացած է միջուկից, (որտեղ կենտրոնացված են դրական լիցքն ու գործնականորեն ատոմի ողջ զանգվածը) և միջուկից մեծ հեռավորության վրա շարժվող էլեկտրոններից, արդարացի է շատ ծանր ատոմների համար, մինչև $z \sim 170$ և անգամ ավելի ատոմական համարների համար: Սակայն ատոմների (տարրերի) գոյատևման սահմանը սկսվում է շատ ավելի վաղ՝ հենց միջուկի անկայունության հետևանքով:

Կայուն միջուկում պրոտոնների և նեյտրոնների հարաբերակցության փոփոխությունը, ինչպես հայտնի է, բերում է նրա ռադիոակտիվ տրոհմանը: Միջուկի՞



Իհարստացումը նեյտրոններով նվազեցնում է նեյտրոնների կապի էներգիան, սահմանը սկսվում է $E_n=0$ դեպքում (նեյտրոնաավելցուկային միջուկների գոյատևման սահմանը): Նման կերպով պրոտոնների կապի զրոյական էներգիան $E_p=0$ (պրոտոնային սահման), որոշում է պրոտոնաավելցուկային միջուկների գոյատևման սահմանը:

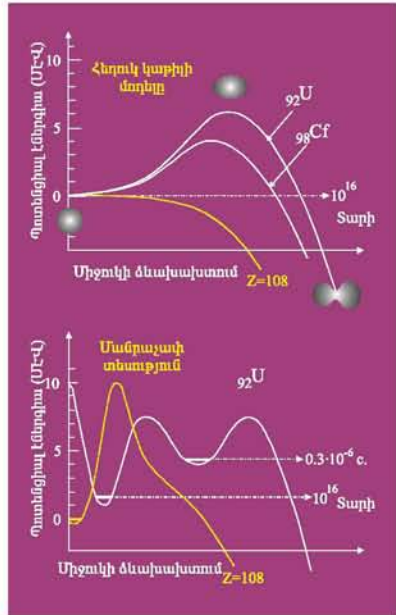
Մյուս սահմանը կապված է միջուկում նուկլոնների (պրոտոնների և նեյտրոնների) հնարավոր առավելագույն թվաքանակի հետ: Ձևականորեն միջուկի սահմանային զանգվածը որոշվում է

նրա երկու (կամ ավելի) փոքր զանգվածով մասերի բաժանման հավանականությունով: Առաջին անգամ նման տիպի միջուկային փոխարկումը՝ միջուկի ինքնաբեր տրոհումը երկու մոտավորապես հավասար զանգվածի բեկորների, դիտարկվել է ուրանի դեպքում 1940 թվականին Լենինգրադում Ի. Վ. Կուրչատովի ղեկավարությամբ աշխատող Կ. Ա. Պետրոսյանի և Գ. Ն. Ֆյորովի կողմից: ^{238}U միջուկի համար ինքնաբերական տրոհման մասնական պարբերությունը կազմեց $T_{st}=10^{16}$ տարի:

Այդ ժամանակ արդեն հայտնագործվել էր ուրանի հարկադրական տրոհումը նեյտրոնների ազդեցությամբ (Օ. Խան և Գ. Շտրասման, 1939 թ): Այդ գործընթացի ֆիզիկական նկարագրության համար Ն. Բորի և Ջ. Ուիլլերի կողմից 1939 թ. առաջարկվել էր միջուկային տրոհման հեղուկակաթիլային մոդելը: Այդ գեղեցիկ՝ հիմքում դասական, մոդելը հիմնված է այն ենթադրության վրա, որ միջուկային նյութը լիցքավորված հեղուկի կաթիլի նման անկառուցվածքային (ամորֆ) մատերիա է (Յա. Վ. Ֆրենկել, 1939 թ., Լենինգրադ): Միջուկային կաթիլում պրոտոնների վանողական էլեկտրական (կուլոնյան) ուժերին խոչընդոտող մակերեսային լարվածության ուժերը որոշում են նրա գնդաձևման տեսքը: Իրավիճակը փոխվում է պրոտոնների թվի կամ միջուկի լիցքի ավելացմանը զուգընթաց, երբ մակերեսային լարվածության ուժերը համադրելի են դառնում կուլոնյան վանողական ուժերի հետ: Եթե այդ երկու ուժերի պայքարի գործընթացում կաթիլը հասնի որոշ կրիտիկական ձևախախտման, ապա դա կհանգեցնի նրա բաժանմանը երկու մասի (միջուկային տրոհման համար այդ

մասերն ընդունված է անվանել **տրոհման բեկորներ**): Ակնհայտ է, որ կրիտիկական ձևախախտմանը հասնելու համար անհրաժեշտ է մեծացնել միջուկի սկզբնական էներգիան:

Գնդաձև և ձևախախտված միջուկի էներգիայի տարբերությունը որոշում է նրա տրոհմանը խոչընդոտող արգելքը (վերևի գրաֆիկը, նկ. 1): ^{238}U միջուկի տրոհման արգելքի բարձրությունը կազմում է մոտավորապես 6 ՄեՎ: Ուստի եթե ուրանի միջուկ ներմուծել մոտավորապես 6 ՄեՎ կամ ավելի լրացուցիչ էներգիա, այն վայրկենաբար կտրոհվի երկու բեկորների: Սակայն ուրանի միջուկը կարող է տրոհվել և ինքնական (ինքնաբերաբար)՝ առանց այդ լրացուցիչ էներգիայի թափանցելու (կամ, ինչպես ընդունված է ասել «թունելավորելու») տրոհման արգելքի միջով: Ուրանի ինքնաբերական տրոհման գործընթացը, ինչպես նշվեց, տեղի է ունենում ծայրաստիճան հազվագյուտ՝ մոտավորապես 10^{16} տարվա ընթացքում մեկ անգամ: Ատոմական համարի (կամ միջուկում պրոտոնների թվի) մեծացման հետ տրոհման արգելքի բարձրությունը նկատելիորեն իջնում է, ինչը հանգեցնում է նրա կյանքի տևողության կտրուկ նվազեցմանը ինքնաբերական տրոհման նկատմամբ՝ կալիֆոռնիում տարրի՝ Cf (Z=98) ինքնաբերական տրոհման պարբերությունն արդեն կազմում է $T_{st}=80$ տարի: Ավելի ծանր տարրերի միջուկային լիցքի (տարրի ատոմական համարի) որոշակի կրիտիկական արժեքի դեպքում, երբ տրոհման արգելքի բարձրությունը կհավասարվի զրոյի, միջուկը դառնում է բացարձակ անկայուն ինքնաբերական տրոհման նկատմամբ ($T_{st}\sim 10^{-19}$ վ): Հենց սա էլ ծանր միջուկների կայու-



Նկար 1. Միջուկի պոտենցիալ էներգիայի փոփոխությունը նրա ձևախախտման աճին զուգընթաց
Վերևի նկարը՝ հաշվարկ «հեղուկ կաթիլի» մոդելում, որը ենթադրում է, որ միջուկային նյութը անկառուցվածքային մատերիա է: Ներքևի նկարում՝ նմանատիպ հաշվարկներ, սակայն միջուկի կառուցվածքի հաշվառմամբ:
Ուրանի միջուկում առաջանում է երկրորդ միմիումը (իզոմերային վիճակ), որից ինքնաբերական տրոհումը տեղի է ունենում 3×10^7 վ ժամանակի ընթացքում, այն դեպքում, երբ տրոհումը հիմնական վիճակից տևում է 10^{16} տարի: Տարբերությունը երկու տեսական մոդելների միջև առավել ապշեցուցիչ է արդեն 108-րդ տարրի միջուկների համար (դեղին գծեր):



նության սահմանն է: Համաձայն Ն. Բորի և Ջ. Ուիլլերի գնահատականների՝ մեծ իրավիճակ կստեղծվի $Z \sim 106$ դեպքում:

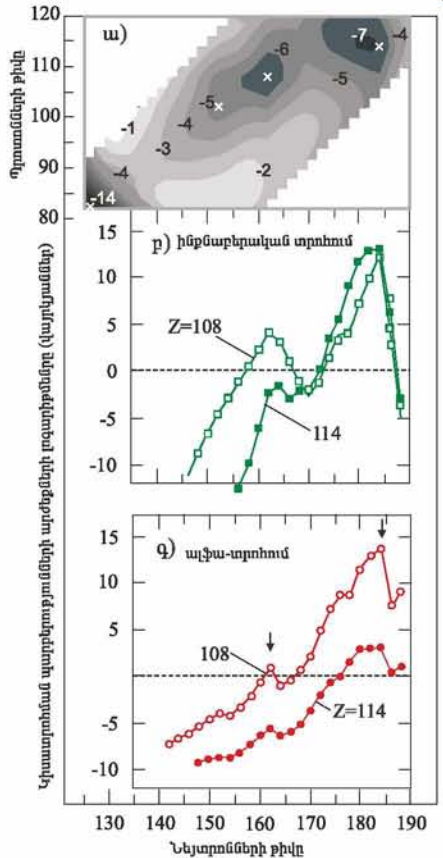
Հարկ է նշել, որ միջուկային ռեակտորներում ստացված $Z=94 \div 100$ առաջին անդրուրանային տարրերի իզոտոպների ինքնաբերական տրոհման պարբերությունները բավական մոտ էին միջուկի կաթիլային տեսության կանխատեսումներին:

Սակայն 22 տարի անց մեր լաբորատորիայում (Գ. Ն. Ֆլորով, Ս. Ս. Պոլիկանով և ուրիշներ, 1962 թ.) իսկ այնուհետև և աշխարհի բազմաթիվ այլ լաբորատորիաներում բացահայտվեց, որ ուրանի և ավելի ծանր, այսպես կոչված, անդրուրանային տարրերի միջուկները կարող են ինքնաբերաբար տրոհվել երկու միմյանցից խիստ տարբեր կիսատրոհման պարբերություններով: ^{238}U համար, օրինակ, կիսատրոհման պարբերություններն են 10^{16} տարի և $0,3 \times 10^6$ վրկ, տարբերությունը կազմում է աստղաբաշխական մեծություն՝ 10^{30} անգամ (նկ.1 ներքևի գրաֆիկը): Կիսատրոհման պարբերության երկու արժեքները կամ միևնույն տիպի տրոհման երկու հավանականությունները նշանակում են, որ տվյալ տրոհումը տեղի է ունենում համակարգի երկու կայուն վիճակներից՝ «հիմնական վիճակից» ($T_{SF1} = 10^{16}$ տարի) և «իզոմերային վիճակից» ($T_{SF2} = 3 \times 10^6$ վրկ): Ինքնաբերաբար տրոհվող իզոմերները հակասության մեջ են գտնվում հեղուկ կաթիլի մոդելի հետ, քանի որ դասական կաթիլի ձևախախտման գործընթացում չեն կարող լինել կայուն միջանկյալ վիճակներ: Հակասությունները մոդելի հետ դիտարկվել են մասնաջանակային տրոհման այլ օրինաչափություններում: Այստեղից հետևում էր, որ հիմնական

նախապայմանն այն մասին, որ տրոհման գործընթացում միջուկն իրեն դրսևորում է որպես անկառուցվածքային մատերիա, արդարացի չէ: Հակառակը՝ նրանք ինքնաբերական տրոհման հավանականությունը:

Ավելի մանրամասն վերլուծությունը ցույց տվեց, որ միջուկներում նուկլոնների՝ պրոտոնների և նեյտրոնների, կապի ամբողջական էներգիայի փորձարարական արժեքները տարբերվում են հաշվարկային մեծություններից: Այդ տարբերությունը կանոնավոր բնույթի է. այն առավելագույնն է (կապի ամենամեծ էներգիա) պրոտոնների կամ նեյտրոնների որոշակի, այսպես կոչված, «մոզական թվերի» դեպքում: Օգտագործելով ատոմային ֆիզիկայից փոխառված տերմինաբանությունը՝ նրանց անվանում են մեկուսացված պրոտոնային կամ նեյտրոնային թաղանթներ: Նրանք ցույց են տալիս, որ միջուկներն իրենց կառուցվածքով կարող են շատ խիստ տարբերվել միմյանցից: Թեև դա անսպասելի չէր, քանի որ միջուկի՝ որպես փոքր չափերով օբյեկտի շարժման տարբեր ձևերը նկարագրվում են ոչ թե դասական, այլ քվանտային մեխանիկայով:

60-ական թվականների վերջին շատ տեսաբանների՝ Օ. Բորի և Բ. Մոտելսոնի (Ռանիա), Ս. Նիլսոնի (Շվեդիա), Վ. Ս. Ստրուտինսկու և Վ. Վ. Պաշկևիչի (ԽՍՀՄ), Գ. Մայերսի և Վ. Սվյատցկու (ԱՄՆ), Ա. Սոբիչևսկու և ուրիշներ (Լեհաստան), Վ. Գրայների և ուրիշներ (Գերմանիա), Ռ. Նիքսի և Պ. Մյուլլերի (ԱՄՆ), Ժ. Բերթի (Ֆրանսիա) ջանքերով և շատ ուրիշների կողմից ստեղծվեց ատոմային միջուկների մանրաչափ տեսությունը: Նոր տեսությունը բոլոր



Նկար 2. ա) Տարբեր թվով պրոտոններով (ուղղահայաց սանդղակ) և նեյտրոններով (հորիզոնական սանդղակ) միջուկների հեղուկկաթիլային պոտենցիալ էներգիայի թաղանթային շտկման արժեքը (նշված է ՄԷՎ թվերով):

Գրաֆիկները բ) և գ) տարբեր թվով նեյտրոններով 108 և 114 տարրերի իզոտոպների ինքնաբերական և ալֆա տրոհման հաշվարկային կիսատրոհման պարբերությունները: «Շեղուկ կաթիլ» մոդելում $Z \geq 106$ միջուկների տրոհման արգելի բացկայությունը հանգեցնում է դրանց տրոհմանը $\sim 10^{19}$ վ ժամանակահատվածում: Մանրաչափ մոդելում $Z=108, N=162$ և $Z=114, N=184$ միջուկային թաղանթների էֆեկտի հետևանքով առաջանում են տրոհման բարձր արգելքներ, ինչը հանգեցնում է «մոզական միջուկների» ինքնաբերական տրոհման պարբերությունների երկարաձգմանը մինչև 10^7 տարի: Այստեղից հետևում է գերծանր տարրերի տիրույթում «կայունության կղզիների» գոյության մասին տեսական ենթադրությունը:

վերոնշյալ հակասությունները հանգեցրեց ֆիզիկական օրինաչափությունների կանոնավոր համակարգի:

Ինչպես ցանկացած տեսություն, այն օժտված էր որոշակի»



կանխատեսումային ուժով, մասնավորապես շատ ծանր, դեռ անհայտ միջուկների հատկությունների կանխատեսումներում: Պարզվեց, որ միջուկային թաղանթների կայունացնող էֆեկտը կաշխատի նաև միջուկի կաթիլային մոդելով նախանշված սահմաններից դուրս (այսինքն՝ $Z > 106$ տիրույթում) առաջացնելով $Z=108$, $N=162$ և $Z=114$, $N=184$ մոգական թվերի շուրջ, այսպես կոչված, «կայունության կղզիներ»: Ինչպես երեվում է նկ. 2-ից, այդ «կայունության կղզիներում» տեղաբաշխված գերծանր միջուկների կյանքի տևողությունը կարող է էականորեն մեծանալ: Առանձնապես դա վերաբերում է առավել ծանր, գերծանր տարրերին, որտեղ $Z=114$ (հնարավոր է 120) և $N=184$ մեկուսացված թաղանթների էֆեկտը մեծացնում է կիսատրոհման պարբերությունները մինչև տասնյակ, հարյուր հազարներ և, կարող է պատահել, միլիոն տարիների, այսինքն՝ 32-35 կարգով ավելի, քան միջուկային թաղանթների էֆեկտի բացակայության դեպքում: Այսպես ծնվեց նյութական աշխարհի սահմանները զգալիորեն ընդլայնող հետաքրքրաշարժ վարկածը՝ գերծանր տարրերի հնարավոր գոյության մասին: Տեսական կանխատեսումների իսկության ուղղակի պարզաբանումը կլինե՞ր գերծանր նուկլիդների սինթեզը և նրանց տրոհման հատկությունների սահմանումը: Այդ պատճառով մենք հարկադրված կլինենք համառոտ քննարկել տարրերի արհեստական սինթեզի հետ կապված հանգուցային հարցերը:

2. Ծանր տարրերի սինթեզի ռեակցիաները

Ուրանից ծանր բազմաթիվ ձեռակերտ տարրեր սինթեզվել են հզոր միջուկային ռեակտոր-

ների վրա երկարատև ճառագայթման պայմաններում ^{235}U ուրանի իզոտոպի միջուկների կողմից նեյտրոնների հաջորդական զավթման ռեակցիաներում: Նոր նուկլիդների կիսատրոհման մեծ պարբերությունները թույլ էին տալիս ճառագայթաքիմիական մեթոդներով դրանք տարանջատել ռեակցիայի կողմնակի այլ նյութերից նրանց ճառագայթակալի տրոհման հատկությունների հետագա չափումով: 1940-1953 թթ. Ռադիացիոն ազգային լաբորատորիայում (Քերկլի, ԱՄՆ) պրոֆ. Գ. Սիբորգի և նրա գործընկերների այս պիոներական աշխատանքները հանգեցրին $Z=93-100$ ութ արհեստական տարրերի հայտնագործմանը, առավել ծանր իզոտոպը ^{257}Fm -ը ($T_{1/2} \sim 100$ օր): Չետագա առաջընթացը դեպի ավելի ծանր միջուկների տիրույթ գործնականորեն անհնար է հաջորդ ^{258}Fm իզոտոպի կիսատրոհման բացարձակ կարճ պարբերության հետևանքով ($T_{sp} = 0,3$ միլիվայրկյան): Բոլոր փորձերը՝ շրջանցել այդ սահմանափակումը միջուկային պայթյունի ժամանակ առաջացող մեծ հզորության նեյտրոնների իմպուլսային հոսանքներում, չտվեցին ցանկալի արդյունքներ. նախկինի մասն առավել ծանր միջուկը ^{257}Fm -ն էր:

$\text{Fm}(Z=100)$ -ից ավելի ծանր տարրերը սինթեզվել են արագացված ծանր իոններով ռեակցիաներում, երբ միջուկ-թիրախներում ծովում է պրոտոնների և նեյտրոնների ամբողջություն: Սակայն ռեակցիայի այս տեսակը տարբերվում է նախորդ դեպքից: Էլեկտրական լիցք չունեցող նեյտրոնի զավթման ժամանակ նոր միջուկի գրգռման էներգիան կազմում է ընդամենը 6-8 Մէվ: Ի տարբերություն դրա՝ թեթև իոնների հետ, ինչպիսիք են հելիումը

(^4He) կամ ածխածինը (^{12}C), թիրախի միջուկների միախառնման ժամանակ ծանր միջուկները կտաքացվեն մինչև $E_x = 20-40$ Մէվ էներգիայի արժեքները: Միջուկ-արկի ատոմական համարի հետագա աճին զուգընթաց նրան անհրաժեշտ կլինի հաղորդել ավելի մեծ էներգիա դրակա-նորեն լիցքավորված միջուկների վանողական էլեկտրական ուժերի (ռեակցիայի կուլոնյան արգելքի) հաղթահարման համար: Այս հանգամանքը հանգեցնում է արկի և թիրախի՝ երկու միջուկների միախառնումից առաջացող խառնուրդ միջուկի գրգռման էներգիայի աճին (տաքացմանը): Դրա սառեցումը (ամցում $E_x = 0$ հիմնական վիճակի) կկատարվի նեյտրոնների և գամմա-ճառագայթների արձակման միջոցով: Եվ այստեղ առաջանում է առաջին խոչընդոտը:

Տաքացված ծանր միջուկը դեպքերի միայն 1/100 մասում կկարողանա արձակել նեյտրոն, հիմնականում այն կբաժանվի երկու բեկորների, քանի որ միջուկի էներգիան էականորեն ավելի բարձր է նրա տրոհման արգելքի մակարդակից: Դժվար չէ ըմբռնել, որ խառնուրդ միջուկի գրգռման էներգիայի աճը կործանարար է իր համար: Տաքացված միջուկի կենսագոյության հավանականությունը կտրուկ ընկնում է ջերմաստիճանի (կամ E_x էներգիայի) աճին զուգընթաց գոլորշիացվող նեյտրոնների, որոնց հետ ուժեղ մրցակցում է տրոհումը թվի ավելացման հետևանքով: Որպեսզի սառեցնել մոտավորապես մինչև 40 Մէվ էներգիայի արժեքը տաքացված միջուկը, անհրաժեշտ է զուրոշիացնել 4 կամ 5 նեյտրոն: Յուրաքանչյուր անգամ նեյտրոնի արձակման հետ կմրցակցի տրոհումը, ինչի հետևանքով կենսագոյության հա-



վանականությունը կլինի ընդամենը $(1/100)^{4-5}=10^{-3}-10^{-10}$: Իրավիճակը բարդանում է նրանով, որ միջուկի ջերմաստիճանի աճի հետ մեկտեղ նվազում է թաղանթների կայունացնող էֆեկտը, հետևաբար իջնում է տրոհման արգելքի բարձրությունը և կտրուկ աճում է միջուկի տրոհելիությունը: Այս երկու գործոնները հանգեցնում են գերծանր նուկլիդների գոյացման բացարձակ փոքր հավանականության:

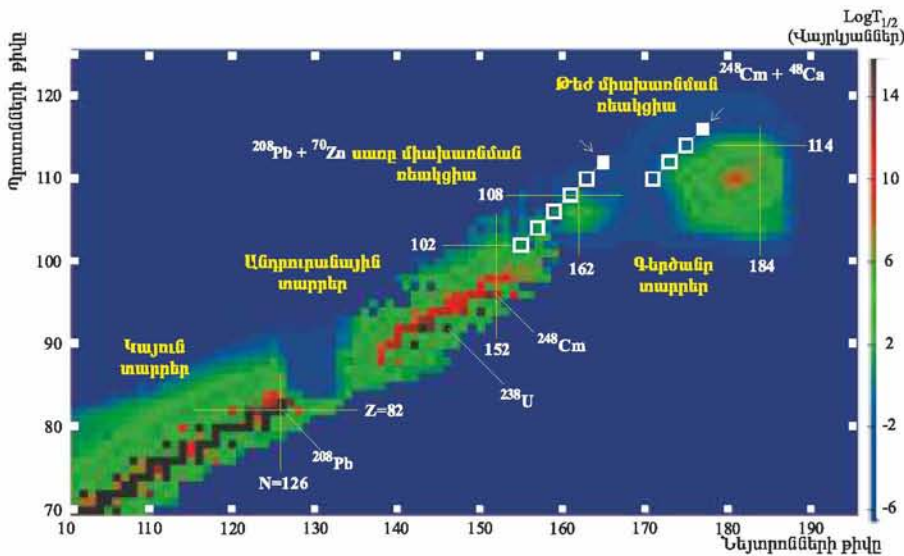
Առաջընթացը 106-ից ավելի ծանր տարրերի տիրույթ հնարավոր դարձավ 1974 թ., այսպես կոչված, «սառը միախառնման» ռեակցիաների հայտնագործումից հետո: Այդ ռեակցիաներում որպես թիրախային նյութ՝ օգտագործվում են ^{208}Pb ($Z=82$, $N=126$) կամ ^{209}Bi ($Z=83$, $N=126$) կայուն իզոտոպների «մոզական» միջուկները, որոնք ռմբակոծվում են արգոնից ծանր իոններով (Յու. Ց. Դովհաննիսյան, Ա. Գ. Դյոնին և ուրիշներ): Միախառնման

գործընթացում «մոզական» միջուկ-թիրախի նուկլոնների կապի բարձր էներգիան հանգեցնում է զուևարային զանգվածով ծանր միջուկի՝ երկու փոխազդող միջուկների, վերակազմավորման էներգիայի կլանմանը: Փոխազդող միջուկներում և վերջնական միջուկում նուկլոնների «փաթեթավորման» էներգիաների այդ տարբերությունը զգալի չափով փոխհատուցում է ռեակցիայի բարձր կոլլոնյան արգելքի հաղթահարման համար անհրաժեշտ էներգիան: Արդյունքում ծանր միջուկի գրգռման էներգիան կազմում է ընդամենը 12-20 ՄԷՎ: Ինչ-որ չափով այսպիսի ռեակցիան մնան է «հակադարձ տրոհման» գործընթացին: Իրապես, եթե ուրանի միջուկի տրոհումը երկու բեկորների կատարվում է էներգիայի անջատումով (այն օգտագործվում է ատոմային էլեկտրակայաններում), ապա հակադարձ ռեակցիայում, բեկորների միախառ-

նման ժամանակ գոյացող ուրանի միջուկը կլինի գրեթե սառը: Ուստի սառը միախառնման ռեակցիաներում տարրերի սինթեզի ժամանակ ծանր միջուկին բավական է արծակել ընդամենը մեկ կամ երկու նեյտրոն, որպեսզի այն անցնի հիմնական վիճակի:

Մեծածավալ միջուկների սառը միախառնման ռեակցիաները հաջողությամբ կիրառվեցին Դարմշտադտի (Գերմանիա) GSI Ազգային միջուկաֆիզիկական կենտրոնում 107-ից մինչև 112-րդ 6 նոր տարրերի սինթեզի նպատակով (Պ. Արմբրուստեր, Ջ. Դոֆման, Գ. Մյունցենբերգ և ուրիշներ): Վերջերս Կ. Մորիտան և ուրիշներ RIKEN Ազգային կենտրոնում (Տոկիո) կրկնեցին 110-112 տարրերի սինթեզի նպատակով GSI փորձերը: Երկու խմբերը նպատակադրվել են շարժվել առաջ՝ դեպի 113 և 114 տարրերը՝ կիրառելով ավելի ծանր արկեր: Սակայն էլ ավելի ծանր տարրերի սինթեզի փորձերը սառը միախառնման ռեակցիաներում կապված են մեծ դժվարությունների հետ: Իոնների ատոմական լիցքի աճին զուգընթաց խիստ նվազում է ^{208}Pb կամ ^{209}Bi թիրախի միջուկների հետ նրանց միախառնման հավանականությունը՝ վանողական կոլլոնյան ուժերի մեծացման հետևանքով, որոնք, ինչպես հայտնի է, համեմատական են միջուկների լիցքերի արտադրյալին: 104-րդ տարրից, որը կարող է ստացվել $^{208}\text{Pb} + ^{50}\text{Ti}$ ($Z_1 \times Z_2 = 1804$) ռեակցիայում դեպի 112-րդ տարրը $^{208}\text{Pb} + ^{70}\text{Zn}$ ($Z_1 \times Z_2 = 2460$) ռեակցիայում, միախառնման հավանականությունը նվազում է ավելի քան 10^4 անգամ:

Գոյություն ունի և այլ սահմանափակում: Սառը միախառնման ռեակցիաներում ստացված մեկուսախառնուրդ միջուկներն ունեն համեմատաբար փոքր թվով նեյտրոններ: Վերը դիտարկվող 112-րդ տարրի առաջացման դեպքում $Z=112$ վերջ-



Նկար 3. Ծանր նուկլիդների քարտեզը

Միջուկների կիսատրոհման պարբերությունները ներկայացված են տարբեր գույներով (աջ սանդղակը): Սև քառակուսիները՝ երկրի կեղևում հայտնաբերված կայուն տարրերի իզոտոպները ($T_{1/2} > 10^9$ տարի): Սուզ կապույտ գույնը՝ «անկայունության ծով», որտեղ միջուկներն ապրում են 10^6 վայրկյանից պակաս: Դեղին գծերը համապատասխանում են մեկուսացված թաղանթների պրոտոնների և նեյտրոնների մոզական թվերի նշումով: Թորիումի, ուրանի և անդրուրանային տարրերի «թերակղզուն» հաջորդող «կայունության կղզիները» միջուկի մանրաչափ տեսության կանխատեսումներն են: Բազմաթիվ միջուկային ռեակցիաներում ստացված $Z=112$ և 116 երկու միջուկները և նրանց հաջորդական տրոհումը ցույց են տալիս, թե գերծանր տարրերի արիեստական սինթեզի ժամանակ որքան կարելի է մոտենալ «կայունության կղզիներին»:



նական միջուկն ունի միայն 165 նեյտրոն, այն դեպքում երբ կայունության վերելքը սպասվում է $N > 170$ նեյտրոնների թվի համար (տե՛ս նկ. 3):

Նեյտրոնների մեծ ավելցուկով միջուկներ սկզբունքորեն կարող են ստացվել, եթե որպես թիրախներ օգտագործել միջուկային ռեակցիաներում ստացվող արհեստական տարրեր պլուտոնիումը ($Z=94$), ամերիցիումը ($Z=95$) կամ կյուրիումը ($Z=96$), իսկ իբրև արկ՝ կալցիումի հազվագյուտ ^{48}Ca իզոտոպը (տե՛ս շարունակությունը):

^{48}Ca ատոմի միջուկը պարունակում է 20 պրոտոն և 28 նեյտրոն՝ երկու արժեքները համապատասխանում են մեկուսացված թաղանթների: Միջուկների հետ ^{48}Ca միախառնման ռեակցիաներում կաշխատի նաև դրանց «մոզական» կառուցվածքը (սառը միախառնման ռեակցիաներում այդ դերը կատարում էին ^{208}Pb թիրախի մոզական միջուկները), ինչի արդյունքում գերծանր միջուկների գրգռման էներգիան կկազմի մոտավորապես 30-35 ՄէՎ: Դրանց անցումը հիմնական վիճակի կուղեկցվի երեք նեյտրոնների և գամմա ճառագայթների առաքումով: Կարելի էր սպասել, որ գրգռման այդ էներգիայի պարագայում տաքացված գերծանր միջուկներում դեռևս առկա է միջուկային թաղանթների էֆեկտը, դա կբարձրացնի դրանց կենսագոյատևումը և հնարավորություն կստեղծի սինթեզել դրանք մեր փորձերում: Նշենք նաև, որ փոխազդող միջուկների զանգվածների անհամաչափությունը ($Z_1 x Z_2 \leq 2000$) նվազեցնում է դրանց կուլոնյան վանումը և դրանով իսկ մեծացնում է միախառնման հավանականությունը:

Չնայած այդ թվացյալ ակներև առավելություններին՝ 1977-1985 թթ. տարբեր լաբորատորիաներում ձեռնարկված

փորձերը՝ ^{48}Ca իոնների հետ ռեակցիաներում գերծանր տարրերի սինթեզի ուղղությամբ, ապարդյուն եղան: Սակայն վերջին տարիներին փորձարարական տեխնիկայի զարգացումը և նախ և առաջ նոր սերնդի արագացուցիչների վրա մեր լաբորատորիայում ^{48}Ca իոնների ինտենսիվ փնջերի ստացումը հնարավորություն ընձեռեցին գրեթե 1000 անգամ մեծացնել փորձի զգայունությունը: Այդ նվաճումներն օգտագործվեցին գերծանր տարրերի սինթեզի նոր փորձերում:

3. Ակնկալվող հատկությունները

Ի՞նչ ենք մենք ակնկալում տեսնել փորձում հաջող սինթեզի դեպքում: Եթե տեսական վարկածն արդարացի է, ապա գերծանր միջուկները կայուն կլինեն ինքնաբերական տրոհման հանդեպ: Այդ դեպքում նրանք կենթարկվեն այլ տիպի տրոհման՝ ալֆա-տրոհման (2 պրոտոններից և 2 նեյտրոններից բաղկացած հելիումի միջուկի առաքում): Այդ գործընթացի արդյունքում առաջանում է մայր միջուկից 2 պրոտոնով և 2 նեյտրոնով թեթև դուստր միջուկ: Եթե դուստր միջուկի ինքնաբերական տրոհման հավանականությունը նույնպես փոքր է, ապա երկրորդ ալֆա-տրոհումից հետո ծոռնակից միջուկն արդեն 4 պրոտոնով և 4 նեյտրոնով թեթև կլինի սկզբնական միջուկից: Ալֆա-տրոհումները կշարունակվեն այնքան ժամանակ մինչև կըսկըսվի ինքնաբերական տրոհումը (նկ. 4):

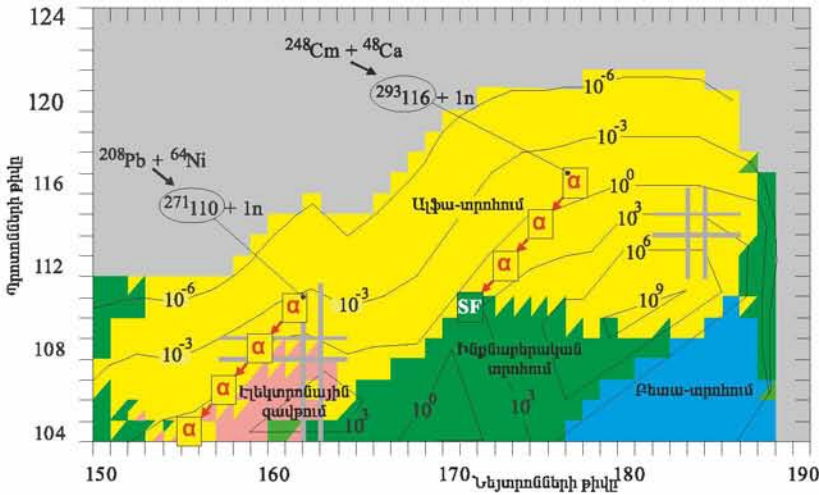
Այսպիսով՝ մենք ակնկալում ենք տեսնել ոչ մեկ տրոհում, այլ «ճառագայթաակտիվ ընտանիք», ժամանակի առումով բավական երկար (միջուկային մասշտաբով) հաջորդական ալֆա-տրոհումների շղթա, որոնք մրցակցում են, բայց վերջնական

արդյունքում ընդհատվում են ինքնաբերական տրոհմամբ: Սկզբունքորեն տրոհման նման սցենարն արդեն վկայում է գերծանր միջուկի առաջացման մասին:

Որպեսզի լիակատար չափով տեսնել կայունության ակնկալվող վերելքը, անհրաժեշտ է հնարավորինս մոտենալ $Z=114$ և $N=184$ մեկուսացված թաղանթների: Միջուկային ռեակտորներում սինթեզել այդքան նեյտրոնաավելցուկային միջուկներ չափազանց դժվար է, քանի որ կայուն տարրերի միջուկների միախառնման ժամանակ, որոնցում արդեն առկա է պրոտոնների և նեյտրոնների որոշակի հարաբերակցություն, անհնար է հասնել $^{298}114$ կրկնակի մոզական միջուկի: Ուստի մեզ անհրաժեշտ է փորձել ռեակցիայում օգտագործել միջուկներ, որոնք ի սկզբանե պարունակում են առավելագույն հնարավոր թվով նեյտրոններ: Դրանով էր զգալի չափով պայմանավորված նաև ^{48}Ca -ի ընտրությունը՝ որպես արագացված իոնների արկ:

Ինչպես հայտնի է, բնության մեջ կալցիում շատ կա. այն 97%-ով բաղկացած է ^{48}Ca իզոտոպից, որի միջուկը պարունակում է 20 պրոտոն և 20 նեյտրոն: Սակայն նրանում 0,187%-ի չափով պարունակվում է ^{40}Ca ծանր իզոտոպը (20 պրոտոն և 28 նեյտրոն), որն ունի 8 ավելցուկային նեյտրոններ: Դրա ստացման տեխնոլոգիան շատ աշխատատար է և թանկարժեք. մեկ գրամ հարստացված ^{48}Ca -ի արժեքը 200.000 դոլարի մոտ է: Ուստի հարկ եղավ էականորեն փոխել մեր արագացուցիչ կառուցվածքը և աշխատանքի ռեժիմը, որպեսզի գտնել կոմպոմիսային լուծում՝ այդ էկզոտիկ նյութի նվազագույն ծախսով ստանալ իոնների փնջի առավելագույն ինտենսիվություն:

Այսօր մենք հասել ենք փնջի



Նկար 4. Տարբեր թվով պրոտոններով և նեյտրոններով գերծանր տարրերի իզոտոպների տրոհման տիպերի (ցույց են տրված տարբեր գույներով) և կիսատրոհման պարբերությունների տեսական կանխատեսումները: Իբրև օրինակ ցույց է տրված, որ ^{248}Cm և ^{48}Ca միջուկների միախառնման ռեակցիայում առաջացող $^{293}\text{116}$ զանգվածով 116-րդ տարրի իզոտոպի համար ակնկալվում են երեք հաջորդական ալֆա-տրոհումներ, որոնք ավարտվում են $^{281}\text{110}$ զանգվածով 110-րդ տարրի երրորդ սերնդի ծոռնակից միջուկի ինքնարժեքային տրոհմամբ: Ինչպես երևում է նկ. 8-ից α - α -SF շղթայի տեսքով հենց այսպիսի տրոհման սցենար է դիտարկված այդ միջուկի համար: $^{208}\text{Pb} + ^{64}\text{Ni}$ միջուկների «սառը միախառնման» ռեակցիայում ստացված $^{271}\text{110}$ զանգվածով 110-րդ տարրի իզոտոպի ավելի թեթև միջուկի տրոհումը: Դրա կիսատրոհման պարբերությունը 104 անգամ $^{281}\text{110}$ իզոտոպից փոքր է:

ռեկորդային ինտենսիվության՝ 8×10^{12} վ, ^{48}Ca իզոտոպի չափազանց ցածր ծախսի պարագայում մոտ 0,5 միլիգրամ/ժամ: Իբրև թիրախային նյութ մենք օգտագործում ենք Pu, Am, Cm և Cf ($Z = 94-96$ և 98) արհեստական տարրերի երկարակյաց հարըստացված իզոտոպները՝ նույնպես նեյտրոնների առավելագույն պարունակությամբ: Դրանք արտադրվում են հզոր միջուկային ռեակտորներում (ք. Օք-Ռիջ, ԱՄՆ և ք. Դիմիտրովգրադ, Ռուսաստան) և այնուհետև հարստացվում են հատուկ կայանքների՝ զանգվածազատիչների վրա փորձարարական ֆիզիկայի համառուսաստանյան գիտահետազոտական ինստիտուտում (ք. Սարով): ^{48}Ca միջուկների այդ իզոտոպների միջուկների հետ միախառնման

ռեակցիաներն ընտրվել են $Z=114-118$ տարրերի սինթեզի համար: Այստեղ են կցանկանայի որոշ շեղում անել: Ամեն մի լաբորատորիա չէ, անգամ աշխարհի առաջատար միջուկային կենտրոններում, որ հազեցված է այսքան եզակի և այս քանակությամբ նյութերով, որոնք մենք օգտագործում ենք մեր աշխատանքում: Սակայն դրանց ստացման տեխնոլոգիաները մշակվել են մեր երկրում, և նրանք արտադրվում են մեր արդյունաբերության կողմից: Ռուսաստանի ատոմային էներգիայի նախարարն առաջարկեց մեզ հինգ տարվա համար մշակել նոր տարրերի սինթեզի ուղղությամբ աշխատանքների ծրագիր և այդ հետազոտությունների կատարման համար

տրամադրեց հատուկ դրամաշնորհ:

Մյուս կողմից, աշխատելով Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտում, մենք համագործակցում (և նրցակցում) ենք աշխարհի առաջատար լաբորատորիաների հետ: Գերծանր տարրերի սինթեզի հետազոտություններում մենք երկար տարիներ սերտորեն համագործակցում ենք Լիվերմորի ազգային լաբորատորիայի (ԱՄՆ) հետ: Այս համագործակցությունը ոչ միայն միավորում է մեր ջանքերը, այլ նաև ստեղծում է պայմաններ, որոնցում փորձարարական տվյալները փորձի բոլոր փուլերում անկախ կերպով մշակվում և վերլուծվում են երկու խմբերի կողմից:

Աշխատանքի 5 տարիների ընթացքում երկարատև ճառագայթումներով կուտակվեց իոնների մոտ 2×10^{20} մասնաչափ (լույսի արագության մոտավորապես մինչև $1/10$ արագացված ^{48}Ca -ի ~ 16 միլիգրամ անց է կացվել թիրախների շերտերի միջով): Այս փորձերում դիտարկվել է $112-118$ տարրերի իզոտոպների գոյացում (բացառությամբ 117 -րդ տարրը), և ստացվեցին առաջին արդյունքները՝ նոր գերծանր նուկլիդների տրոհման հատկությունների վերաբերյալ: Այդ բոլոր արդյունքների ներկայացումը չափազանց շատ տեղ կգրավեր, և որպեսզի չհոգնեցնենք ընթերցողին, մենք կսահմանափակվենք միայն 113 և 115 տարրերի սինթեզի վերջին փորձի նկարագրությամբ. բոլոր մնացած ռեակցիաները հետազոտվել են նման կերպ: Սակայն նախքան այս խնդրին անցնելը նպատակահարմար կլիներ համառոտ կերպով շարադրել փորձի դրվածքը և բացատրել մեր կայանքի աշխատանքի հիմնական սկզբունքները: ■

Շարունակելի



ԴԱՆԻԵԼ ԿՈՒՆՏ

Աստղաֆիզիկոս, աշխատում է
Փարիզի Աստղաֆիզիկայի
ինստիտուտում:

ՀԱՅԱՍՏԱՆ – ՖՐԱՆՍԻԱ

60 - 06

2006 թ., երբ տոնվում էր Բյուրականի աստղադիտարանի 60-ամյակը, հաշվի առնելով Դանիել Կունտի զգալի ծառայությունները հայ-ֆրանսիական համագործակցությունը նոր մակարդակով վերականգնելու գործում՝ մի առանձին նիստ նվիրվեց նրա 60-ամյակին: Սրտոն բերված է նրա զեկուցումն այդ նիստին, որը հնարաբեր է ինչպես գիտական առումով, այնպես էլ հայ-ֆրանսիական կապերի առնչությամբ:

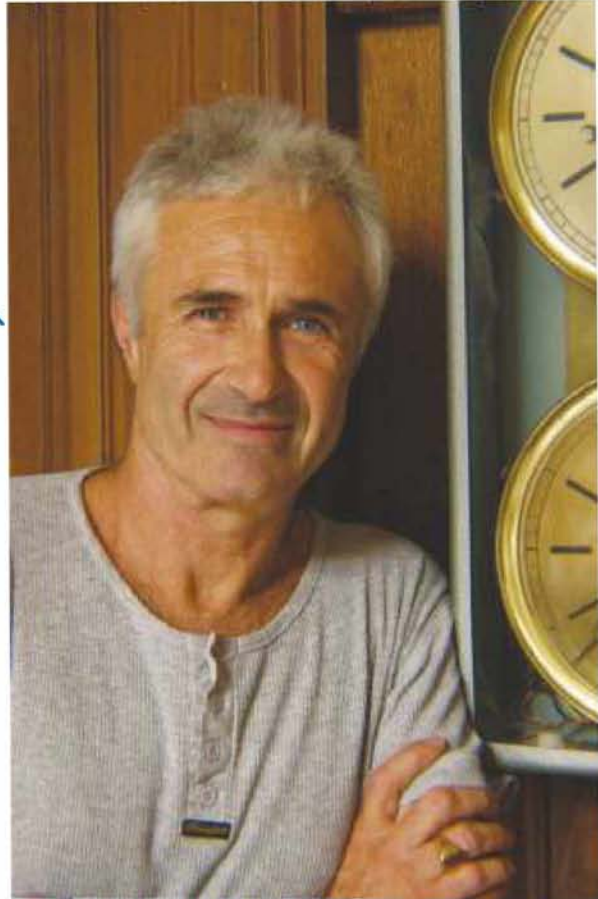
Վաղ տարիներ

1946-ին հիմնադրվեց Բյուրականի աստղադիտարանը: Հենց այդ նույն տարին էլ մայրս ինձ կյանք պարզեցրեց: Թույլ տվեք շնորհակալ լինել նրան այդ խիզախ գաղափարի համար, որի շնորհիվ ես ստացել եմ նաև իմ հին օրերի հուշերը ձեզ հետ կիսելու այս եզակի հնարավորությունը: Դրա շնորհիվ է նաև, որ Հայաստանի ու Ֆրանսիայի միջև հաստատված գրեթե 60-ամյա աստղագիտական համագործակցությունն ու բարեկամությունը ձեզ հետ տոնելու այս առիթն եմ ստացել: Չնայած, որքան գիտեմ, մեր երկրների այդ համագործակցությունն իրա-

կանում անհամեմատ ավելի շատ բնագավառներ է ընդգրկում, քան միայն աստղագիտությունն է:

Ուզում եմ նաև ասել, որ նույնիսկ գիտության մեջ ամեն ինչ էլ, որ բացատրվում է զուտ առողջ բանականությամբ: Երբեմն կառուցողական հնարավորությունները կյանք են առնում դժբախտության տխուր արմատներից: Այս տեսակետից պետք է շեշտել, որ մեր երկու երկրների աստղագետներն ամուր համագործակցություն են սկսել բավական վաղուց, թերևս ազգերի պատմական անցյալով, որոնք հաճախ խաչվել են ոչ բերկրալի պատճառներով: Ամենևին պատահական չէ, որ Ֆրանսիան ապաստան է տվել նաև հայկական մեծ համայնքի: 400 հազար հոգուց կազմված հայկական այս խոշոր սփյուռքը ֆրանսիական ազգային մշակույթի մաս է դարձնում նաև Հայաստանը:

Ես որոշեցի զեկուցումս անվանել «Հայաստան – Ֆրանսիա՝ 60-06. բարեկամական գործակ-



ցությունից դեպի համագործակցություն և բարեկամություն»: Իհարկե, մասամբ այսպես կոչեցի, քանզի 60-ը 06-ին կապակցությունը զեղազիտական առումով զեղեցիկ է դիտվում և հնչում: Սակայն իրողությունն այն է, որ այցելությունները վաղուց են սկսվել՝ դեռևս 50-ականներին, երբ Դանիել Շալոնժն առաջին անգամ եկավ Հայաստան: Ինչո՞ւ, ի՞նչը բերեց նրան այստեղ...

Այդ բանը հասկանալու համար պետք է հիշել, որ հայկական աստղագիտությունն այն ժամանակ արտասահմանում փայլում և ընկալվում էր որպես ԽՍՀՄ-ի առաջատար գիտություն: Անշուշտ, մեծապես դա Վիկտոր Համբարձումյանի բարձրակարգ գիտական ազդեցության և խո-



րաթափանցության հետևանք էր: Դեռ այն ժամանակ նրան հաջողվեց ԽՍՀՄ իշխանություններից անհրաժեշտ միջոցներ ստանալ՝ իսկական աստղադիտարան կառուցելու համար: Սա հավանաբար եզակի դեպք էր գիտության պատմության մեջ և, ըստ երևույթին, այդպիսին էլ կմնա երկար ժամանակ: Իսկ Շալոնժը խելացի գիտնական ու նաև նվիրված լեռնագնաց էր, որ կանոնավոր դիտարկումներ էր անում Շվեյցարական Գոներգարի լեռնաբարձ աստղադիտարանում: Նա ծանր պայմաններում աշխատելու երկար փորձ ուներ, և Բյուրական գալը, հատկապես ձմռանը, ինչ նա արել էր բազմիցս, պետք է որ մարտահրավեր եղած լիներ նրա համար, ինչը նրա կյանքին իմաստ հաղորդող գործոններից մեկն էր: Աստղագիտության մեջ նրա լուսնան ջերմ աստղերի էներգիայի բաշխման հնարավորինս ճշգրիտ արձանագրումն էր, որը բավական դժվար գործ է, քանի որ այդ դասի աստղերը հիմնականում ճառագայթում են մոտ ուլտրամանուշակագույն տիրույթում: Հանձին Միրզոյանի, որն առաջատար աստղագետներից մեկն էր աստղային հետազոտությունների բնագավառում, նա հանդիպեց մի մարդու, որի հետ կարող էր համագործակցել:

Շալոնժը սիրում էր լուսանկարել և շատ հետաքրքիր լուսանկարներ է արել, որոնք ցույց են տալիս մինչև 70-ականների Բյուրականն ու այստեղ նրան հանդիպած անձանց: Դա նույնպես Բյուրականի 60-ամյա պատմության մի մասն է: Նրա պատկերած մի լուսանկարում, օրինակ, կարող ենք տեսնել Բյուրականի աստղադիտարանի անձնակազմին, որը սպասում է



Բյուրականի աստղադիտարանի մի խումբ աշխատակիցներ աստղադիտարանում 70-ականներից

Բրեժնեի այցելությանը, որն այդպես էլ տեղի չունեցավ: Այնպիսի տպավորություն է, թե բոլորն են հավաքված հիմնական մուտքի մոտ: Մյուս նկարում պատկերված են գյուղացիները:

Այսօր ապշեցուցիչ է թվում, որ Դանիել Շալոնժն ու Իվրի Շացմանը, երկուսն էլ ուղիղ 50 տարի առաջ՝ 1956-ին, եկել էին Բյուրականի աստղադիտարանի պաշտոնական բացմանը, որը տեղի էր ունենում հիմնադրումից տասը տարի անց: Այդպիսով՝ Ֆրանսիան ու ֆրանսիական աստղագիտությունը բավական լավ էին ներկայացված արդեն Բյուրականի աստղադիտարանի բացման ժամանակ:

60-ականներից մինչև 70-ականներ

Վիկտոր Համբարձումյանը 60-ականների սկզբին (1961-1964) Միջազգային աստղագիտական միության (ՄԱՍ) արեգիդենտն էր, իսկ ժամ-Կլոդ Պեկերը՝ գլխավոր քարտուղարի օգնականը: Ժամ-Կլոդ Պեկերը՝ որպես աստղագետ, հայտնի է Արեգակի

իր հետազոտություններով և այն ժամանակ էլ արդեն հայտնի դեմք էր Ֆրանսիայում: Ներկայումս նա անցել է կենսաթոշակի, սակայն շարունակում է գործել Ֆրանսիայի գիտությունների ակադեմիայում: Նրա հիշողություններում պահպանվել է մի զվարճալի պատմություն, որը նա անվանել է «Գիտարշավ դեպի Սևանա լիճ»: Դեպքը եղել է 1963 թվականին, երբ նա եկել էր մասնակցելու Վ. Համբարձումյանի կողմից Երևանում կազմակերպված ՄԱՍ-ի Գործադիր կոմիտեի նիստին: Վ. Համբարձումյանը մի ճամփորդություն էր կազմակերպել դեպի Սևանա լիճ և այդ նպատակով ավտոբուս էր պատվիրել: Պիտի մեկնելին վաղ առավոտյան: Նա նպատակ ուներ հնարավորին չափ շուտ վերադառնալ, որպեսզի կեսօրից հետո հյուրերը հասցնելին այցելել ԽՍՀՄ-ի կազմում Հայաստանի ունեցած նվաճումների ցուցահանդես: Հավանաբար հյուրերին այնքան էլ չէր մտահոգում շուտափույթ Երևան վերադառնալու գաղափարը: Օրն արևոտ էր ու շատ հաճելի, լիճն այնքան գայթակղիչ ձգող ▶



ուժ ունեն, որ Յան Օորտը՝ բոլոր ժամանակների հուլանդացի ամենահայտնի աստղագետը (հայտնի է հատկապես Շիր կաթնի պարուրածն կառուցվածքի իր հետազոտություններով), անսպասելիորեն վարորդին խնդրեց բացել դուռը: Հետո նա ավտոբուսից դուրս ցատկեց հենց լճափին, արագորեն վրայից դեն նետեց բոլոր շորերն ու բոլորովին մերկ սուզվեց պաղ և թարմացնող ջրի մեջ: Հինգ բուսե չանցած՝ մնացած մասնակիցները նույնպես ջրի մեջ էին:

Ինչպես նշեցի, շատ ֆրանսիացի գիտնականներ են այցելել Բյուրական, ինչպես հայ գիտնականների հրավերներով, այնպես էլ որևէ գիտաժողովի մասնակցելու առիթով: Այդպիսի գիտաժողովների մասնակցել են նաև ֆրանսիացի երիտասարդ աստղագետները, ինչպես Լեքոն և Վերոնը (երկուսն էլ հետագայում միջազգային ճանաչման են արժանացել), որոնք 1966-ին իրենց աշխատանքն էին ներկայացրել ակտիվ միջուկներին նվիրված գիտաժողովին: 1973-ին ժան-Կլոդ Պեկերը կրկին այցելեց Բյուրական՝ Հրանտ Թովմասյանի հետ համագործակցելու նպատակով: Սյուզի Քոլինը՝ քվազարների ակտիվության ֆրանսիացի մասնագետը, որն այդ ժամանակ նույնպես Բյուրականում էր, հիշում է, որ ինքը հղի էր, և այդ երկարատև այցելության ժամանակ (մոտավորապես վեց ամիս) իրենից պահանջել էին հիմնականում պառկած մնալ, քանի որ հակառակ դեպքում կարող էր կորցնել երեխային: Ժան-Կլոդ Պեկերը և շատ հայ գործընկերներ անընդհատ այցելում էին նրան՝ բերելով ինչպես ուտելիք, այնպես էլ գիտական աջակցություն: Եվ, իհարկե, այս ամենը մարդկանց դարձնում էր միմյանց ավելի մոտ, ավելի հարա-

զատ: 70-ականների վերջերին այցելությունները փոքր-ինչ հազվադեպ դարձան, չնայած երբեք լիովին չընդհատվեցին...

Իմ հայկական ընտանիքը

Ավելի ուշ նույն ընթացքին խառնվեց նաև իմ սեփական ճամփան: Եվ հիմա ես փորձում եմ հասկանալ, թե դա իրականում ե՞րբ տեղի ունեցավ: Իմ կապվածությունը Հայաստանին միայն գիտությամբ չէր պայմանավորված. այն հայոց պատմության մի պատառիկ էր իմ կյանքում: Այն սկսվել է այդ պատմության մթին ու ցավոտ կողմից՝ ցեղասպանությունից հետո: 1920-ական թթ. Ֆրանսիա եկավ Տելեմակ անունով մի հայ, որը ինչպես այդ ժամանակի շատ հայեր, իր ճամփան սկսել էր Սիրիայից: Շատերը դեպի հյուսիս՝ Ռուսաստան, գնացին, ոմանք Ֆրանսիա եկան, շատերն իրենց ուղին շարունակեցին դեպի Մեքսիկա և ԱՄՆ: Եվ այնուամենայնիվ, մի ստվար խումբ մնաց Ֆրանսիայում: Մարսելը, Լիոնը, Վալանսն ու Փարիզն այն խոշոր քաղաքներն են, որտեղ մինչ օրս կարելի է հանդիպել բազմաթիվ հայ մարդկանց, որոնք շրջապատի հետ առնչվում են իրենց գործերով ու մշակութային իրադարձություններով:

Տելեմակը Ֆրանսիա էր հասել մոտ հինգ տարեկան փոքրիկ Մարկի հետ: Իսկ երկու տասնամյակ անց՝ երկրորդ համաշխարհային պատերազմից անմիջապես հետո, վերջինս անունացավ, և ծնվեց Արմենուիի անունով աղջնակը, որը և անքննելի ճակատագրի բերումով հետագայում դարձավ իմ կինը: Ահա այսպես Հայաստանը ներխուժեց իմ կյանքի ու սրտի մեջ: Դրանից հետո շատ տարիներ մենք



Ակադեմիկոս ժան-Կլոդ Պեկերը Բյուրական գյուղում

միասին ճամփորդում էինք աշխարհով մեկ՝ վայելելով ամեն ինչ՝ մարդկանց, գիտությունը, լեռնագնացությունը, հեծանվավազքը և ընդհանրապես կյանքը: Մեր երկու երեխաները՝ Անուշն ու Անտուանը, մեր կյանքի այդ հատվածի կենդանի վկաներն են: Անուշի երկրորդ՝ ֆրանսիական անունն էլ են է, իսկ Անտուանի անունն ամբողջանում է հայկական Ավետիսով: Սակայն իմ կինը կյանքից հեռացավ 1987-ին: Այսպիսի ողբերգությունը ամբողջապես փոխում է մարդու մտածելակերպը, իսկ եթե կյանքը շարունակվում է, ապա այն բոլորովին նոր երանգ է ստանում:

Ես շարունակում էի իմ գիտական կյանքը: Իսկ այդ ընթացքում արևելյան երկրները և, մասնավորապես, Հայաստանը, անկախացան: Պարզվեց նաև, որ իմ հետազոտական թեման որոշ կապ ունի Բյուրականի գործու-



նեության հետ: Այդ պատճառով էլ շատ անսպասելի չէր, երբ մի օր հեռախոսով զանգահարեց Բյուրականի աստղագետներից մեկը՝ Արտաշես Պետրոսյանը: Արտաշեսն այդ ժամանակ վերադառնում էր Մարսելի աստղադիտարանից և ցանկություն ունենր Փարիզով անցնելիս կանգ առնել Աստղաֆիզիկայի ինստիտուտում ու հանդիպել ինձ: Երբ եկավ, մենք կարծիքներ փոխանակեցինք մեզ հետաքրքրող նյութի՝ գալակտիկաների, դրանց ակտիվության, թզուկ գալակտիկաների և այլ հարցերի շուրջ: Այս հանդիպումը թեև կարճատև էր, բայց շատ օգտակար, քանի որ աստղագետները զիտեն, որ աշխարհում հագիվ մի քանի հոգի կարող են գտնվել, որ կատարելապես հասկանան միմյանց:

Այս հանդիպումը տեղի ունեցավ 1993-ի մարտին: Ժամանակ անցավ: Եվ մոտավորապես հուլիսին, երբ ամառ էր գալիս, ես

պես էլ հնարավորություն չունեցավ տեսնելու: Երբ նրանք համաձայնեցին, ես, բնականաբար, փորձեցի պարզել, թե որքանով է ապահով այդ այցելությունը նրանց համար: Հայաստանն այդ ժամանակ պատերազմի մեջ էր Ադրբեջանի հետ, և գուցե այնքան էլ խելացի բան չէր երեխաներիս հոգու մեջ նոր խնդիրներ առաջացնել: Ես զանգահարեցի Երևան Արտաշեսին: Նա իրազեկ էր իրադրությանը և միանգամից ցրեց իմ կասկածները. «Ոչ մի խնդիր չկա, սիրելի՛ բարեկամս: Ամեն ինչ գեղեցիկ է Հայաստանում: Եկե՛ք, ձեզ բարի գալուստ, ու դուք մեզ հետ կլինեք»: Ես և իմ երեխաները երբեք չենք մոռանա այդ այցելությունը: Այդ ժամանակ հայերը հերթի էին կանգնում հացի, բենզինի համար, օրական 5 ժամից ավելի էլեկտրականություն չէին ունենում: Ամեն օր զգացվում էր ջրի պակասը, և շարունակ նոր պատմություններ էին գալիս սահմանից, որտեղ մարտեր էին ընթանում Ղարաբաղի համար: Չնայած այս ամենին կամ գուցե հենց այդ պատճառով՝ մեր բարեկամությունն էլ ավելի ամրացավ, որն ինձ ստիպեց ավելի հիմնավոր մտածել կրկին ու կրկին վերադառնալու մասին...

PICS-ի հիմնադրումը

Այս այցելության ընթացքում Ա.Պետրոսյանը և ես որոշեցինք վերականգնել մեր երկրների գիտական կապերը՝ համագործակցություն հաստատելով ինստիտուտների միջև: Չէի կասկածում, որ Ֆրանսիան պետք է օգնի և պահպանի Վ. Համբարձումյանի և իր գործընկերների կողմից ստեղծված գիտական մտքի այս եզակի դպրոցը:

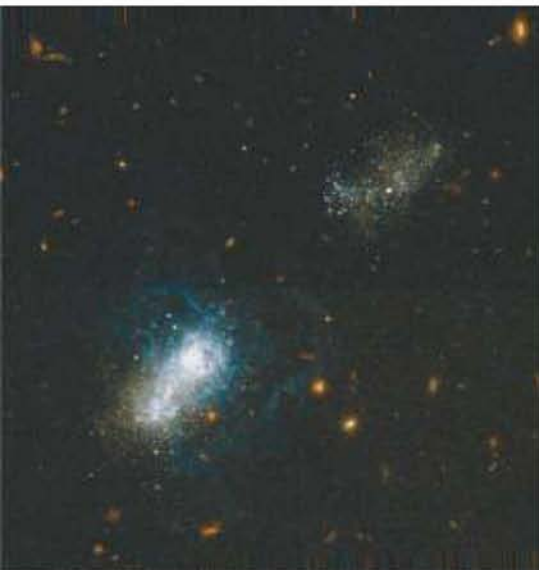
Մենք համատեղ բավական



Յեղասպանությունից մազադուրծ փոքրիկ Մարկը, որը հետագայում դեռ է դառնար հեղինակի կնոջ՝ Անսիիսի հայրը:

հագեցած գիտական ծրագիրներ կայացրինք, և 1994-ին CNRS-ի (Ֆրանսիայի գիտական հետազոտությունների ազգային կենտրոնի) և Հայաստանի գիտությունների ազգային ակադեմիայի միջև չորս տարով պաշտոնական համաձայնագիր կնքվեց, որը կոչվում էր PICS (ԳՀՄԾ - Գիտական համագործակցության միջազգային ծրագիր): Ֆրանսիական կառավարությունը տարեկան մոտավորապես 30000 եվրո էր տրամադրում մեր գործունեությունը սատարելու համար: Բացի դրանից՝ ֆրանսիական այլ ինստիտուտներ ևս ներդրում էին կատարում՝ ապահովելով սարքավորումներ կամ որոշ լրացուցիչ ֆինանսավորում, ինչպես օրինակ՝ Մարսելի աստղադիտարանն արեց՝ օգնելով, որ Եվրոպայի խոշորագույն աստղադիտակներից մեկը՝ Բյուրականի 2.6 մ դիտակը, շարունակի աշխատել ժամանակակից մակարդակով:

Այդպես՝ 90-ականների կեսերից երկու կողմից գիտնականները վերսկսեցին փոխա-



Ցվիկի 18 գալակտիկան, որը հետագայում մտավ նաև Մարգարյանի ցուցակի մեջ:

երեխաներիս հարցրի, թե արդյոք չէին ցանկանա այցելել Հայաստան, իրենց մոր հայրենիքը, մի երկիր, որ իրենց մայրն այդ-



Գեղինակը՝ կնոջ՝ Ամենուհու հետ, իրենց բազմաթիվ հեծանվային ծամփորդություններից մեկի ժամանակ

► դարձ այցելություններն ու հետազոտական նոր ուղիների ստեղծումը: Ակնհայտ պատճառներով, որոնք պայմանավորված էին Ֆրանսիայի լաբորատորիաներում ավելի ժամանակակից սարքավորումների առկայությամբ, այցելությունները Ֆրանսիա ավելի շատ էին, քան Հայաստան: PICS-ն սկսելուց հետո ոչ շատ անց՝ 1995-ին, տեղի ունեցավ առաջին միջազգային գիտաժողովը անկախ Հայաստանում, որին մասնակցեց ավելի քան 80 գիտաշխատող:

Ես ինքս Հայաստան եմ այցելել բազում անգամներ և ամեն անգամ վկա եմ եղել այն վիթխարի դժվարություններին, որոնց հանդիպում եմ հայ գիտնականները՝ փորձելով ապահովել իրենց կենսական և գիտական ակտիվության բարձր մակարդակը: Եվ չնայած դրան՝ շատերը կարողացան այս դժվար ժամանակաշրջանում բարձր պահել իրենց վերաբերմունքը գիտության հանդեպ: Այս իմաստով, անկասկած, կարևոր դեր են խաղում շփումներն արտասահմանյան այլ գիտնականների հետ, և դրանք պետք է առաջնահերթ ուշադրության արժանանան: Մնա-

լով մեր տեսակետներին՝ մենք նույնպես շատ բան ենք սովորում այն ավանդույթներից, որոնք գիտական այլ մոտեցումներ են ներկայացնում, այլ կերպ են մոտենում խնդիրներին կամ այլ հարցադրումներ են: Օրինակ՝ այն փաստը, որ Տիեզերքը զարգանում է աստղերում ու գալակտիկաներում տեղի ունեցող բազմաթիվ ակտիվ կամ պայթուցային երևույթների ազդեցության տակ, Վ. Համբարձումյանը կանխատեսել էր դեռևս վաթսուներորդի առաջ, իսկ այսօր այդ տեսակետը լայնորեն ընդունված է համաշխարհային գիտական հանրության կողմից:

Գիտնական լինելը

Ես աստղաֆիզիկայի բնագավառում սկսել էի աշխատել Կալիֆոռնիա այցելելուց հետո: Դա ինձ համար շատ մեծ կարևորության փորձառություն էր: Ես զգում էի, որ ճիշտ պահին ճիշտ տեղում եմ գտնվում: Այդ ժամանակ Կալիֆոռնիայի Պալոմար լեռան վրա գտնվող 5 մ տրամագծով աստղադիտակը դեռևս աշխարհի ամենախոշոր ու ամենաարդյունավետ դիտակն էր: Իմ ատենախոսության թեման նվիրված էր նախնական հելիումի քանակի չափմանը: Դրա պատճառն այն էր, որ համարվում էր, թե հելիումի միջուկները սինթեզվել են Մեծ պայթյունին հաջորդող առաջին երեք րոպեների ընթացքում: Տիեզերքի գոյության այդ սկզբնական ժամանակաշրջանում առաջացած հելիումի քանակի որոշումն իսկապես լուրջ մարտահրավեր էր և կարող էր մեզ տիեզերական մոդելների իրավացիությունն ստուգող շատ կարևոր ուղիներ մատնանշել: Այնպիսի մի վայրում, ինչպիսին Կալիֆոռնիայի Կալտեխն էր՝ իր խթանող մտա-



Փարիզի աստղաֆիզիկայի ինստիտուտը, որը գտնվում է Փարիզի աստղադիտարանի ամմիջակա հարևանությամբ՝ Արագո բուլվարում: Այս շենքի չորրորդ հարկում է գտնվում նաև Միջազգային աստղագիտական միության (IAU) գրասենյակը:

վոր շրջապատով, իմ ատենախոսությունը հուսադրող արահետի վրա էր, և ես հասկանում էի այդ:

Նախնական հելիումի քանակը չափելու առավել կատարյալ ուղին կապույտ թզուկ գալակտիկաների պարունակած միջաստղային նյութի բաղադրության որոշումն է, որը պետք է անել հնարավորինս խնամքով: Ըստ մեր ունեցած պատկերացումների՝ այս գալակտիկաները Մեծ պայթյունից հետո քիմիապես շատ քիչ են զարգացել և, հետևապես, միջաստղային նյութը դրանցում զրեթե անխաթար պահպանել է նախնական այն բաղադրությունը, ինչպիսին Տիեզերքն ունեցել է իր սկզբնավորման ժամանակ, և ուրեմն պետք է հելիումի քանակը մոտ լինի նախնական արժեքին: Երկար տարիներ այդ նպատակով ես կապույտ թզուկ գալակտիկաներ էի փնտրում և կազմել էի դրանց պատկերների ու սպեկտրների ընտրանք:

Դրանցից մեկն աստղագետներին հայտնի կապույտ կոմպակտ IZw18 գալակտիկան էր: Այն լավ հայտնի էր, քանի որ և՛



Մարգարյանի ստեղծարվեստական օբյեկտներից մեկը
Նկարում երևացող գծիկներից յուրաքանչյուրը որևէ սինթետիկական օբյեկտի ստեղծարվեստ է, որոնց ուսումնասիրությամբ էլ առանձնացվել են Մարգարյանի գալակտիկաները:

շատ կապույտ էր, և՛ շատ փոքր չափեր ուներ, և՛ իր բաղադրությամբ շատ նման էր Տիեզերքի վաղ փուլում ձևավորված օբյեկտի: Ես շատ հոգովածներ էի հրատարակել՝ այս և այլ կոմպակտ կապույտ գալակտիկաների վերաբերյալ: Ստացվել էին առաջին CCD պատկերները, և առաջին անգամ դրանցում բացահայտվել էր Վոլֆ-Ռայեի դասի աստղերի շատ կարևոր առկայությունը, որոնք հայտնի են որպես արագ զարգացող զանգվածեղ աստղեր:

Սակայն երբ շփվեցի հայկական աստղագիտության հետ, պարզվեց, որ գոյություն ունեն նաև այլ գաղափարներ: Այդ ժամանակ Բ. Մարգարյանի ուղեւորական աշխատանքից հետո մանրակրկիտ հետազոտվեցին նրա հայտնաբերած շատ գալակտիկաներ: Դրանց թվում էր Մարգարյան 116 գալակտիկան, որը վաղուց արդեն ինձ ծանոթ էր I Zw 18 անունով: Այդ երկու անունների ներքո նույն գալակտիկան էր թաքնված:

Նշանակալից և ճշմարիտ

Այս պահին կարող է օգտակար լինել իմացաբանական մի նկատառում: Ֆրեդ Ցվիկին կոմպակտ գալակտիկաների իր հայտնի կատալոգը (հայտնի «Կարմիր գիրքը», որ նա հրատարակել էր իր անձնական միջոցներով, քանի որ հռչակավոր «Astrophysical Journal» հանդեսի խմբագիր Չելմուտ Աբոտը մերժել էր տպագրել այն) կազմել էր այն ենթադրությամբ, թե որոշ գալակտիկաներ կարող են կոմպակտ լինել այն իմաստով, որ նրանց աստղային խտությունը շատ ավելի մեծ է, քան սովորականներինը (ինչպիսին, օրինակ, մեր Գալակտիկան է): Նրա մտորումները հենվում էին ինդուկցիայի սկզբունքի վրա, ըստ որի, աստղերի ձևավորումն ապահովող գրավիտացիան (նա առաջինն էր, որ ենթադրեց նեյտրոնային աստղերի գոյությունը, որոնք կարող էին ունենալ ծայրահեղ բարձր միջուկային խտություն) կարող էր նույն կերպ ազդել նաև ավելի խոշոր համակարգերի վրա, ինչպիսիք գալակտիկաներն են: Մյուս կողմից Վ. Համբարձումյանը բոլորովին այլ տեսակետ ուներ: Նրա կարծիքով՝ Տիեզերքում տարբեր կառուցվածքներն ի հայտ էին եկել պայթյունային ճանապարհով, այլ ոչ թե գրավիտացիոն խտացման հետևանքով, ինչպես Ֆրեդ Ցվիկին էր հավատում: Նա առաջարկեց փնտրել այսպիսի երևույթների դրամատիկ նշաններ ցուցադրող օբյեկտներ: Այդպիսի ուղիներից մեկը ուլտրամանուշակագույն ավելցուկով օբյեկտների որոնումն էր, քանի որ ՈւՄ ճառագայթումը հանդիպում է այնտեղ, որտեղ կա բարձր ջերմաստիճանային պլազմա, որը կապված է ավելի



Ցեղաստանությունից ազատված Մարկի փոքրիկ աղջնակը՝ Արմենուհին, որը հենագայում դարձավ հեղինակին Հայաստանի հետ կապող ամենակարևոր անձը:

բարձր էներգիայով պատահարների հետ, քան սովորական տեսանելի լույսը: Այս մոտեցումը Բյուրականի աստղադիտարանի հաջողության և խոշոր նվաճումների անկյունաքարն էր: Օրինակ՝ դա թույլ տվեց Մարգարյանին 1 մետրանոց Շմիդտի աստղադիտակով իրականացնել ՈւՄ ավելցուկով իր օբյեկտների հայտնի շրջահայությունը: Դրա շնորհիվ հայտնաբերվեց 3000 օբյեկտ, և դրանց թվում արդեն հիշատակված I Zw 18-ը կրում էր Մարգարյան 116 անունը: Տարբեր գաղափարները թույլ տվեցին հայտնաբերել մեծ թվով կարևոր օբյեկտներ, իսկ որոշ դեպքերում՝ միևնույն օբյեկտը:

Տարօրինակ կերպով և՛ փկտոր Համբարձումյանի, և՛ Ֆրեդ Ցվիկիի գաղափարները ամբողջապես չհաստատվեցին, և մենք պետք է ընդունենք, որ աստղերի և գալակտիկաների առաջացման ժամանակակից ընդունված տեսակետները էապես տարբեր են և որոշ հարցերում՝ նրանց հակառակ: Այստեղ թույլ տվեք արտահայտել մի հիմնական նկատառում ևս, որ ես բացահայտել եմ իմ կարիերայի ընթաց-



Ֆրանսահայ ասոցիացիաներ Չափկ Մուրադյանը (ծախից) և Ռալֆ Կրիկորյանը (աջից) 79 ԱՄ անդամ Ռուդոլֆ Մուրադյանի հետ Փարիզում:

▶ քում. գոյություն ունի էական տարբերություն նշանակալիցի և ճշմարտի միջև: Շատ արդյունքներ ձևականորեն ճիշտ են, և մեր մասնագիտական հանդեսները լիքն են ձևականորեն ճիշտ արդյունքներով: Ճիշտ, բայց ոչ անպայման հետաքրքիր ըստ էության: Նշանակալից լինելը շատ կարևոր է գիտության զարգացման համար: Գուցե նույնիսկ ավելի կարևոր, քան ճշմարիտ լինելը: Իհարկե, շատ ավելի լավ է, եթե լուծումը միաժամանակ նաև ճիշտ է: Սակայն սա ոչ միայն հազվադեպ է, այլ նաև մեծ մասամբ գիտության առաջընթացը տեղի է ունենում դանդաղ շարժումներով: Մինչդեռ նշանակալից գաղափարները կարող են հանգեցնել հետաքրքիր զարգացումների և ի վերջո հայտնագործությունների, նույնիսկ այն դեպքում, եթե դրանք ի սկզբանե ճիշտ չէին: Նշանակալից լինելը, իմ կարծիքով, շատ ավելի կարևոր է, քան ճիշտ լինելը: Վիկտոր Գամբարձումյանն ու Ֆրեդ Ցվիկին ճիշտ չէին գոնե այս մասնավոր հարցում (թեև նրանք երկուսն էլ ճիշտ էին շատ ուրիշ դեպքերում), բայց նրանց գաղափարները՝ արտահայտված ճիշտ պահին և ճիշտ տեղում, երկար ժամանակ ոգեշնչում էին ուրիշներին: Ավելի պակաս կարևորություն ունի իմ առաջարկած գաղափարն այն մասին, որ այսօրվա որոշ գալակտիկանե-

րում Մեծ պայթյունից հետո առաջին րոպեներից կարող է որոշ քանակի ատոմական զազ մնացած լինել անխաթար վիճակում: Այս բանը դեռևս ոչ ոք չի ապացուցել, բայց մենք լավ պատճառ ունենք այլ կերպ մտածելու համար: Ամեն դեպքում այս գաղափարը թույլ տվեց հետազոտության նոր ուղիներ մշակել, որի ընթացքում մի քանի ուսանողներ հաջողությամբ ատենախոսություններ պաշտպանեցին:

Սա արագ հայացք էր մի կյանքի՝ իմ կյանքի վրա, որի ընթացքում մասնագիտական կիրքն ու անձնական կյանքը միախառնված են եղել իրար: Ես համոզված եմ, որ իմ կյանքն ամենևին էլ բացառիկ չէ, ընդհակառակը, այն ավելի շուտ ընդհանրական է: Մեզանից շատերը ոչ միայն գիտնականներ են, այլ ունեն նաև բազմաթիվ տարբեր կողմեր: Ռացիոնալությունը, որ մեր գործունեության անհրաժեշտ բաղադրիչն է, իրականում արդյունք է զարմանահրաշ, անսպասելի փաստերի ու բաղադրիչների՝ սիրո, ցավի, կրոնական մտորումների խառնուրդի, դրա հիմքում բավական հաճախ կարող են լինել իռացիոնալությունն ու իհարկե... պատահականությունը:

Չեա՝ դեպի ապագան

Այսպես՝ օգտվելով այս առիթից՝ ես փորձեցի նորից վերհիշելով շփվել իմ կյանքի և՛ կալիֆոռնիական, և՛ հայկական ժամանակահատվածներին ու նաև արտահայտել իմ երախտագիտությունը երկու կողմերին էլ: Ու նորից փորձեցի հասկանալ, թե ինչքան տարբեր մշակույթներ ու պատմական անցյալ է անհրաժեշտ ունենալ, որպեսզի մարդ կարողանա մեր մեծ Տիեզերքում ճշմարտության իր մի փոքրիկ պատառը որսալ: Այդ պատճա-



Չեղինակի Անուշ դուստրը և Աննուան որդին, որոնք 90-ականների կեսերից սկսեցին հայտնագործել իրենց մոր դասնական հայրենիք:

ռով էլ ես հուսով եմ, որ հայկական աստղագիտությունն ի զորու կլինի պաշտպանել իր ապագան: Ես երազում եմ դա: Դա, իհարկե, դժվար է լինելու, քանի որ միջազգային մրցակցությունը խիստ է, բայց և միևնույն ժամանակ Հայաստանն արտասահմանում կարող է գտնել մեծ օժանդակություն ու բարեկամություն, ինչպես դա եղել է անցյալում և կա ներկայում: Եկող տարի Եվրոպական միջազգային գիտաժողովը օգոստոսին հրավիրվելու է Երևանում. հրաշալի հնարավորություն է: Ջուզահեռաբար Բյուրականի աստղադիտարանի տնօրեն Հայկ Հարությունյանն ու մեր ֆրանսիական գործընկեր Ժորժ Ալեսյանը ակտիվ աշխատում են, որպեսզի մեր երկրների միջև նոր համագործակցություն սկսվի: Հուսանք, որ ապագայում շատ ավելի կենացներ կառաջարկվեն: Եկեք հուսանք, որ երիտասարդ աստղագետները լավ ապագա կունենան. երեսնները արագ են աճում, ուրեմն, եկեք նախապատրաստենք այդ ապագան հիմա: ■



ԱՌԱՋԻՆ ԱՆԳԱՄ ԳԻՏՆԱԿԱՆՆԵՐԸ ԳՐԱՆՑԵԼ ԵՆ ՆՅՈՒԻԹԻ ԱՆՑՈՒՄԸ ՀԱԿԱՆՅՈՒԿԻ*

Գիտնականների միջազգային մի խումբ աշխարհում առաջին անգամ հետևել է նյութի անցմանը հականյութի: Գրանցվել են էլեկտրոնների և պոզիտրոնների հոսքերի բախման հետևանքով առաջացող Bs-մեզոն ենթամասնիկի նյութի և հականյութի վիճակների միջև առկա տատանումները:

ԱՄՆ Ֆերմիի անվան տարրական մասնիկների արագացուցիչների ազգային լաբորատորիայում անցկացված փորձերի ընթացքում պարզվել է, որ նյութի և հականյութի վիճակների այդ փոփոխումը կատարվում է վայրկյանում 2,8 տրիլիոն անգամ արագությամբ: «Եթե պատկերացնենք, որ նյութն ու հականյութը պարուն են իրար հետ, ապա, ինչպես պարզել ենք, այն շատ արագ պար է», -բացատրում է ինստիտուտի ներկայացուցիչ ժակոբո Կոնիգսբերգը:

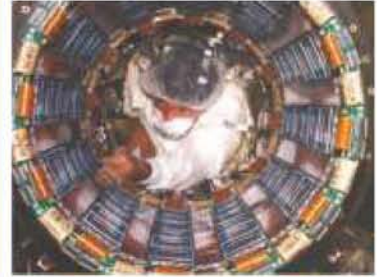
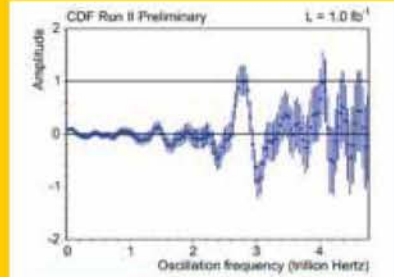
Գիտնականները վստահ են, որ նոր արդյունքները լույս են սփռելու մեր Տիեզերքի գոյաց-

ման պատմության վրա: Հետազոտական խմբի անդամ դոկտոր Ռեյմոնդ Օրբաչն ասում է, որ «Հակաաշխարհի գաղտնիքների ուսումնասիրությունը կարեւոր քայլ է Տիեզերքի զարգացման վաղ փուլերի և դրա ծագումն ընկալելու համար»:

Այս նախագիծը սկսվել է չորս տարի առաջ: Տարրական մասնիկների տրոհմանը հետևում են Ամերիկայի, Եվրոպայի և Ասիայի 13 երկրների մոտ 60 գիտա-հետազոտական կենտրոններ: Ռուսաստանից մասնակցում են Դուբնայի Միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտի և Մոսկվայի Տեսական և փորձնական ֆիզիկայի ինստիտուտի գիտնականները:

Տեսականորեն այդ գործընթացը՝ Bs-մեզոնի անցումը հակա-Bs-մեզոնի, հաշվարկել են ճապոնացի ֆիզիկոսներ Մակոտո Կոբայասին և Տոսիխիդե Մասուկավան՝ 1973 թ.:

<http://newsru.com/world/13apr2006/antim>



ԳԻՏՆԱԿԱՆՆԵՐԸ ԱՏԵՂԾԵԼ ԵՆ ՏՊԻՉ, ՈՐԸ ԲՈՊԵՌՈՒՄ ԿԱՐՈՂ Է ՏՊԵԼ 1000 ԷԶ*

Իսրայելցի երկու հետազոտողներ նախագծել են տպող գլխիկ շթային տպիչի համար, որը թույլ է տալու տպել փաստաթղթերը մեկ րոպեում հազար և ավելի էջ արագությամբ:

Այս նորարարական սարքը գործում է այնպես, ինչպես հեղուկ բյուրեղային տառամայրը:

Սարքավորման ներսում տպագրությունն իրականացվում է տառամայրի միջոցով՝ միաժամա-

նակ տպելով բոլոր պիկսելները:

Ներկայումս ստեղծվել է փոքր մոդել, սակայն ապագայում նախատեսվում է մեծ տպող գլխիկի պատրաստումը: Տառամայրի յուրաքանչյուր մասում տեղադրված է 1 մմ² մակերեսով և 0,5 մմ խորությամբ սրվակ, որի մեջ չորս ծայրափողակներով լցվում է տարբեր գույնի թանաք: Այն հոսում է մազանոթ հիշեցնող խողովակներով: Նախատիպը, որն ունի 12x12 սմ² չափեր, պարունակում է 57,6 հազ. ծայրափողակ:



<http://www.inauka.ru/news/article67806.html>



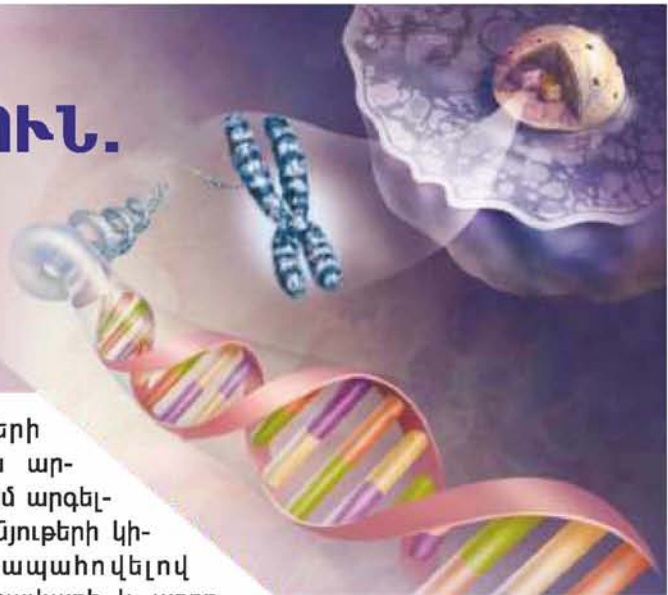
ՌՈՒԲԵՆ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ,
Երևանի պետական համալսարանի Կենսաբանության ֆակուլտետի
գենետիկայի և բջջաբանության ամբիոնի վարիչ

Հետազոտությունների բնագավառը՝ մուտագենեզ և
անտիմուտագենեզ, մոլեկուլային բջջագենետիկա, Էկոլոգիական և
թունաբանական գենետիկա

ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.

ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԵՎ ՄԵԹՈՂՆԵՐԸ



Թունաբանությունը զբաղվում է մարդու առողջության վրա քիմիական, կենսաբանական, ֆիզիկական և այլ գործոնների վնասակար ազդեցությունների ուսումնասիրությամբ, իսկ գենետիկական թունաբանությունը (ԳԹ), որը դարձել է գենետիկայի սրընթաց զարգացող և ամենաառաջատար ժամանակակից կենսաբժշկության ուղղություններից մեկը գնահատում է դրանց գենետիկական էֆեկտները: Այսօր աշխարհում գործում են հարյուրավոր խոշոր ֆիրմաներ և կազմակերպություններ, որոնց հետաքրքրությունների առանցքը ԳԹ-ն է: Նրանց կողմից լայնորեն օգտագործվում է գենետիկական թեստավորման մեթոդիկան, որի

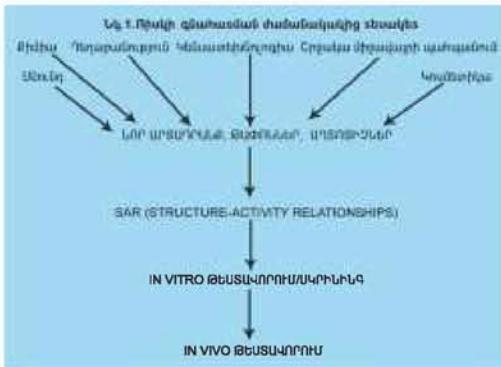
արդյունքների հիման վրա արտոնվում կամ արգելվում է նոր նյութերի կիրառումը՝ ապահովելով շրջակա միջավայրի և առողջության պահպանումը: Արդի Հայաստանի համար ԳԹ-ն կենսական նշանակության սկզբունքային ուղղություն է՝ կիրառության մեջ գտնվող, ինչպես նաև նոր նյութերի անվտանգ օգտագործման և ներմուծման առումով: Միաժամանակ առանցքային արժեք է ստանում ԳԹ-ի միջազգային չափանիշներին համապատասխան մոտեցումների և մեթոդների կիրառման խնդիրը, այլապես ստացված արդյունքները չեն կարող համա-

դրվել և համեմատվել ընդունված միջազգային սանդղակների սահմաններում: Եվ այստեղ կարևորագույն նշանակություն է ստանում նյութերի, ինչպես և ուսումնասիրության մեթոդների խնդիրն աշխատանքի արգասավոր արդյունքի գնահատման համար: Ոիսկի գնահատման ժամանակակից պարադիգմայով (հարացույց)՝ պոտենցիալ վտանգ ներկայացնող միացությունների՝ արդյունաբերական կամ գյուղատնտեսական նյութեր, արտադրությունների թա-

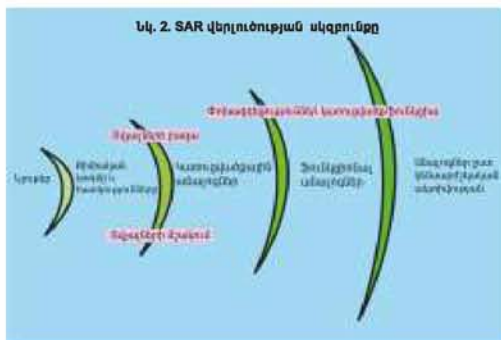


փոճներ կամ միջավայրի այլ աղտոտիչներ պետք է անցնեն հնարավոր թունավորության թեստավորում: Այսօր դա օրենսդրական և բարոյական կենսական անհրաժեշտություն է:

Յուրաքանչյուր միացության ռիսկի գնահատումն ընդհանրացված ներկայացվում է երեք հաջորդական փուլերով (Նկ.1):



Առաջինը, որն ունի կանխատեսումային նշանակություն, կանխագուշակում է նյութերի պոտենցիալ ակտիվությունը՝ հենվելով դրանց քիմիական կառուցվածքի վրա (այսպես կոչված SAR վերլուծությունը – Structure-Activity Relationship): Նման վերլուծության համար հիմք են հանդիսանում ինտերնետում հավաքված տվյալների հսկայածավալ բազաները: Նոր միացության վերլուծությունն արվում է նրա կառուցվածքային, գործառնական և կենսաբժշկական ակտիվության համեմատության միջոցով (Նկ.2):



SAR վերլուծությունը հնարավորություն է ստեղծում կառուցվածքային փոփոխությունների՝ ի հաշիվ միացության թունավորության նվազման և նրա դեղաբանական ակտիվության աճի:

SAR-ի կիրառման ոլորտներն ընդգրկում են ընդարձակ շրջանակներ՝ շրջակա միջավայրի պահպանում և նոր դեղանյութերի ստեղծում: Ցավոք, Հայաստանում SAR վերլուծությամբ չեն զբաղվում, ինչի հետևանքով մենք հաճախ ստիպված ենք լինում ձեռնարկել ուսումնասիրություններ՝ առանց նախնական տեղեկատվական բազայի, ինչը, բնականաբար, դժվարություններ է ստեղծում մեր աշխատանքում:

SAR վերլուծությունից հետո անհրաժեշտ է անցնել արժեքավորման հաջորդ փուլերին՝ in vitro, իսկ այնուհետև՝ արդեն երրորդ՝ in vivo, հետազոտություններն արդեն թույլ են տալիս հանգել վերջնական ամբողջական եզրակացությունների՝ հետազոտվող նյութի գենաթունային հատկությունների վերաբերյալ:

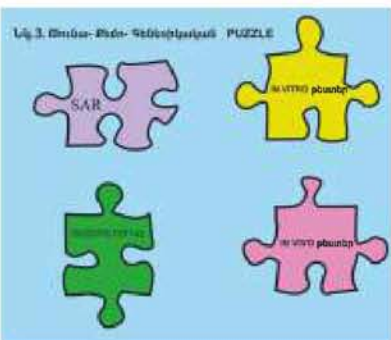
ԳԹ-ի մոտեցումների ընդգրկումն համալիրը ներկայացվում է Puzzle մանկական խաղալիքի սկզբունքով, որտեղ առանձին հատվածներից կառուցվում է ընդհանուր պատկերը (Նկ.3): Այստեղ հաջորդաբար ցույց է տրված SAR վերլուծությունը, ժառանգական խաթարումների գնահատումը in vitro,

այնուհետև ապագա հետազոտություններում հավելյալ տեղեկատվության դեպքում կարող է ուսումնասիրվել նաև մետաբոլոմիկան, որն օրգանիզմի մետաբոլիտների ընդհանուր գումարն է, և վերջապես՝ ժառանգական խաթարումների գնահատումը in vivo:

Ժամանակակից գիտությունն արագորեն զարգանում է այլընտրական մոտեցումներով՝ հետազոտություններ in vitro բջջային մոդելներում և լաբորատոր կենդանիների կիրառման նվազեցում: Վերջինս խիստ հրատապ է և մեծ նշանակություն ունի այսօր: Օրինակ՝ կոսմետիկ արդյունաբերությունը պարտավորվել է, 2009 թվականից սկսած, բացառել կենդանիների վրա թեստավորած նյութերի կիրառումը:

Տասնյակ հազարավոր սինթեզված միացություններից առավել ակտիվ և միևնույն ժամանակ ամենաանվնաս նյութերի ուսումնասիրությունը կարելի է կատարել միայն նրանց սկրինինգի (մաղման) միջոցով: Սկրինինգի ծրագիրը նախատեսում է գենետիկական վնասվածքների ռիսկի վերաբերյալ առավելագույն տեղեկատվության ստացում նվազագույն ծախսեր պահանջող թեստերի օգտագործմամբ՝ ամենասեղմ ժամանակահատվածում. այսպիսին է ժամանակակից ԳԹ-ի նշանաբանը: Օրինակ՝ համաշխարհային դեղագործական խոշորագույն ընկերություններից մեկը՝ Covance, զբաղվում է դեղագործական նյութերի գենաթունավորման գնահատմամբ՝ կիրառելով ընդամենը երկու in vitro և մեկ in vivo թեստերի համալիր:

Այժմ, թե ինչպես են ԳԹ-ի այլընտրական մեթոդներն իրագործվում մեզանում: Մեր ամբիոնը և լաբորատորիան միակ



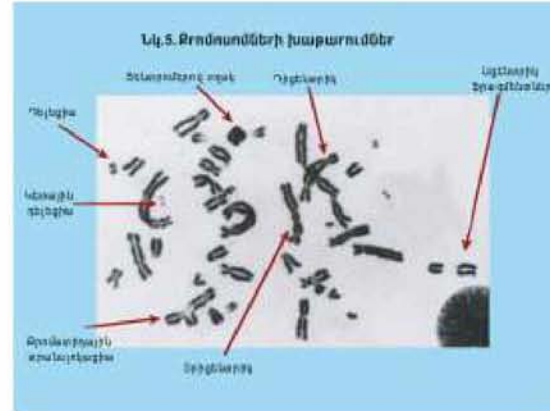


հաստատություններն են Հայաստանում, որոնք մշտապես հետևողականորեն աշխատում են բջջային կուլտուրաների հետ: Այսօր մենք ունենք բջջային զծերի լայն հավաքածու, համագործակցում ենք Հայաստանի մի շարք գիտահետազոտական կենտրոնների հետ՝ կատարելով տարբեր միացությունների գնահատում և մասնակցելով համատեղ միջազգային նախագծերի հետազոտական աշխատանքներին: Արդեն 30 տարի իրականացնում ենք Հայաստանում շրջակա միջավայրի գենետիկական մոնիտորինգ: Աշխատանքի նշանակալից մասը իրականացվում է տրադեսկանցիա բույսի կլոնների կիրառմամբ, որոնք թույլ են տալիս գնահատել գենաթունավոր նյութերով հարուցված գենային մուտացիաները և քրոմոսոմային խաթարումները: ԱՄՆ-ի գիտնականների հետ կազմակերպել ենք NATO Advanced Study Institute գիտաժողով՝ նվիրված բույսերի գենետիկական թունաբանությանը (նկ.4):

գործոնի բջջաթունային ազդեցությունը, այսինքն՝ գնահատվում են բջիջների մահվան աստիճանը և մեխանիզմները: Հաջորդ փուլում ուսումնասիրվում է գործոնի գենաթունային ազդեցությունը և առաջին հերթին իրականացվում է քրոմոսոմային խաթարումների վերլուծություն: Նկարում ներկայացված են խաթարումների տարբեր տեսակները, որոնք մակածվում են մուտագենների, այսինքն՝ ժառանգական նյութի փոփոխություններ առաջացնող գործոնների ազդեցությամբ (նկ.5):

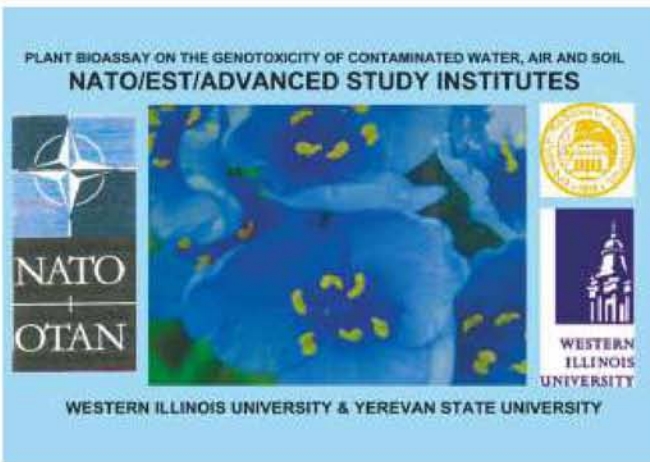
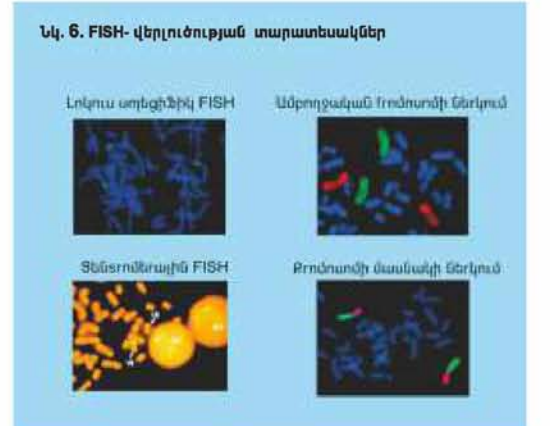
Քրոմոսոմների միագույն ներկման դասական մեթոդները թույլ են տալիս հիմնականում հայտնաբերել անհավասարակշռված խաթարումները, որոնք բջջի բաժանման ժամանակ ոչ նորմալ բաշխվելու հետևանքով հաճախ վերանում կամ առաջացնում են խաթարումներ կրող բջիջների արագ մահ: Այդ հանգամանքը սահմանափակում է մեթոդի կիրառումը, քանի որ գենետիկներին, իհարկե, առաջին հերթին հետաքրքրում են այն խաթարումները, որոնք ժառանգվում են բջիջների սերունդներում և կարող են առաջացնել ժառանգական դեֆեկտներ կամ քաղցկեղ:

Քրոմոսոմների հավասարակշռված խաթարումների հայտնաբերման համար կիրառվում է ֆլուորեսցենտային հիբրիդացման FISH (fluorescence in situ hybridization) տեխնիկան, որը հիմնված է քրոմոսոմների հետ ԴՆԹ-ի որոշակի հերթականությունների



հիբրիդացման երևույթի վրա: Տեղադրելով ֆլուորեսցենտ ներկանյութի հետ կապակցված ԴՆԹ-ի հերթականությունները քրոմոսոմների պատրաստուկների վրա՝ հաջողվում է ֆլուորեսցենտ մանրադիտակով տեսնել նրանց համապատասխանող քրոմոսոմների հատվածները, որոնք կարող են ներգրավված լինել տարբեր քրոմոսոմային խաթարումներում: Մեր ամբիոնում՝ ԵՊՀ-ի կենսաբանության ֆակուլտետում, ստեղծվել է տարբեր քրոմոսոմային խաթարումների ախտորոշման համար ԴՆԹ-ի որոշակի հաջորդականությունների (զոնդերի) գենադարանը:

Նկարում ցույց են տրված FISH-մեթոդի տարատեսակները, որոնք թույլ են տալիս տարբեր գույներով նշել քրոմոսոմների ցանկացած հատվածները (նկ.6):

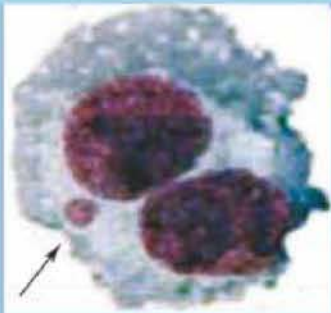


Այժմ նկարագրենք այն թեստերը, որոնք կիրառվում են մեր լաբորատորիայում նոր միացությունների գնահատման համար: Նախապես բջջային կուլտուրաներում որոշվում է հետազոտվող



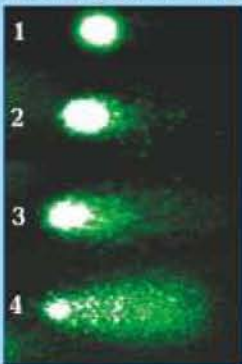
Պետք է ընդունել, որ վերջին տարիներին ԳԹ-ի ասպարեզում քրոմոսոմային խաթարումների մեթոդի կիրառումը բավական նահանջել է միկրոկորիզային մեթոդի ներդրման հետևանքով: Այս մեթոդն ավելի արագ ու խնայողական է, քան քրոմոսոմային խաթարումների վերլուծությունը: Միկրոկորիզները ձևավորվում են վնասված քրոմոսոմների հատվածներից կամ բջջի բաժանման ժամանակ քրոմոսոմների չտարամիտման հետևանքով (նկ.7):

Նկ.7. Միկրոկորիզ



ԴՆԹ-ի վնասվածքների ուսումնասիրման ամենազգայուն մեթոդներից մեկը՝ Comet-assay-ը (single cell gel electrophoresis), թույլ է տալիս դիտել այդ վնասվածքները յուրաքանչյուր բջջում: Նման վերլուծության համար բավական է արյան անգամ մեկ կաթիլ: Կոմետի պոչի մեծությունը

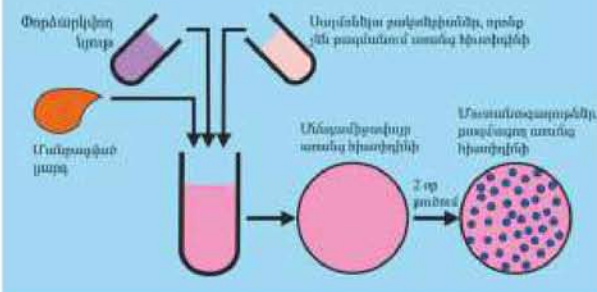
Նկ.8. Կոմետների վիզուալ դասակարգում



և նրանում ֆլուորեսցենտման բաշխումը քանակապես փոխկապակցված են ԴՆԹ-ի վնասվածքների մակարդակի հետ: Նկար 8-ում ներկայացված է կոմետների դասակարգումը դիտողական վերլուծության ժամանակ: Իհարկե, ավելի ճշգրիտ վերլուծություն կարելի է կատարել համակարգչային ծրագրերի կիրառմամբ: Մենք Հայաստանում միակ հաստատությունն ենք, որտեղ կիրառվում է ԴՆԹ-ի վնասվածքների ավտոմատ վերլուծության համակարգ: Ծրագիրը չափում է կոմետի պոչի և գլխի լուսարձակման համեմատական ինտենսիվությունները (նկ.9):

Սկրինինգի կարևորագույն

Նկ.9. Էյմսի գենային մուտացիաների հավանական մեթոդ մուտագեն նյութերի ուսումնասիրման համար



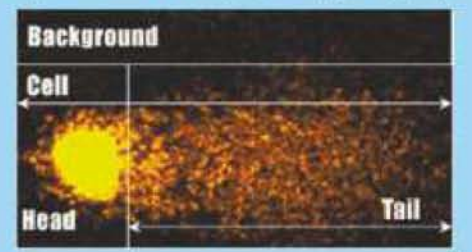
թեստերից մեկը էյմսի մանրէների թեստն է: Դրա շնորհիվ բացահայտվել է, որ քաղցկեղածինների բացարձակ մեծամասնությունը դրսևորում է մուտագեն հատկություններ: Փորձերը տարվում էին մանրէների կուլտուրաների, հիմնականում սալմոնելա բակտերիայի վրա, որի հատուկ շտամներն առաջարկել է ամերիկացի գիտնական Բ. Էյմսը: Ըստ էյմսի՝ գենային մուտացիաների հաշվառման մեթոդը նույնպես կարող է համարվել քաղցկեղային նյութերի մուտագենային ակտիվության նախնական գնահատման միջոց: Պետրիի թասերում սննդամիջավայրերի

վրա մեկ մանրէից կարելի է աճեցնել միլիոնավոր բջիջներ, որոնք կազմում են մանրէների գաղութներ: Մուտանտ գաղութները, այսինքն՝ փոփոխված գեներով մանրէները, նորմալ գաղութներից տարբերվում են նրանով, որ բազմանում են աճի համար անհրաժեշտ հավելումներից, օրինակ՝ հիստիդին ամինաթթվից զուրկ միջավայրում: Սա վկայում է, որ նրանց մոտ առաջացել է նյութափոխանակության նոր համակարգ: Աճի պայմանները օրգանիզմին համապատասխանեցնելու համար այն սննդային միջավայրում, որում աճում են մանրէները, ավելացվում է առնետի մանրացված լյարդ, որի ֆերմենտներն ընդունակ են ակտիվացնելու մի շարք մուտագեններ (նկ.10): Այժմ էյմսի մեթոդի օգնությամբ արդեն հետազոտվել են տասնյակ հազարավոր նյութեր, այդ թվում և կոսմետիկ

պատրաստուկներ ու սննդային հավելումներ: Դժվար է պատկերացնել, թե քանի միլիոն լաբորատոր կենդանիների կյանք է փրկվում, ինչպես նաև՝ որքան խոշոր գումարներ են խնայվում այս դեպքում:

Եվ վերջապես, գենետիկա-

Նկ.10. Comet 4 ծրագրով սացված դասկեր





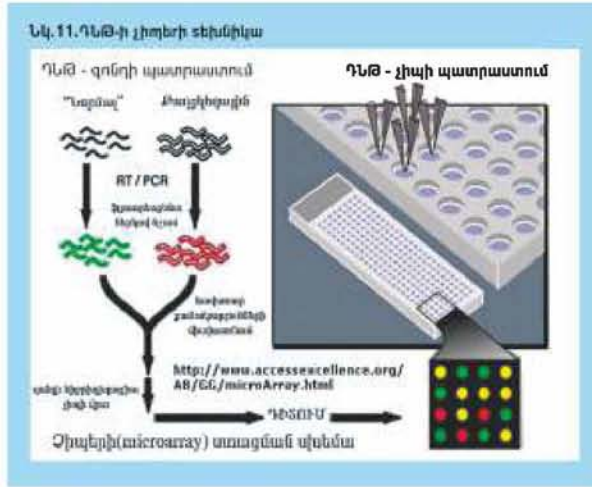
կան էֆեկտների գնահատման ամենաժամանակակից մոտեցումը համարվում է Microarray կամ ԴՆԹ-չիպերի մեթոդը, որը ֆլուորեսցենտ ներկերով նշված նուկլեինաթթուների միկրոքանակությունների հիբրիդացումն է մուտացիաներ հայտնաբերելու նպատակով: Այն թույլ է տալիս մեկ քառակուսի միլիմետր մակերես ունեցող ապակե կամ մետաղյա թիթեղիկի վրա միաժամանակ իրականացնել հազարավոր առանձին գեների վերլուծություն (նկ.11): Այս մե-

թոդով կարելի է նաև հայտնաբերել սպիտակուցների մոլեկուլների փոփոխությունները: Ներկայացնենք մեր հետազոտությունների արդյունքները ԳԹ-ի ասպարեզում: Այլընտրական մոտեցման մեթոդներով հետազոտվել է տարբեր քիմիական կառուցվածքով նոր պորֆիրինների գենաթունականությունը: Պորֆիրինները ցիկլիկ արոմատիկ պոլիամիններ են: Բնական պորֆիրիններ են քլորոֆիլն ու հեմոգլոբինի կազմի մեջ մտնող հեմը: Սինթեզված պորֆիրիններն ունեն տարբեր կիրառություն, այդ թվում հակաուռուցքային թերապիայում, մասնավորապես ուռուցքային բջիջներում նրանց ակտիվ կուտակման հատկու-

յունը համատեղ իրականացնում ենք նոր պորֆիրինների կենսաբանական ակտիվության մեխանիզմների հետազոտություններ: Այդ նյութերը սինթեզվում են Մ. Չերացու անվան պետական բժշկական համալսարանում:

Դեղամյութի օպտիմալ հակաուռուցքային ազդեցության համար անհրաժեշտ է նրանց կողմից քաղցկեղային բջիջների վերացում և միաժամանակ համեմատաբար անվնաս վերաբերմունք առողջ բջիջների նկատմամբ: Այդ նպատակով մեր կողմից հետազոտվել են տասնյակ պորֆիրիններ և նրանց մետաղական ածանցյալներ: Հայտնաբերվել է, որ նման հատկություններով օժտված են պորֆիրինների Ag և Zn ածանցյալները: Ուստի դրանք երաշխավորվել են որպես պոտենցիալ հակաուռուցքային դեղամիջոցներ:

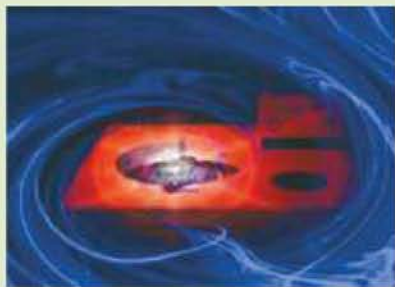
Հայտնի է, որ in vitro ակտիվ քիմիական միացություններից շատերը ցուցաբերում են ակտիվություն նաև in vivo մոդելներում: Աշխատանքի այս փուլը իրագործելու տեսակետից առավել դժվար է և թանկարժեք: Նոր



ՖԻԶԻԿՈՍՆԵՐԸ ՄՏԱՑԵԼ ԵՆ ՄԱՏԵՐԻԱՅԻ ՆՈՐ ՁԵՎ*

ԱՄՆ Պիտսբուրգի համալսարանի ֆիզիկոսները Նյու Ջերսիի Բեյլ լաբորատորիայի մասնագետների հետ միասին կարողացել են ստանալ մատերիայի նոր ձև, որն ունի լազերների և գերհաղորդիչների հատկություններ:

Նոր նյութը պինդ մարմին է, որը պարունակում է էներգիայի պաշար ունեցող կլանված և դանդաղ շարժվող մասնիկներ՝ պոլյարիտոն անվամբ: Հատուկ նշակված օպտիկական սարքը, որի շերտի հաստությունը չափվում է նանոմետրերով, թույլ է



տվել պոլյարիտոններին ազատ տեղաշարժվել պինդ մարմնի ներսում: Այսպիսով՝ այդ մասնիկները գտնվել են գերհոսունության վիճակում: Ստացված մատերիայի այդ ձևը գիտնականներն անվանում են պոլյարիտոնային գերհոսունություն:

Գերհոսուն նյութերի և պինդ գերհաղորդիչների միավորման շնորհիվ գիտնականներին հաջողվել է հասնել այն բանին, որ

մատերիան պահի իրեն որպես միասնական էներգետիկական ալիք, որը հանգեցնում է լազերային լույսին համանման, բայց ավելի մեծ էներգետիկ արդյունավետությամբ բացարձակապես մաքուր լույսի ճառագայթի ձևավորմանը:

Որպես կանոն, գերհաղորդականության վիճակ հնարավոր է ստանալ մոտավորապես -143°C ջերմաստիճանում, իսկ գերհոսունության վիճակ՝ -271°C: Պոլյարիտոնային գերհոսուն հեղուկները ավելի կայուն են բարձր ջերմաստիճաններում, և մոտ ապագայում հետազոտողները հույս ունեն ստանալ այդ վիճակը սենյակի ջերմաստիճանի պայմաններում:

Ի ԴԵՊ...



դեղանյութ մշակելիս, պահանջվում են լաբորատոր կենդանիների, պրիմատների և մարդու վրա հաջորդական հետազոտություններ: Դետևաբար՝ անհրաժեշտ է առավելագույն չափով օգտագործել միջոցների խնայման հնարավորությունները in vitro փորձերում ստացված in vivo համակարգի կամ կենդանիներից մարդու համար տվյալների էքստրապոլյացիայի հաշվին: Էքստրապոլյացիայի ընդհանուր մոտեցումը կարելի է ներկայացնել շեղանկյան սկզբունքի կիրառմամբ (նկ.12): Գնահատելով այդ երեք անկյուններում մեզ հետաքրքրող չափանիշներն ու էքստրապոլյացիայի գործակիցը՝ հնարավոր է հաշվարկել գենետիկական ռիսկը մարդու համար:

Պորֆիրինների համար in vitro ստացված տվյալները և դրանց էքստրապոլյացիայի արդյունքները հաստատվեցին in vivo փորձերում, որտեղ, նրանց թունային և գենաթունային հատկություններից բացի, հայտնաբերվել է նաև հակառուռուցքային ազդեցություն: Ուսումնասիրությունների ներկայացված համալիրը կիրառելի է ցանկացած նոր

Նկ. 12. In vitro - in vivo - միջեսակային էֆստրապոլյացիայի սկզբունք



միացությունների գնահատման համար:

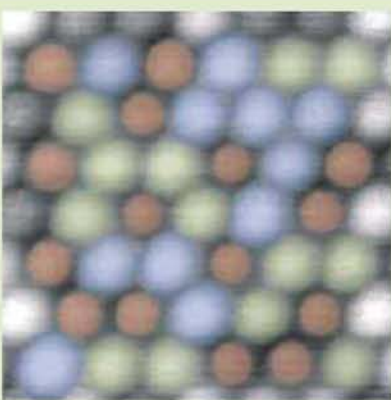
Այժմ մեր կողմից ԳԹ-ի ասպարեզում իրականացվում է ևս մի միջազգային նախագիծ, որն ունի կարևոր կիրառական նշանակություն: Գերմանիայի Յենա քաղաքի ՍՆՈՒ ինստիտուտի թունաբանության բաժնի հետ համատեղ իրականացվում է մարդու օրգանիզմում մոդելային սննդանյութերի գենաթունային ազդեցության դեմ պաշտպանող բուտիրատ նյութի ուսումնասիրությունը աղիքային բջիջների կուլտուրաներում:

Ամփոփելով կարող ենք հաստատել, որ ներկայացված են գենաթունային ռիսկի գնահատման ժամանակակից ընդունելի մոտեցումները: Մեր շրջանառության մեջ իրագործվող բոլոր մոտեցումները լիովին համապատասխանում են ժամանակակից էթիկական և մեթոդական պահանջներին, և մենք պատրաստ ենք համագործակցության նոր նյութերի ուսումնասիրման ասպարեզում համապատասխան մասնագետների հետ:

ՄԱՆՐԱԴԻՏԱԿ, ՈՐԸ ԶԱՆԱԶԱՆՈՒՄ Ե ՏԱՐԲԵՐ ՏԱՐԲԵՐԻ ԱՏՈՄՆԵՐԸ

Առանձին ատոմների քիմիական առանձնահատկությունները մակերեսի վրա այժմ կարող են որոշվել ատոմային ուժերի անհավատալիորեն հզոր մանրադիտակի օգնությամբ:

Դա նշանակում է, որ այժմ գիտնականները կարող են նայել խառը նյութերին և ընտրել առանձին ատոմներ՝ դրա մակերեսի տարբեր տարրերից, ինչպիսիք են արճիճը կամ սիլիցիումը: Այս նվաճումը հետազոտողներին



թույլ կտա հասկանալ բարդ նյութերի կառուցվածքային խառնուրդները և օգնել մշակելու նոր խառնուրդներ՝ օժտված անսովոր հատկություններով:

Ատոմային ուժերի մանրադիտակները հաճախ օգտագործվում են մակերեսների վրա առանձին ատոմների հայտնաբերման և դրանց հաջորդականությունը որոշելու համար: Բայց նախկինում այդ մանրադիտակները չէին կարող տարբերել առանձին քիմիական տարրերի ատոմները:

Այժմ ճապոնիայի Օսակա քաղաքի համալսարանի գիտնական Յոշիակի Սուգիմոտոն և նրա գործընկերները գտել են միջոց՝ օգտագործելու ատոմային ուժերի մանրադիտակը այնպիսի պատկերներ ստանալու համար, որոնցում արտացոլվում են քիմիապես միևնույն ատոմները մակերեսի վրա:

www.hizone.info/index.html?d=20070302



ՈԱԶՄԻԿ ԻՍՊԻՐՅԱՆ

Քիմիական գիտությունների թեկնածու, Խ. Արվյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի քիմիայի և նրա դասավանդման մեթոդիկայի ամբիոնի դոցենտ
Ուսումնասիրությունների ոլորտը՝
թթվածին, ծծումբ, ազոտ պարունակող հինգ- և վեցանդամանի հազեցած հետերոցիկլիկ միությունների ճեղքման ռեակցիաներ

ԹԱՆԿԱՐԺԵՔ

Թանկարժեք քարերն ինչպես հանքային, այնպես էլ լեռնային ապարներ են՝ բյուրեղական կառուցվածքով, անգույն կամ օժտված գեղեցիկ գունավոր երանգով, վառ փայլով, թափանցիկությամբ, շատ մեծ ամրությամբ՝ 5-10 ըստ Մոոսի հանքաբանական սանդղակի, մաշվողության հանդեպ կայունությամբ, բարձր լուսացրմամբ, գունային երանգի մաքրությամբ, գույնի համասեռությամբ: Թանկարժեք քարերն օժտված են օպտիկական հատկություններով, բարձր բեկման գործակցով: Օպտիկական հատկություններից գնահատվում են օպալեսցենտման և ծիածանման էֆեկտները՝ առաջացնելով գույների վառ երփներանգում, լուսային փայլն աստղի վեց ճառագայթի տեսքով, գույնի փոփոխություն տարբեր լուսավորությամբ, լույսի անցմամբ բյուրեղի տարբեր ուղղություններով:

Տարբեր մասնագետներ թանկարժեք քարերը դասակարգում են ըստ նրանց տարբեր հատկանիշների: Երկրաբանները դասակարգում են ըստ հանքա-



վայրի, հանքաբանները՝ ըստ քիմիական բաղադրության, քարամշակները՝ ըստ ամրության, կարծրության: Թանկարժեք քարերի ուսումնասիրությամբ զբաղվում է մի ամբողջ գիտություն՝ գեմագիտություն, որի ուսումնասիրության բնագավառը շատ մեծ է: Դա և՛ ուսումնասիրություն է, և՛ դիագնոստիկա, և՛ գնահատում, և՛ ակնեղենի մշակում, ինչպես նաև նոր սինթետիկ քարերի հայտնաբերում:

Թանկարժեք քարերի բարձր գինը պայմանավորված է հազվագյուտ լինելով, որոնման և հայթայթման վրա աշխատատարությամբ, ինչպես նաև քարի առանձնահատկություններով՝

մեծությամբ, համասեռությամբ, գույնի գեղեցկությամբ: Գնահատման միավորը կարատն է, որի մեկ միավորը հավասար է 200 մգ կամ 0,2 գ:

Ըստ Ֆերսմանի և Բաուերի դասակարգման թանկարժեք քարերը բաժանվում են երեք կարգի: I կարգի թանկարժեք քարերն են ալմաստը, սուտակը, շափյուղան, զմրուխտը, ալեքանդրիտը, քրիզոբերիլը, մարգարիտը: II կարգի թանկարժեք քարերն են տոպազը, բերիլը, վարդագույն տուրմալինը, ցիրկոնը, մեղեսիկը, ազնիվ օպալը (ծիածանաքարը):

III կարգի թանկարժեք քարերն են փիրուզը, կանաչ և բազմագույն տուրմալինները, լեռ-



նային բյուրեղապակին, ծխացող քվարցը, ամեթիստը, ագաթը, դաշտային սպաթը, սաթը և այլն:

Թանկարժեք քարերի գեղեցկությունը կախված է գույնից, փայլից, լույսի բեկման և ցրման հատկություններից: Լույսի բեկման ամենաբարձր ցուցանիշն ունի ալմաստը:

Թանկարժեք քարերը լինում են տարբեր գույների: Սուտակը կարմիր է, ալմաստը հիմնականում անգույն է. երբեմն հանդիպում են գունավոր ալմաստներ: Ջնրուխտը կանաչ է, շափյուղան՝ կապույտ: Յուրաքանչյուր թանկարժեք քարին հատուկ է որոշակի կարծրություն: Կարծրությունը քարի դիմադրությունն է քերծմանը: Կարծրության չափանիշ է ալմաստը: Ըստ գերմանացի հանքաբան Մոոսի սանդղակի՝ ալմաստը գնահատվում է 10 նիշով:

Ալմաստը չի ենթարկվում թթուների և ալկալիների ազդեցությանը: Որոշ գիտնականներ կարծում էին, թե ալմաստը կազմված է հատուկ քիմիական տարրից՝ ալմաստային հողից: XVII դարում Ֆլորենցիայում կատարվեցին ալմաստի և սուտակի այրման փորձեր հատուկ փակ անոթներում: Փորձերից պարզվեց, որ սուտակը փոփոխության չի ենթարկվում, իսկ ալմաստից նույնիսկ հետքեր չմնացին, այսինքն՝ թթվածնի միջավայրում ալմաստը լրիվ այրվում է:

Այդ փորձերին մեծ ուշադրություն դարձրեց ֆրանսիացի Լավուազյեն: Նա նշեց, որ ալմաստը ածխածնի ազգակիցն է: 1797 թվականին անգլիացի Ս. Տեննանտն ալմաստը այրեց ոսկյա փակ անոթում, որը լցված էր թթվածնով: Ապացուցվեց, որ ալմաստն այրվում է, և առաջացած գազը ածխածնի երկ-



օքսիդն է (CO₂): Այսպիսով՝ ալմաստը կազմված է միևնույն քիմիական տարրի՝ ածխածնի (C) ատոմներից: Նույն քիմիական բաղադրությունն ունեն գրաֆիտը, քարածուխը, փայտածուխը, մուրը:

Ալմաստը համարվում է ամենաթանկարժեք հանքաքարը: Ոսկերիչները, ալմաստը երեսակելով, պատրաստում են ադամանդ՝ ալմաստի ամենամաքուր տեսակը, որն աչքի է ընկնում ծիածանման զարմանալի հատկությամբ: Ամենաթանկը անգույն ադամանդն է: Բնության մեջ հանդիպում են նաև կարմիր, կապույտ, կանաչ և մանուշակագույն ադամանդներ: Ադամանդի արժեքը որոշվում է ոչ միայն գույնով և թափանցիկությամբ, այլ նաև պատրաստի տեսքով՝ կախված երեսակման որակից, ողորկությունից:

Ողորկման արդյունքում քարը ստանում է առավելագույն փայլ: Ադամանդի պատրաստման գործընթացում ամենակարևորը և ամենապատասխանատուն ալմաստի երեսարկումն է:

Տարբերում են ալմաստի երեսարկման երեք ձևեր՝ աստիճանական, ադամանդային և վար-

դագույն:

60-ական թվականներին բելգիացի գիտնական Մ. Վեստայինն առաջարկեց ադամանդի ողորկման նոր ձև, որը ստացավ Հայլայմ-Կամ (Хайлайм – Кам) անունը: Ձգտելով ցույց տալ քարի գեղեցկությունը՝ ճարտարագետ Մաքսիմո-էլբեն կրկին հաշվեց ադամանդի օպտիկան, մշակեց քարի երեսարկման նոր մեթոդ: Քարի սովորական երեսարկումը կառուցվում է սիմետրիկ ութանկյան տեսքով: Նոր մեթոդով ադամանդի մակերեսը ստանում է ինը-, տասնմեկ-, տասներեք- կամ 15-անկյուն բազմանկյան տեսք: Ամենաբարձր գնահատական ստացել է «Պրինցեսա» կոչվող ադամանդը, որն ունի սրտի տեսք: Ամենահայտնի պատմական արժեքներով ադամանդներն են՝ «Օրլով» և «Շախ» կոչվող ադամանդները:

«Օրլով» ադամանդը ռուս կոմս Օրլովը 1772 թվականին գնել է հայտնի մեծահարուստ Յովհաննես Լազարյանից և նվիրել է Եկատերինա II-ին ծննդյան օրվա առիթով: Այդ ադամանդը ամենամաքուրն է՝ կապտականաչավուն երանգով:





25x32x35 մմ չափսերով, կշռում է 194,8 կարատ:

«Շախ» ադամանդը խոշոր քար է՝ բնական բյուրեղ ութանիստի տեսքով, որը կշռում է 88,7 կարատ:

Այն սկզբում եղել է Հնդկաստանի Բուրխան-Նագին շահի սեփականությունը: Հետագայում անցել է մոնղոլների ձեռքը, իսկ XIX դարում հայտնվել է Իրանում:

1829 թ. հունվարի 30-ին Թեհրանում սպանվեց Ռուսաստանի դեսպան Ա. Ս. Գրիբոյեդովը: Դիվանագետի, գրողի սպանությունը սպառնում էր լուրջ դժվարություններ, և կոնֆլիկտը լուծելու համար Պետերբուրգ է ժամանում Իրանի արքայազն Խոզրև Սիրզան և Ռուսական Կայսրությանը նվիրում է «Շախ» ադամանդը:

Աշխարհում XIX մինչև դարի կեսերը ամենամեծը համարվում էր «Բրազանցա» ադամանդը, որը պատկանում էր Պորտուգալիայի թագավորին և կշռում էր 1680 կարատ, ուներ հավի ծվի տեսք, գնահատվում էր 57 միլիոն ֆունտ-ստեռլինգ: Քանի որ ավաստը մեծ արժեք էր ներկայացնում մարդկության համար, տարբեր երկրներում գիտնականների կողմից կատարվեցին հետազոտություններ՝ արհեստական ավաստ ստանալու ուղղությամբ: Առաջին արհեստական ավաստը ստացվել է 1953 թ. Շվեդիայում, հետո՝ 1954թ. Ամերիկայում: Հատուկ մանլիչում ածուխը ենթարկվում է 2600°C և 100 հազար մթնոլորտ ճնշման ազդեցության անօդ պայմաններում:

Ավաստի բացառիկ բարձր ամրությունը թույլ է տալիս այն օգտագործել տնտեսության տարբեր ճյուղերում: Ավաստը կիրառվում է լեռնային ապարների հորատման աշխատանք-

ներում, տարբեր առարկաների մեխանիկական մշակման համար՝ որպես կտրիչ (քերիչ):

Տեխնիկական ավաստների մեծ մասն օգտագործվում է արդյունաբերության մեջ հատուկ գործիքների, սարքերի պատրաստման համար: Ավաստը ամփոխարինելի է սուտակե քարերի կտրման համար, որոնք օգտագործվում են ժամացույցներում և այլ ճշգրիտ մեխանիզմներում:

Արդյունաբերության մեջ լայն կիրառություն է գտել ավաստի փոշին, որն օգտագործվում է ավաստային սղոցների, հատուկ խարտոցների պատրաստման համար:

Օգտագործելով ավաստի փոշին՝ հնարավոր դարձավ պատրաստել եզակի շաղափներ, որոնցով միայն հնարավոր է նրբորեն ծակել ամուր և փխրուն նյութերը (ապարները): Այդ շաղափներն անվանվում են «ավաստային խայթոց»: Նրանց միջոցով կարելի է ապակին ծակել 2 մմ տրամագծով: Ավաստի փոշին կիրառվում է նաև թանկարժեք քարերի ողորկման գործընթացում:

Ավաստներն օգտագործվում են կիսահաղորդիչներում և օպտիկական սարքերում, միջուկային ճառագայթման հաշվիչներում: Տիեզերական հետազոտություններում նույնպես ավաստային սարքերն ամփոխարինելի են:

Ջնրուխտը կանաչ գույնի քար է, գնահատվում է ավաստին հավասար, չափվում է նույնպես կարատներով: $[Be_3Al_2(SO_4)_6]$ ամենագեղեցիկ բերիլի տարատեսակն է $3BeSO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$: Ջնրուխտի հնագույն անունը եղել է «սմարագը»: Ջնրուխտի գույնն այնքան ինքնատիպ, առանձնահատուկ է, որ «զնրուխտյա կանաչ» նոր գունային տերմինի



առաջացման պատճառ դարձավ:

Ջնրուխտի հանքեր կան Ուրալում, ՀԱՀ-ում, Կոլումբիայում, Բրազիլիայում, Ավստրալիայում, Չինաստանում, Հնդկաստանում, Իրանում, Աֆղանստանում:

Հայտնի են զնրուխտի մասին առասպելներ: Նրանցից մեկի համաձայն՝ Գրաալի գավաթը փորված է եղել զնրուխտից, որից Քրիստոսը ջուր է խմել իր կյանքի վերջին գիշերը: Ջնրուխտն ունի բուժիչ հատկություններ: Այն բուժում է ընկճավորությունը, ստամոքսի ցավերը:

Ամենամեծ զնրուխտը կշռում է 17 կգ, այն հայտնաբերվել է Բրազիլիայում 1974 թվին և մշակվել է Հոնկոնգում:

Սուտակը կորունդ (Al_2O_3) միներալի տարատեսակն է, պարունակում է մինչև 2% Cr^{3+} իոններ՝ փոխարինելով Al^{3+} իոններին, որը նրան տալիս է կարմիր գույն: Սուտակը նույնպես առաջին կարգի թանկարժեք քար է: Կիրառվում է ոսկերչության, ժամագործության մեջ, էլեկտրատեխնիկայում, լազերային տեխնիկայում: Կորունդի հանքավայրեր կան Ուրալում, Բիրմայում, Թայլանդում, Շրի-Լանկայում:

ՍՏԵՂԾԿԵԼ Է ԱՊԱԳԱՅԻ ԼԻՍՈՒԳԻՆ*



Նիդերլանդների Դելֆտի համալսարանի մասնագետները մտադիր են իրագործել SuperBus կոչված հավակնոտ մի նախագիծ, որը ենթադրում է հասարակական փոխադրամիջոցների սկզբունքորեն նոր տեսակի ստեղծում:

Արտաքուստ SuperBus-ը հիշեցնում է ֆուտուրիստական մի լինուզին, որը կկարողանա տեղափոխել երեք տասնյակ ուղևոր: Երկարությամբ և լայնությամբ այս փոխադրամիջոցը համեմատելի կլինի սովորական ավտոբուսների հետ, մինչդեռ բարձրությունը չի գերազանցելու 1,7 մ: Ուստի յուրաքանչյուր ուղևորի համար նախատեսվելու է իր դուռը, իսկ կանգնած մարդկանց SuperBus-ը չի կարողանա տեղափոխել:

SuperBus-ը ընթանալու է հատուկ կառուցված արագատար մայրուղիներով: Անբողիմամիկ կառուցվածքը և հզոր էլեկտրական շարժիչները թույլ կտան սլանալ 250 կմ/ժ արագությամբ:

Գերավտոբուսով երթնելելու համար ուղևորը պետք է նախապես իր բջջային հեռախոսից ուղարկի կարճ հաղորդագրություն դիսպետչերական ծառայությանը: Դետո SuperBus-ը կհավաքի մարդկանց նշված վայրում: Ուղևորներին տեղավորելու այսպիսի եղանակը թույլ կտա խուսափել ավելորդ կանգառներից և ժամանակի կորստից:

Նիդերլանդների կառավարությունը որոշել է 7 մլն եվրոյի չափով դրամաշնորհի հատկացնել՝ գերավտոբուսի նախատիպը մշակելու համար:

Հաջորդ փուլում նախատեսվում է աշխատանքային մոդելի կառուցումը, որի արժեքը ենթադրաբար կազմելու է 70 մլն եվրո: Դեռանկարում նախատեսվում է կազմակերպել SuperBus փոխադրամիջոցի զանգվածային արտադրություն, որը կարող է արժենալ 700 մլն եվրո:

Սուտակն իրավամբ համարվում է ամենահնագույն թանկարժեք քարը, որը որպես զարդ օգտագործվել է Հընդկաս տա նում 7500-10000 տարի առաջ: Դին ժամանակներում սուտակը եղել է իշխանական խորհրդանիշ: Չինաստանում բարձրակարգ չինովնիկների կանանց տարբերել են նրանց գլխարկների վրայի սուտակի օղակներով: Երկրորդ կարգի չինովնիկների կանայք պետք է կրեին մարջանի օղակներ, իսկ երրորդ կարգի չինովնիկների կանայք՝ շափուլյա օղակներ:



Ամենամեծ սուտակը կշռել է 1,7 կգ և ունեցել է եկեղեցական զանգի տեսք:

Շափուլյան նույնպես կորունդի տարատեսակ է, տարբերվում է կապույտ կամ երկնագույն երանգով, որը պայմանավորված է տիտանի և երկաթի խառնուրդներով: Շափուլյայի հանքավայրեր կան Ուրալում, Հնդկաստանում, Թայլանդում, Շրի-Լանկայում: Կիրառվում է ոսկերչության մեջ, միկրոէլեկտրոնիկայում, օպտիկայում. ամրու-

թյամբ զիջում է միայն ալմաստին:

Քրիզոբերիլը կազմված է հունական *ֆրիզոս* – *ոսկի* և *բերիլ* – *հանճանյութ* բառերից: Բարդ օքսիդների խառնուրդ է՝ $BeAl_2O_4 - BeOxAl_2O_3$: Դեղնավուն կամ դեղնականաչավուն առաջին կարգի թանկարժեք քար է՝ ապակու փայլով, ամրությունը ըստ Մոոսի սանդղակի, 8,5 է:

Ալեքսանդրիտը քրիզոբերիլի տարատեսակ է՝ $BeAl_2O_4$, բաղադրությամբ, 0,5% Cr_2O_3 -ի խառնուրդով: Արևի լույսի տակ ունի զմրուխտյա կանաչ գույն, ամրությունը, ըստ Մոոսի սանդղակի, 8,5 է:

Եթե քաշը 2-3 կարատից բարձր է, համարվում է թանկարժեք քար:

Ալեքսանդրիտի հանքավայրեր կան Ուրալում, Բրազիլիայում, ՀԱՀ-ում, Ցեյլոնում, Մադագասկարում: ■



* <http://www.inauka.ru/photos/article68637/print.html>



ՄԱՐՏԻՆ ԱՂԱՄՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝
կենդանաբանություն, մասնավորապես թռչնաբանություն,
թռչունների կենսակերպի, թվաքանակի, տեսակային կազմի,
պահպանության և այլ խնդիրների ուսումնասիրություն

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԹՈՂՆԱԿԵՆԱՐԻԻ ՀԱՄԱՌՈՏԱԿԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐ

Այսատանի թռչնաշխարհը նույնքան ինքնատիպ է, որքան բնաշխարհի այլ բաղադրիչները՝ բուսածածկը, ջրային մակերեսները, կլիման, լեռնազանգվածները և այլն: Երկրի մակերևույթը խիստ քարքարոտ է՝ կիսաանապատներից մինչև ծյուրածածկ լեռնազանգվածները՝ ակոսված արագահոս կիրճերով ու գետերով: Մասնատված անտառների գերակշիռ մասը փռված է խիստ թեք սարալանջերին, որը հանրապետության հարավում հաճախ նոսր մնացորդային բնույթ է կրում, իսկ հյուսիսում ներկայացված է փարթած ու խիտ սաղարթով: Բնական կառուցվածքների հակասական պատկերների գոյությունը գայթակղիչ հմայք ու հրապուրանք են հաղորդում նրա համայնապատկերին, մանավանդ, երբ դրանք զուգակցվում են հայկական պատմական հուշարձանների գոյությամբ: Հայաստանի Հանրապետության տարածքը զբաղեցնում է հայկական բարձրավանդակի Հյուսիսարևելյան մասը՝ ծովի մակերեսից 400-4090 մ բարձրությունների վրա: Նրա օդային տարածքով է անցնում թռչունների համաշխարհային չուի խոշորագույն ճանապարհ-



Վարդագույն սարյակ (Ջրլեծ)

ներից մեկը: Որպես խաչմերուկ՝ այստեղ են հատվում թևավորների տարբեր խմբերի բազմաթիվ տեսակների տարածման սահմանները:

Հանրապետության թռչնաշխարհի 18 կարգերին պատկանող խումբն իր մեջ է ներառում 60 ընտանիքներ կազմող ավելի քան 350 տեսակներ (Մ. Ադամյան, Դ. Կլեմ կրտս. – 1997 թ.): Ի դեպ, տեսակների յուրաքանչյուր խումբ բաժանվում է նստակյացների, բնադրող չվողների, ծմեռողների, չվողների կամ չուի ընթացքում հանդիպողների:

Կենսամիջավայրի պատկանելությամբ դրանք բաժանվում

են կիսաանապատային, լեռնատափաստանային, անտառային, ալպիական, ջրաճահճային և մարդու հարևանությամբ (սինանտրոպ) ապրող տեսակների: Ներկայիս Հայաստանի թռչնաշխարհը, ամբողջությամբ վերցված, կազմում է թռչունների համաշխարհային ֆաունայի մոտ 4%-ը, որի բազմաթիվ ներկայացուցիչներ հայտնվում են հարավային և հյուսիսային կիսագնդերի երկրներից՝ Եվրոպայից, Աֆրիկայից, Միջերկրածովյան, Արաբական այլ երկրներից, Պարսկաստանից գարնան ու աշնան չուի ընթացքում, բնադրման, ժամանակավոր դադար առնելու կամ ծմեռելու պահանջով: Հանրապետության թռչնաշխարհի կազմը, մեր գնահատմամբ, ներկայացված է լայն տարածված և հատուկ ուշադրության արժանի տեսակների խմբերով: Հատուկ ուշադրության տեսակները բնութագրվում են չորս կարգավիճակներով՝ անհետացման վտանգի ենթակա, խոցելի, անորոշ կարգավիճակի և բնաջնջված տեսակներ: Այս կարգավիճակներին պատկանողների ճնշող մեծամասնությունը գրանցված է տարբեր նշանակության «Կարմիր գրքերում»: Թռչնաշխարհի 350 տես-



սակներից 67-ը գրանցված են հանրապետության «Կարմիր գրքում» (մեծ ու փոքր ձկնկուլներ, վարդագույն և գանգրափետուր հավալուսներ, քարարծիվ, մոխրագույն կռունկ, սպիտակափող սոխակ) և այլն: Վերջին 10 տարիների ուսումնասիրությունների արդյունքում առաջարկվել է «Կարմիր գրքում» գրանցել ևս հինգ տասնյակ տեսակներ:

Այս հանգամանքը վկայում է թռչունների թվաքանակի և տարածման շրջանների խիստ կրճատման մասին, որը հետևանք է անհարկի անտառահատումների, ջրային մակերեսների կրճատման, թունաքիմիկատների արտանետումների, պարարտանյութերի անհաշվեցկատ օգտագործման:

Հայտնի է, որ միջավայրի անարգել ու անկասելի արագությանը փոփոխությունները բերում են նրա արմատական խաթարումների: Թռչունները, որպես այլ գործոններին հակառակ, ունեն հարմարվելու մի շարք լծակներ, սակայն տեղին է շեշտել, որ դրանք անսպառ չեն և չեն կարող հարատևել անվերջ:

Հայաստանի ներկայիս թռչնաշխարհը, լինելով ածանցյալը նրա պատմական թռչնաշխարհի, Հայկական բարձրա-

վանդակի հարավային տարածքներից մինչև եվրոպա, չնչին բացառություններով, ներկայացված է փետրավորների մեկ ընդհանուր տեսակային կազմով:

Չնայած վերջին տարիներին մարդու գործունեության անկասելի բացասական ազդակների առկայությանը՝ Հայաստանի թռչնաշխարհը տեսակային կազմի բազմազանությամբ մնում է լեռնային երկրին բնորոշ հարավային Կովկասի, թռչնաշխարհի կազմում և այն միջանկյալ օղակն է, որն իրականացնում է Կասպից, Սև և Միջերկրական ծովերի ավազանների թռչնաշխարհի գեներտիկական ու ֆիզիկական շփումների կապը: Այս առումով Հայկական բարձրավանդակը (Հայաստանի Հանրապետության տարածքը) թռչունների բազմաթիվ տեսակների ու ենթատեսակների տարածման հյուսիսային և հարավային սահմանների խաչմերուկն է, որտեղ էլ ավանդաբար շատ ենթատեսակներ ձևավորվել են որպես տեսակ: Այս փաստը հաստատող օրինակներից է վերջերս տեսակի կարգավիճակ ստացած հայկական որորը (*Larus armenicus*): Գիտական շրջանակներում մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նաև կապտափող սոխակի հայկական ենթատեսակի (*Luscinia svecica magna*) կարգավիճակը տեսակի կարգավիճակով փոխարինելու խնդիրը, որ ձեռնարկել են մեր նորվեգացի գործընկերները:

Հայաստանում թռչունների պաշտպանության խնդիրներն իրականացվում են վերջերս ընդունված «Կենդանիների պաշտ-



Գյուղական ծիծեռնակ

պանության մասին» օրենքով և օրենսդրական ակտերով: Դրա մասնակի ու գործնական տեսակներից ավելի կատարելագործված ձևերն են արգելոցները, ազգային պարկերը, արգելավայրերը, պատվիրված տնտեսությունները, հատուկ պահպանվող տարածքները: Այս խնդրի իրականացմանը նպաստում են նաև բազմաթիվ բնապահպանական հասարակական կազմակերպություններ: Սրանց գործունեության իրավասություններն ամրապնդված են արգելոցային և այլ նման կառույցների կանոնադրություններով, որոնք շիտակ պարտավորեցնող ու խիստ են պահանջներով: Համաձայն դրանց՝ բազմաթիվ գործողություններ, ինչպես նաև օտար անձանց մուտքն այդ տարածքներ արգելված են:

Հանրապետության արգելոցների հիմնախնդիրն է որոշակի տարածքի սահմաններում անձեռնխելի պահել կենդանի ու անկենդան բնական համակարգերի ամբողջականությունը: Այս պարագայում յուրաքանչյուր արգելոց, ելնելով տեղանքի բնույթից, հետազոտությունների ու պաշտպանության իր առաջնային խնդիրներն ունի: Խոսքովի արգելոցում դրանք վերաբերում են առավելապես անապատակիսաանապատային գիհու նոսր անտառներով ծածկված չոր լեռնատափաստանային համա-



Հիրիկ



ճուռակ

կարգերին: Դիլիջանի արգելոցի, Ազգային պարկի հիմնախնդիրն է խառն անտառների էկոհամակարգի պաշտպանությունը, Շիկահողի արգելոցինը՝ սոսու մնացուկային անտառների, իսկ Էրեբունու արգելոցինը՝ կիսաանապատների բաց տարածությունների համակարգում վայրի ցորենի պաշտպանությունը և այդպես շարունակ: Սևանի ազգային պարկը հատուկ պահպանվող տարածքներից իր տարածքի մեջ է ներառում մի քանի արգելոցներ՝ ուղղված իշխանի ու ջրաճահճային թռչունների պահպանությանը: Անշուշտ, վերը նշված արգելոցների ու ազգային պարկերի տարածքներում պաշտպանության իրենց բաժինն ունի դրանցից յուրաքանչյուրի բուսականոսական աշխարհի ողջ համակարգը:

Այսօր համայն աշխարհում երկրից երկիր վաճառքի են հանվում թռչունների արժեքավոր ու ոչ արժեքավոր տեսակներ: Լայն ծավալներով տարածվող այս «հիվանդությունը» վտանգում է մեր ազգային հարստությունը: Նման վտանգը կասեցնելու առաջին նախապայմանը հսկողության ուժեղացումն է՝ վերջ տալու շուկաներում թռչունների անօրինական վաճառքին: Այստեղ թռչուն վաճառողներից և ոչ մեկը

չունի Բնապահպանության նախարարության կողմից թռչուն բռնելու իրավունքը և վաճառքը թույլատրող այլ փաստաթղթեր: Վաճառվում են ճնճողականմաններից մինչև խոշոր տեսակների թռչունները: Բիզնեսի մոլուցքով տարված «թռչնասերները» անարգել քանդում են թռչունների բները, հափշտակում ձվերն ու ծագերին, անսերունդ թողնում այնպիսի տեսակներ, որոնք ընդունակ են բազմանալու միայն կյանքի 4-5 տարում: Նման պարագայում փետրավորների այս տեսակներն արդյո՞ք կկարողանան դիմակայել՝ այն էլ յուրաքանչյուր տարի մեկ ծուղնելով: Ի՞նչ է սա՞ հրճվա՞նք, բավականություն՞, բիզնեսի մոլուցք, թե՞ սադիզմ:

Մարդկային հասարակության դարավոր փորձի, բնական երևույթների երկար տարիների ուսումնասիրությունների արդյունքում ձեռք բերված գիտական և ոչ գիտական նյութերը վկայում են փետրավորների դեռ վաղեմի ժամանակներից (Տեր-Պողոսյան, 1960 թ.) մինչև մեր օրերը մարդկության զարգացման ոլորտներում ծառայությունների մասին՝ կենցաղից մինչև պետական ու միջպետական հարաբերությունների, իրավաբնապահական օրենքների ձևավորումը:

Թռչունները մեր շրջապատում գեղազիտական, ճանաչողական և ուսուցողական գաղափարների այն կրողներն ու մատուցողներն են, որոնց մատուցած ծառայություններն անփոխարինելի են. երգի ծայնագրությունները հաջողությամբ օգտագործվում են բժշկագիտության և երաժշտության ասպարեզներում, նրանց թռիչքի անբողոքնամիկական հատկությունների օրինակով են նախագծվել ու իրականացվել ժամանակակից ամենակատարյալ թռչող սարքերը՝ ինքնաթիռից մինչև

տիեզերքն ակոսող ու այլ մոլորակներ սլացող տիեզերանավերն ու հրթիռները, զառիթափից դեպի ներքև սավառնող սպորտաձևի «թռչող ապարատները»: Ավելի արժեքավոր է թռչունների նշանակությունը՝ որպես վնասատու միջատների դեմ կենսաբանական պայքարի միջոց: Թռչունների վայրի ու ընտանի տեսակները բարձրորակ սնունդ են մարդու համար:

Արվեստը, գրականությունը, ազգային բանահյուսությունը դարերի ընթացքում և այսօր էլ գերծ չեն մնացել թռչունների օրինակով մարդկային հոգեվիճակները մեկնաբանելու հատկությունից, սիրո, նվիրվածության, ազնվության անխաթար ու կուռ միասնության գաղափարները, մարդկային վարքագծի այլաբանական մեկնություններից: Թռչունների օրինակները լայն ծավալներով են ներկայացված Դայակական առակագրության մեջ, ավանդապատումներում, հեքիաթներում, ժողովրդական ասացվածքներում, նույնիսկ միջնադարի դատախարակական ոլորտի ստեղծագործություններում: Ա. Ղանալանյանի «Ավանդապատում» գրքում (1969 թ., էջ 137, պարբերություն 366 «Ա») ասված է. «որ արագիլն ամեն տարի խեղդում է իր ծագերից մեկին աստծուն մատաղ անելու համար»: Անդրադառնալով արագիլի վարքագծի այս փաստին՝ ասենք, որ մեր հետազոտությունների արդյունքում (Մ. Ս. Ադամյան – 1991 թ.) հաստատվել է այն իրողությունը, որ արագիլը յուրաքանչյուր տարի բնից դուրս է նետում 1-2 ձագ, ինչն ուղղված է բնային կյանքում ձագերի թվաքանակի կարգավորմանը: Մխթար Գոշի «Դոպոպ» առակում ճշմարտացիորեն հիշատակվում է հոպոպի գարշահոտանքի փաստը, որը շատերին հայտնի է նաև այսօր («Басни средневековой Армении», Գ. Օրբելու թարգ-



ԿԵՆՆԱԿԱՆ ԲԱՆԱԿԵՐԱԿԱՆ



Թունավորված կաշաղակ

մանությամբ հայերենից հրատ.՝ «Սովետական գրող», 1982 թ., էջ 37): Այս և այլ նման իրողություններ գալիս են վերստին հաստատելու այն միտքը, որ մեր նախնիները քաջածանոթ են եղել թռչնաշխարհին շնորհիվ իրենց մեծ հետաքրքրասիրության ու սուր դիտողականության: Նույնքան ուշագրավ են Սմբատ Սպարապետի և Մխիթար Գոշի (XIII դար) «Դատաստանագրքերում» պատիժների մասին սահմանված օրենքները, որոնք կիրառվել են այն անծանց նկատմամբ, ովքեր թռչնի բնից ձվերի ու ծագերի հետ վերցնում էին նաև թխասկալող մայր թռչունին: Այդ դեպքում անձը պատիժը կրում էր այնքան տարի, որքան տարի կարող էր մայր թռչունը սերունդ տալ: (Գ. Գալստյան, 1958 թ., էջ 164, հոդված 192, Ա. Պապովյան, 1954 թ., էջ 191, հոդված 75):



Ագրավներ

Հայկական մանրանկարչական ստեղծագործություններում բավարար թվով օրինակներ կան, որոնցում բացահայտված են թռչունի կենսակերպի մանրամասները. ձկնակեր թռչուններից տառեխը, հավալուսնը, արագիլը պատկերված են՝ ծուկը կտցին, բազեն՝ կռնչան բադին ճանկելիս, իսկ անտառային կաշաղակը՝ ծառի ճյուղին կանգնած և ոչ թե ջրում լողալիս, կամ քարտուղար թռչունը՝ բաց տարածությունում (անապատում)՝ գալարվող օձը կտցին: Սրանք բնությունից քաղված իրական պատկերներ են:

Արդի պայմաններում թռչնաշխարհի պաշտպանությանն ու նշանակությանը վերաբերող բազմաթիվ խնդիրներ մնում են կառավարական մարմինների ու հասարակության ուշադրությունից դուրս: Չկանոնակարգված բազմաթիվ գործողությունների (անասունների արածեցում, օրինական և անօրինական անցանկալի անտառահատումներ, ջրային մակերեսների չորացում, առաջնային լանդշաֆտների յուրացում քաղաքաշինության և գյուղատնտեսության միջոցով) հետևանքով անհետանում կամ կենսակերպն են փոխում փետրավորների մի շարք տեսակներ և արդյունքում շոշափելի վնաս են հասցնում գյուղատնտեսությանը և քաղաքային միջավայրին: Դրանցից շատերը, հարմարվելով մարդու հարևանությամբ ապրելու գաղափարին կամ կեր հայթայթելու նպատակով կենտրոնանալով ցանքատարածությունների հարևանությամբ, ձկնաբուծական լճակներում և այլուր՝ կարող են տանել սպասվող բերքի մի մասը՝ հանդիսանալով նաև հիվանդությունների տարածողներ: Մոխրագույն ագռավների առավտ վաղ կռոցները, կաշաղակների ծիչը մարդու հանգիստը խաթարող բավական կայուն ագրակներ են: Քաղաքաբնակ



Հոդիհոդ. Երևանի օրջակայքում աղրող սեսակ

թռչունների (թխակապույտ աղավնի, սովորական ճայ, ագռավ) արտաթորանքը ճարտարապետական կառույցների ու արվեստի ուրույն ստեղծագործությունների՝ արձանների ու որմնանկարների վրա թողնում են վնասվածքների անջնջելի հետքեր՝ քայքայելով մետաղն ու քարը:

Անդրադառնալով այս խնդրին՝ փորձենք ավելի հանգամանորեն ներկայացնել քաղաքներում ագռավների ու կաշաղակների քանակական աճի պատճառներն ու դրանցից առաջացած հետևանքները: Երևան քաղաքի փողոցներում, այգիներում, քաղաքամերձ կանաչ գոտում, բաց սրճարանների, սննդի կետերի, շուկաների և աղբարկղերի, այս ու այն կողմ կուտակված աղբակույտերի շրջապատում անարգել թափառող թռչուններն առողջապահական տեսակետից զգալի վտանգ են ներկայացնում՝ կապված մայրաքաղաքի սանիտարական ծայրաստիճան անմխիթար վիճակի հետ: Վերջերս նամակներով ու հեռախոսային զանգերով մեզ են դիմել մայրաքաղաքի մի շարք բնակիչներ՝ խնդրանքով պարզաբանելու մոխրագույն ագռավի անհանգիստ վարքի դրսևորումների ու հարձակումների պատճառը երեխաների, ինչպես նաև մեծահասակների վրա: ■

Շարունակելի



ԱՐԿԱԴԻ ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի (ԵԳԻ) տնօրեն Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ակտիվ տեկտոնիկա, սեյսմատեկտոնիկա, բնական վտանգներ, արխեոսեյսմոլոգիա, պալեոսեյսմոլոգիա

ԱՐԱ ԱՎԱԳՅԱՆ

ԵԳԻ երկրադինամիկայի և վտանգավոր երկրաբանական երևույթների լաբորատորիայի վարիչ Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ակտիվ տեկտոնիկա, սեյսմատեկտոնիկա, բնական վտանգներ, արխեոսեյսմոլոգիա, պալեոսեյսմոլոգիա

ՄՀԵՐ ԱՎԱՆԵՍՅԱՆ

ԵԳԻ երկրադինամիկայի և վտանգավոր երկրաբանական երևույթների լաբորատորիայի ավագ գիտաշխատող Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ակտիվ տեկտոնիկա, սեյսմատեկտոնիկա, կառուցվածքային երկրաբանություն

ՀԱՅԿ ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

ԵԳԻ երկրադինամիկայի և վտանգավոր երկրաբանական երևույթների լաբորատորիայի ավագ գիտաշխատող Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ակտիվ տեկտոնիկա, բնական վտանգներ, լանջային գործընթացներ

ՍՈՂԱՆՔՆԵՐ. ԹԵՐԱԳՆԱՀԱՏՎԱԾ ԿՏԱՆԳ

Սողանքային վտանգը

Սողանքները*, փլուզումները և այլ լանջային ծանրահակ գործընթացները բերում են հսկայական տնտեսական վնասներ և մարդկային զոհեր ամբողջ աշխարհում: Մասնավորապես սողանքները մշտական և մասշտաբային վտանգ են ներկայացնում հատկապես լեռնային և սեյսմաակտիվ երկրների համար:

Երկրաշարժերի, ցունամիների, ջրհեղեղների և փոթորիկների հետ համեմատած՝ սողանքները սովորաբար ավելի փոքրա-

մասշտաբ են, և նվազ տպավորիչ: Սակայն սողանքները շատ ավելի տարածված են և նրանց հասցրած գումարային ընդհանուր վնասն անկասկած շատ ավելի մեծ է, քան առանձին վերցրած նշված այլ աղետների վնասը: Ավելին՝ երկրաշարժերի ժամանակ առաջացած վնասի մի զգալի մասը պայմանավորված է ցնցումներից ակտիվացած կամ առաջացած սողանքներով:

Հայաստանի Հանրապետության տարածքը բնութագրվում է մեծ մակերեսներ ընդգրկող և ինտենսիվ բնույթ ունեցող սողանքային գործընթացներով:

Սողանքներից հանրապետության տնտեսությանը հասցված վնասը կազմում է 43 մլն ամերիկյան դոլար: ՀՀ տարածքում հաշվվում են ավելի քան 2500 սողանքային տեղամասեր, որոնք զբաղեցնում են 122000 կմ² մակերես (հանրապետության տարածքի 4.1%-ը): Դրանցից շատերը գտնվում են բնակավայրերի տարածքներում (960 համայնքներից 233-ում): Սողանքային ակտիվացումների պատճառով մասնակիորեն կամ ամբողջապես տեղահանվել են 5 բնակավայրեր, տանիքից զրկվել են ավելի քան 2000 ընտանիքներ, արժանագրվել են

* գրունային զանգվածների սահ



մարդկային կորուստներ, զգալի գյուղատնտեսական տարածքներ՝ դարձել ոչ պիտանի: Սողանքները մեծապես վնասում և շարունակում են սպառնալ տրանսպորտային և էներգետիկական ուղիներին (ավտոճանապարհների 3.2 %-ը և երկաթուղիների 0.5%-ը), այդ թվում և միջպետական նշանակության [Հայաստանում սողանքների տեխնիկական տեղեկագիր, Երևան, 2005, ՀՀ ՏԿՆ Հայաստանի փրկարար ծառայության Ձեկուցագիր, Երևան, 2007]:

Հայ տարեգիրները վկայում են անցյալում սողանքային աղետների մասին: Առաքել Դավրիժեցին (XVII դար) մանրամասն նկարագրել է բազմաթիվ սողանքներ, որոնք ամբողջապես ավերել են Հալիժոր անապատը 1658 թ. ապրիլի 25-ին: Առավել

խոշոր սողանքային աղետներ Հայաստանի պատմության մեջ, որոնք պատճառել են բազմահազար մարդկային կորուստներ, առաջացել են երկրաշարժերի ցնցումներից:

Նման իրադարձություններ տեղի են ունեցել բազմիցս:

Դժվար է գնահատել դրանց պատճառած մարդկային կորուստները, սակայն ամենահամեստ գնահատումներով՝ դրանց զոհ է դարձել 70-80 հազար մարդ: Վերջին գրանցված աղետը տեղի է ունեցել 160 տարի առաջ: 1840 թ. Արարատի երկրաշարժից առաջացած սողանքի հոսքը ամբողջապես վերացրեց Ակոռի գյուղն իր 2000 բնակչությամբ, Արալի քաղաքը և երկարատև ամբարտակեց Արաքս գետը: Ավելի նշանակալից վնասներ հասցրին այդ երկրաշարժից

առաջացած սողանքները Ավաջիկի, Գայլատուի, Փամբակի շրջաններին, ուր ավերվեցին ավելի քան 65 գյուղեր և ոչնչացվեց նրանց բնակչությունը [Ambrasejs, Melville, 1982]:

XX դարում նմանատիպ աղետների բացակայությունը ժամանակակից Հայաստանում ընդամենը ընդմիջում է, որը երկար չի կարող շարունակվել: Այս տեսանկյունից հրատապ է օգտվել բնության ընձեռած հնարավորությունից և պատրաստվել անխուսափելի աղետներին՝ այսպիսով կանխարգելվում և նվազեցնելով ռիսկը: Ցանկացած աղետից պաշտպանվելու լավագույն միջոցը առավելագույն և ամբողջական տեղեկացվածությունն է՝ հնարավոր աղետների և հետևանքների մասին:▶



2007 թ. Խոսրովի սողանքների ակտիվացումը

2007 թ. մայիսի վերջին–հունիսի սկզբին ակտիվացան Արարատի մարզի Վեդի քաղաքից և Ուրցաձոր գյուղից դեպի հյուսիս-արևելք գտնվող սողանքները: Սույն թվականի հունիսի 11-ից 16-ն ընկած ժամանակահատվածում անցկացվեցին հետազոտություններ՝ նշված շրջանում սողանքային վտանգի մակարդակը գնահատելու նպատակով: Հետազոտությունները ներառում էին՝ 1945-2002 թթ. ժամանակահատվածում կատարված օդա- և տիեզերալուսանկարների վերլուծություն, սողանքի 3D (եռաչափ) մոդելների կառուցում ԱՏՀ (GIS) ֆորմատում, սողանքային գործընթացների դաշտային զննում և քարտեզագրում, սողանքային վտանգի գնահատում և հետագայում սողանքային գործընթացների զարգացման կանխատեսում:

Սողանքի կառուցվածքն ու երկրաչափությունը

2007 թ. ակտիվացումը ընդգրկել է Խոսրովի հսկա սողանքի կամ Խոսրովի սողանքային դաշտի մի (արևմտյան) մասը:

Խոսրովի սողանքները գտնվում են Վեդի և Մանկունկ

գետերի վերին հոսանքներում և կազմված են 4 խոշոր և բազմաթիվ միջին ու մանր սողանքներից (նկար 1): Սողանքային դաշտի չափսերը կազմում են 12.5 X 9.5 կմ:

Առաջին անգամ սողանքները քարտեզագրվել են 73 ԳԱԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի աշխատակիցների կողմից 1997 թ. (Оползни: опасность и риск, Ереван, 1997 г.) 2005 թ. «Գեոհիսկ» ընկերությունը Միջազգային համագործակցության ճապոնական գործակալության (JICA Study Team) հետ համատեղ ուսումնասիրությունների շրջանակներում [Հայաստանում սողանքների տեխնիկական տեղեկագիր, 2005], կրկին իրականացրեց սողանքների հետազոտություն: Երկու ուսումնասիրություններն էլ արձանագրել էին վտանգի բարձր աստիճան՝ պայմանավորված սողանքային խոշոր մարմինների հնարավոր սահքով, Վեդի ու Մանկունկ գետերի հունների վրա արգելապատնեշների առաջացմամբ, սողանքային արգելապատնեշների հետագա քանդմամբ:

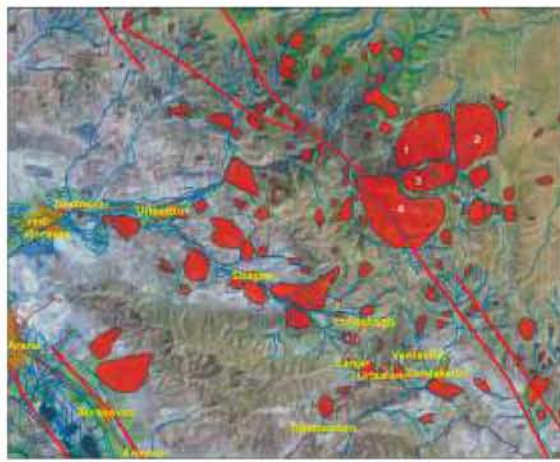
Սողանքային տարածքը կազմող երկրաբանական գոյացումների լիթոլոգաշերտագրական կտրվածքի հիմքում տեղադրված են վերին կավճի հասակի առաջացումները, որոնք ներկա-

յացված են օֆիոլիտային ասոցիացիայի ապարներով, նրանց վրա տեղադրված է պլիոցենի հասակի Ողջաբերդի հրաբխանստվածքային հաստվածքը, վերջիններիս վրա հաջորդաբար հերթափոխվում են վերին պլիոցեն–չորրորդականի ռիոլիտները, անդեզիտաբազալտները, դաշտները և չորրորդականի բազալտները:

Խոսրովի սողանքների շրջանը բարդ տեկտոնական գոտի է՝ անցյալ և ժամանակակից բարձր երկրադինամիկական և սեյսմիկ ակտիվությամբ: Այստեղով է անցնում Վեդու օֆիոլիտային գոտու արդեն ոչ ակտիվ օբոկոկցիան (վրաշարժը), իսկ Վեդի գետի վերին հոսանքի մի հատվածի տալվեգով՝ Գառնիի ակտիվ խզվածքը, որի հետ են կապված բազմաթիվ ուժեղ երկրաշարժեր:

Խոսրովի սողանքների առաջացումը և հետագա ակտիվացումը պայմանավորված է երկու հիմնական բնական պատճառներով: Առաջինը տեղի ռեոլոգիական աննպաստ պայմաններն են, մասնավորապես Ողջաբերդի հաստվածքի հրաբխանստվածքային ապարների առկայությունը, որոնք բնութագրվում են բարձր պլաստիկությամբ և ջրհագեցած պայմաններում սահելու հակվածությամբ (օրինակ՝ Ողջաբերդ գյուղի սողանքը): Երկրորդ պատճառը Գառնիի խզվածքային գոտու բարձր սեյսմիկ և երկրադինամիկական ակտիվությունն է: Խոսրովի սողանքներից 15 կմ դեպի հարավ-արևելք գտնվում է Ելփինի 906 թ. պատմական երկրաշարժի էպիկենտրոնը (M=6.5), իսկ 20 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք՝ Գառնիի 1679 թ. 7.0 մագնիտուդով երկրաշարժի էպիկենտրոնը:

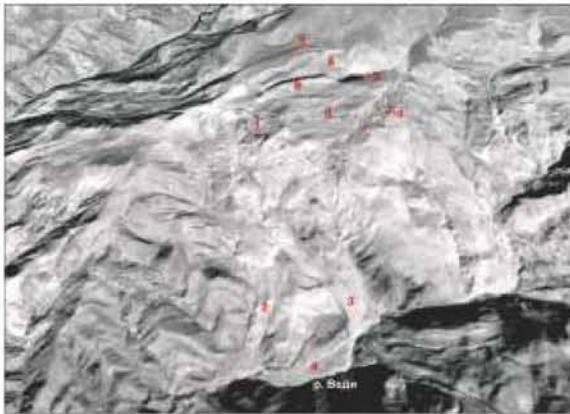
Օդա- և տիեզերական լուսանկարների տվյալների վերլու-



Նկար 1. ԱՏՀ (GIS) ձևաչափում սողանքային վտանգի սլյալների բազայի մի հատված



ծությունը, ինչպես նաև դաշտային ուսումնասիրությունը ցույց են տալիս սողանքի բարդ, բազմատարր կառուցվածքը: Նկար 2-ի վրա ներկայացված է սողանքի եռաչափ թվային մոդելը՝ օդալուսանկարի համադրմամբ: Օդալուսանկարումը կատարված է 1976 թ. և բնութագրում է այդ ժամանակի իրավիճակը: Նկար 2-ում 1-ով նշված է 2007 թ. ակտիվացած սողանքը: Այսպիսով՝ փաստագրվում է, որ մինչև 2007 թ. առկա էր սողանքային սկարպ, ինչպես նաև ոչ մեծ լճակ (1, նկար 2): Լիճն առաջացել է ինչպես մթնոլորտային տեղումների, այնպես էլ 500 մ բարձր տեղադրված Աղբուլաղ աղբյուրների ջրերի մակերեսին և սողանքային մարմնում կուտակման հետևանքով:

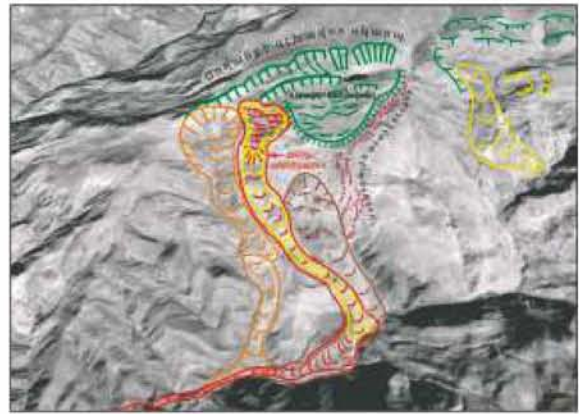


Նկար 2. Խոսրովի սողանքի եռաչափ (3D) մոդելը. Հյուսիս-արևմտյան սողանք

Նկար 2-ում 2, 3 և 4 թվերով նշված են նախկինում ձևավորված սողանք-հոսքերի հետքերը, որոնք ամբարտակել էին Վեդի գետի հովիտը: Համար 1 սողանքի (նկար 1) սկարպը ձևավորվել է Խոսրովի սողանքի հիմնական դարավանդի արևմտյան եզրով, որը տեղադրված է ավելի բարձր և նկ. 2-ի վրա նշված է 5-ով: Այդ սողանքային դարավանդը՝ 1.5x1կմ չափսերով, առաջացել է խոշոր

բլուկային սողանքի Խոսրովի սողանքի հիմնական սկարպից պոկման հետևանքով (6, նկար 2):

Գլխավոր սողանքային դարավանդը (5) կազմված է պլիոցեն-չորրորդականի բազալտներով, որոնք տեղադրված են Ողջաբերդի հաստվածքի վրա: Դարավանդի թիկունքային մասում սողանքի առաջընթացով պայմանավորված ընդարձակման հետևանքով առաջացել է իջվածք, որն այժմ լցված է Կանլիգյուլ լճակի ջրերով (7, նկար 2): Նկար 2-ում 8-ով նշված է բազալտների խոշոր բլուկ, սողքի ժամանակ պոկված գլխավոր սկարպի պատից և առանց փլուզման տեղաշարժված լանջով դեպի ներքև: Նրա դիմաց կան ավելի փոքր չափսերի էլի մի քանի նմանատիպ բլուկներ:



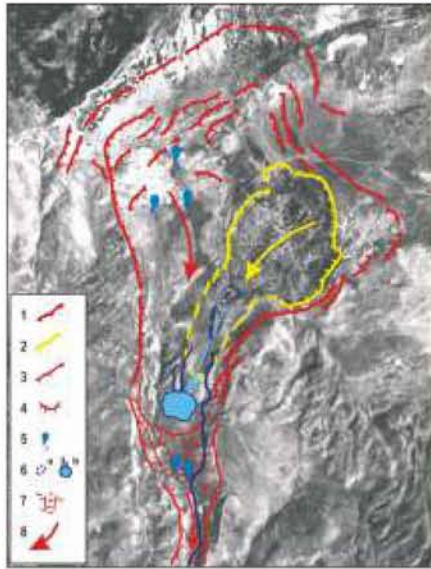
Նկար 3. Խոսրովի հյուսիս-արևմտյան սողանքի լանջին սարքեր ժամանակաշրջանների սողանք-հոսքերի սխեմա

Նկար 3-ում ներկայացվում է Խոսրովի ամբողջ սողանքի սխեման, այդ թվում նաև 2007 թ. իջած սողանք-հոսքերի գեներացիաները՝ առանձնացնելով գլխավոր սկարպը, գլխավոր սողանքային դարավանդը և մի քանի ժամանակավոր սողանք-հոսքեր, որոնք լանջերով իջել են մինչև Վեդի գետի հունը:

2007 թ. ակտիվացումը և նախկին ակտիվացումների հետքերը

Ըստ տեղաբնակների հարցման արդյունքների՝ սողանքի ակտիվացումը տեղի է ունեցել մի քանի փուլերով: Ակտիվացման առաջին նախանշանները նկատվել են մայիսի 14-ից 20-ը ընկած ժամանակահատվածում և գրանցվել են հիմնականում լճակի և Աղբուլաղ աղբյուրների շրջակայքում: Մայիսի 20-ից հետո տեղի են ունեցել սողանքային զանգվածների մի քանի աղետալի պոկումներ: Նրանցից առավելագույնը գրանցվել է հունիսի 4-ին: Հունիսի 4-ի հիմնական պոկումից հետո, տեղաբնակների հաղորդմամբ, լուրջ տեղաշարժեր չեն գրանցվել, սակայն մանր տեղա-

շարժերը շարունակվում են: 1976 թ. օդալուսանկարների մանրամասն վերլուծությունը թույլ է տալիս վերականգնել մինչև 2007 թ. առկա պատկերը և գնահատել 2007 թ. ակտիվացման չափսերն ու պատճառները: 2007 թ. ակտիվացման հետևանքով 1976 թ. առկա սողանքի չափսերը մեծացել են ավելի քան 4 անգամ (նկար 4): 2007 թ. պոկման պատը ձևավորված է ▶



Նկար 4. 2007 թ. սողանք-հոսքի մեծակարգային մասի ակտիվացման սխեմա
Դեղին գույնով ցույց է տրված 1976 թ. իրավիճակը, կարմիր գույնով ներկայացված է 2007 թ. ակտիվացումը:

- 1 - 2007թ. սողանքի սկարպը,
- 2 - նախորդ սողանքի սկարպերը,
- 3 - երոզիոն ձորակներ,
- 4 - ենթասկարպեր,
- 5 - Աղբուլաղ աղբյուրներ,
- 6ա - մինչև 2007 թ. ակտիվացումը գոյություն ունեցող լճակ,
- բ - լճակը 2007թ. ակտիվացումից հետո,
- 7 - 2007 թ. սողանքային հոսքեր,
- 8 - սողանքային զանգվածների շարժման ուղղությունները

▶ ուղղահայաց սկարպերով ավելի քան 6-7 մ ամպլիտուդներով: Պոկման սկարպը 1976 թ. համեմատությամբ էապես տեղաշարժվել է դեպի հյուսիս՝ ընդհուպ մոտենալով Ողջաբերդի հաստվածքի ապարներով և չորրորդականի բազալտներով կազմված զառիթափերին (նկար 5):

Աղբուլաղ աղբյուրների տեղամասին, ապա 2007 թ. ակտիվացումից հետո աղբյուրները մնացել են սողանքի փլուզումային զանգվածների և ենթասկարպերի տակ (նկար 4, 5): 2007թ. ակտիվացումից առաջ գոյություն ունեցող ոչ մեծ լճակը նույնպես վերացել է, իսկ նրա տեղում



Նկար 5. 2007 թ. սողանք-հոսքի մեծակարգային մասը

Եթե նախկինում տվյալ սողանքի մակերեսը չէր հասնում

լանջով դեպի վար, ձևավորվել է նոր լիճ, որն ունի ավելի մեծ չափսեր (նկար 4): Նոր լճակը առաջացել է երկրորդ սողան-

քային խալիված ենթասկարպի թիկունքում սանդղավանդի վրա (լճակի տեղը նշված է սլաքով, նկար 6):



Նկար 6. 2007 թ. սողանքային սանդղավանդի ենթասկարպը

Ենթասկարպը զառիվար (մոտ 45°) անցնում է դեպի նեղ V-աձև հովիտ, որն այնուհետև 45-25° անկյան թեքություններով իջնում է դեպի Վեդի գետի հովիտը: Լիճը ենթասկարպի զառիթափից անջատվում է խիստ ճեղքավորված, նոսրացած, անկայուն և ջրհագեցած 10-15 մ լայնությամբ սողանքային գրունտների գոտիով (նկար 7):

Կարելի է ենթադրել 2007 թ. ակտիվացման հետևյալ մոդելը: Նախկինում գոյություն ունեցող սողանքային սկարպը գտնվում էր անկայուն հավասարակշռության վիճակում: 2007 թ. առատ մթնոլորտային տեղումները հարուցել են ամբողջ լանջի գրունտների խիստ ջրհագեցում և լանջի անկայունացում: Ըստ տեղաբնակների հաղորդումների՝ վերջին տարիներին նկատվում էր Աղբուլաղ աղբյուր-



Նկար 7. Քանդված գրունտի նեղ գոտի, որն առանձնացնում է լիճը (ծախից) սանդղավանդի ենթասկարտի կտրուկ զառիվայրից, ներկայացված 8 և 9 նկարներում (աջից):

ների դեբիտի ավելացում: Հնարավոր է, որ ձկնաբուծության նպատակներով արհեստականորեն մեծացված լճակի ծավալը նույնպես բացասաբար է ազդել գրունտների ջրհագեցվածության և լանջի հավասարակշռվածության առումով: Հավանաբար սկզբում առաջացել են ընդարձակման ճեղքեր, առանձին բլուկների պոկումներ, ապա տեղի է ունեցել գերջրհագեցած սողանքային զանգվածների պոկում և նրանց գափափուկումները:

Լանջի կտրուկ թեքության հետևանքով գերջրհագեցած սողանքային զանգվածները լիովին ապակայունացել են և ձևավորել սողանք-հոսք կամ ցեխաքարային հոսք: Սողանք-հոսքը, մեծ արագությամբ մոտ 3 կմ ճանապարհի անցնելով, լցվել է Վեդի գետի հովիտ: Այս հոսքը, անցնելով Վեդի գետի տալվեզը, տարածվել է գետի հանդիպակաց ափին (նշված է սլաքով, նկար 8) և առաջացրել է 6-10 մ հզորությամբ խոշոր ցեխաքարային պատվար, որը որոշ ժամանակով ամբարտակել էր Վեդի գետի հոսքը: Վեդի գետի հովիտներ խուժած սողանքային զանգվածները մեծ արագու-

թյամբ սլացել են ևս 4-5 կմ գետահունով հոսանքն ի վար՝ իրենց ճանապարհին ավերելով ամեն ինչ: Հոսքի լեզվակի բարձրության միջին հզորությունը կազմում էր 3-5 մ, իսկ Վեդի գետի հովտի նեղ մասերում՝ մինչև 10 մ (նկար 9): Այդ քարացեխային հոսքի արագու-

թյունը որոշ տեղամասերում, հավանաբար, կազմել է 40-50 կմ/ժ,



Նկար 8. Վեդի գետի հունում դասվարի ձևավորման ենթը Ալառով նշված է ցեխաքարային զանգվածի դուրս Եփման ենդամասը՝ գետի հակառակ ափին:

հնարավոր է՝ նաև ավելի: Մեծ արագությունների հետեվանքով Վեդի գետի հովտում, շրջադարձերին, հոսքը մինչև 10 մ բարձրությամբ բարձրացել է հանդիպակաց լանջերը: Առանձին տեղամասերում նկատվում են ուռչման և շատըրվանային բլրակներ: Այս

երևույթները լավ հայտնի են համաշխարհային պրակտիկայում 50 կմ/ժ-ից մեծ արագությամբ շարժվող սողանք-հոսքերի համար:

Օդալուսանկարների վերլուծությունը և դաշտային հետազոտությունները ցույց տվեցին նույն տարածքում ավելի հին սողանք-հոսքերի հետքեր (նկար 3): Ընդհանուր առմամբ կարելի է հաշվարկել տարբեր ժամանակահատվածների 4-5 սողանք-հոսքերի գեներացիաներ: Նրանցից ամենաարևմտյանը (1, նկար 3), ըստ երևույթին, բավական հին է, քանի որ դաշտային աշխատանքների ժամանակ նրա վրա նկատվել են քա-

րե պատեր՝ բնորոշ վերին բրոնզ-երկաթի ժամանակներին: Հավանաբար առավել երիտասարդ է 2007 թ. ակտիվացմանը նախորդած սողանքը, որը ներկայացված է նկար 3-ում և 4-ում: Կարակոյուն լքված գյուղի մոտակայքում գըտնըվում են հին հայկական գյուղի ավերակները: Այստեղ

պահպանվել են հայկական գերեզմանոցի մնացորդներ՝ բազ-



Նկար 9. Սլաքներով ցույց է տրված ցեխաքարային հոսքի բարձրությունը Վեդի գետի հունում:



Դնաթիվ տապանաքարերով և խաչքարերով: Տեղանքի զննումը ցույց տվեց խոշոր, հարուստ զարդարված եկեղեցու բեկորների առկայությունը: Խաչքարերից շատերը քանդված են այնպես, որ կարելի է ենթադրել նրանց վրա ուժեղ երկրաշարժի ազդեցություն (նկար 10):



Նկար 10. Խաչքարերի հիմքերի սեյսմածին ֆանդվածություններ

Նույն տեղում հայտնաբերվել են միջնադարյան մահմեդական գյուղի գերեզմանաքարեր՝ արաբերեն գրվածքներով: Ընդհանրապես, Խոսրովի արգելոցի տարածքում մեր կողմից կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել Գառնիի՝ 1679 թ. երկրաշարժից հայկական եկեղեցիների ավերման և խաչքարերի քանդման բազմաթիվ դեպքեր [Երևանի ազլոներացիայի մանրամասն սեյսմաշրջանացման քարտեզի կազմման աշխատանքներ, Երևան, 2006]: Ընդ որում, 1679 թ. երկրաշարժից հետո ավերված և լքված հայկական գյուղերը բնակեցվել են մահմեդականներով: Հնարավոր է ենթադրել նույնը նաև Կարակոյուն գյուղի համար: Դաշտային ոչ տևական զննումը ցույց է տալիս, որ հնարավոր է հին գյուղը և խաչքարերի մի մասը քանդվել են սողանք-հոսքից, որը կարող էր ակտիվանալ 1679 թ. երկրաշարժի ժամանակ: Սակայն անհրաժեշտ են լրացու-

ցիչ հետազոտություններ՝ այդ վարկածի հաստատման համար:

Այսպիսով՝ սողանքի 2007 թ. ակտիվացումը եզակի չէր նրա պատմության մեջ, այլ բազմիցս կրկնվել է նախկինում: Նման ակտիվացումների կրկնելիության ժամանակահատվածը, հավանաբար, բավականին մեծ է, հնա-



րավոր է՝ մի քանի հարյուրամյակ: Պահանջվում են լրացուցիչ հետազոտություններ՝ ավելի ճշգրիտ գնահատման համար:

Սողանքային վտանգի գնահատում և հետազոտարգացումների կանխատեսում

Խոսրովի սողանքի 2007 թ. ցեխաքարային հոսքը անցել է 7-8 կմ տարածություն՝ 40-50 կմ/ժ արագությամբ: Տեղափոխված սողանքային զանգվածի ծավալը դժվար է գնահատել, Արտակարգ իրավիճակների վարչության մասնագետների կարծիքով այն կարող է հասնել 10-15 մլն. մ³: 2007 թ. Խոսրովի սողանքի ակտիվացումն ամենամեծ սողանք-հոսքն է, որ գրանցվել է Հայաստանի Հանրապետության տարածքում սողանքային ուսումնասիրությունների ժամանակ:

Միայն 1840 թ. Արարատի երկրաշարժից հետո Արարատ հրաբխի գագաթից իջած սողանք-հոսքն էր գերազանցում 2007 թ. Խոսրովի սողանք-հոսքին:

Երջանիկ պատահականություն է, որ 2007 թ. ակտիվացման արդյունքում չկան մարդկային զոհեր: Սակայն այդ իրադարձության ֆինանսական և բնապահպանական հետևանքները շատ էական են և կզգացվեն դեռ երկար ժամանակ: Սողանք-հոսքի իջնելու հետևանքով քանդվել են Վեդի քաղաքի և Ուրցածոր, Դաշտաքար, Ջերմանիս գյուղերի խմելու ջրի ջրատարները: Ամբողջությամբ քանդվել է Վեդի գետի վերին հոսքի հատվածն Արարատյան դաշտավայրի հետ կապող ավտոճանապարհը: Դա դժվարացնում կամ անհնար է դարձնում Վեդի գետի վերին հոսանքների արոտավայրերի և հանդերի օգտագործումը, ինչպես նաև դժվարացնում է Խոսրովի արգելոցային աշխատանքները: Ցեխաքարային և կավային առեղի ծավալների մուտքը Վեդի գետի մեջ աղետալի ազդեցություն է ունեցել ափերի էկոհամակարգի վրա և առաջին օրերին անցանկալի է դարձրել կավով հագեցած սելավային ջրերով ոռոգումը:

1997 թ. կանխատեսումները՝ Խոսրովի սողանքների ակտիվացման Վեդի և Մանկունկ գետերի ամբարտակման և հետագա պատվարի քանդման մասին, իրականացան 2007 թ. (Оползни: опасность и риск, Ерewan, 1997 г.): Հետագայում ևս տեղի կունենան նմանատիպ ակտիվացումներ հատկապես տեղումների առատության, զարմանալի առատ ձնհալների պայմաններում:

Սողանքի հետագա ակտիվացման տեսանկյունից առավել վտանգավոր է սողանքի ծավալների հավանական մեծացումը հետընթաց քայքայումով: Դա տեղի է ունենում զանգվածների դիֆիզիտի առաջացման պայմաններում որևէ մասնակի սողանքի



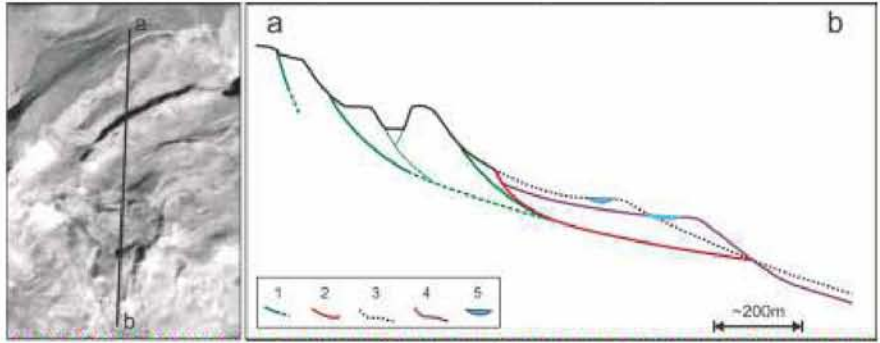
պրկման հատվածում: Իջած սողանքից լանջն ի վեր տեղադրված գրունտների զանգվածը, հիմքում զրկվելով հենարանից, կարող է հեշտությամբ ակտիվանալ:

Նմանատիպ հետընթաց սողանքային գործընթացը կարող է շարունակվել այնքան, մինչև կծեակորվի լանջի կայունացման նոր պրոֆիլը: Գործընթացի նման զարգացման արդյունքում ավելանում է սողանքային վտանգը:

Կարելի է առանձնացնել սողանքային վտանգի հետագա զարգացման երկու մոդել՝ կարճաժամկետ և երկարաժամկետ: Կարճաժամկետ զարգացումները կարող են տեղի ունենալ ինչպես մոտ ժամանակում, այնպես էլ 2007 թ. աշնան անձրևներից կամ 2008 թ. գարնան ձնհալից հետո:

Կարճաժամկետ մոդել. այս դեպքում կարելի է կանխատեսել երկու զարգացում: Առաջին՝ ուժեղ և տևական անձրևների դեպքում նոր ձևավորված լճակը լցվելու է, և պարբերաբար այնտեղից արտանետվելու են ցեխաքարային հոսքեր՝ նման վերջինին: Այդ հոսքերը կունենան նույն հետևանքները, ինչպիսին ունեցել են նրանց նախորդները և կարող են վտանգ առաջացնել այն մարդկանց կյանքի համար, ովքեր շարունակում են ապրել հոսքուղու մոտակայքում, և հարուցել նոր ֆինանսական վնասներ:

Երկրորդ զարգացման դեպքում ենթակարգը, որը հովտի վրա զառիթափ կախված ճեղքերով ջարդարված հսկայական սանդղավանդ է (նկար 11), անընդհատ ջրահագեցմալու է լճակի և Աղբուլաղ աղբյուրների ջրերով՝ ենթարկվելով թիկունքում գտնվող ահռելի սողանքային զանգվածների ճնշմանը և կարող է փլուզվել դեպի հովիտ: Հավանականությունը, որ նման զարգացման դեպքում հետևանքները կզերոգան վերջին ակտիվացմանը, մեծ է:



Նկար 11. Խոսրովի սողանքի գլխավոր սկարտից մինչև 2007 թ. առաջացած ենթակարող ծովող սկզբունային կտրվածք

- 1- հին սողանքային սահքի հարթությունները,
- 2- 2007 թ. սողանքային սահքի հարթությունները,
- 3- մինչև 2007 թ. տեղագրական պրոֆիլը,
- 4- 2007թվականից հետո տեղագրական պրոֆիլը,
- 5- լճակները

րող է փլուզվել դեպի հովիտ: Հավանականությունը, որ նման զարգացման դեպքում հետևանքները կզերոգան վերջին ակտիվացմանը, մեծ է:

Երկարաժամկետ մոդել. 2007 թ. գարնանը 10-15 մլն. մ³ զանգվածի հոսքը Խոսրովի (1, նկար 1) սողանքի մերձագագաթային մասից կարող է անկայունացնել անցյալում ձևավորված գլխավոր սողանքային դարավանդը, (5, նկար 2), բազալտային ծածկոցով լանջով ներքև տեղաշարժված մեծ զանգվածը (8, նկար 2): Լանջով ներքև տեղադրված են ավելի փոքր չափերի և ս մի քանի այդպիսի բազալտների զանգվածներ:

Սողանքային վտանգը խիստ մեծացնում են հետևյալ չորս հանգամանքները՝

1. գլխավոր սկարպի թիկունքում 800 մ երկարությամբ և 40-60 մ լայնությամբ (9, նկար 2) հսկայական ճեղքի առկայությունը.
2. սողանքային դարավանդի արևմտյան թևի զբաղեցումը 2007 թ. գարնանն ակտիվացած սողանք-հոսքի (1, նկար 2) սկարպի կողմից.
3. սողանքային դարավանդի արևելյան կողով բազմաթիվ

խորը բացված ճեղքերի գոտու առանձնացումը: Գոտու երկարությունը կազմում է 1,4 կմ, լայնությունը՝ 200 մ (10, նկար 2).

4. սողանքային դարավանդի թիկունքում, Խոսրովի սողանքի գլխավոր սկարպի տակ տեղադրված է Կանլիզյուլ լիճը (7, նկար 2), որը գոյացել է սողանքային դարավանդի թիկունքում ձևավորված իջվածքում: Մթնոլորտային տեղումների քանակի, Կանլիզյուլ լիճը սնող աղբյուրների դեբիտի ավելացումը և անփույթ տնտեսական գործունեությունը կարող են կրկնել սողանք-հոսքի առաջացման գործընթացը, սակայն առավել խոշոր, աղետալի չափերի, քան տեղի ունեցավ 2007 թ.: Նման զանգվածների պրկումը Վեդի գետի կիրճում կծեակորի բնական պատվարներ, իսկ պատվարի հետագա ճեղքումը կուտակված ջրերով կարող է ավերել Ուրցածոր գյուղը և Վեդի քաղաքի թաղամասերը:

Եզրակացություններ և առաջարկություններ

Սողանքային դարավանդը և Խոսրովի արևմտյան սողանքի ▶



Չվիսավոր սկարպը գտնվում են սկավոլ ապակայունացման գործընթացի փուլում: 2007 թ. զարմանային իրադարձությունները վկայում են ամբողջ սողանքի ակտիվացման և ապակայունացման գործընթացի արագացման մասին: Վերջին ժամանակներում մթնոլորտային տեղումների առատությունն արագացնում է սողանքի ապակայունացման գործընթացը: Գործընթացի անբարենպաստ զարգացման դեպքում մեծ է Չվիսավոր սողանքային դարավանդի պոկման և փլուզման, ինչպես նաև ամբողջ խոսրովի սողանքի Չվիսավոր սկարպի ակտիվացման հավանականությունը: Հավանական է ոչ միայն գործընթացի դանդաղ զարգացում, այլ նաև սողանքային զանգվածի աղետալի փլուզում և սողանք-հոսքի առաջացում:

Խոսրովի սողանքների հնարավոր ակտիվացման դեպքում սողանքային ռիսկերի մակարդակի նվազեցման համար արդյունավետ ենք համարում.

- կատարել հետազոտություններ սողանքային վտանգի լիարժեք գնահատման նպատակով, որոնք կներառեն երկրաբանական, երկրաֆիզիկական, երկրատեխնիկական և տեղագրական (տոպոգրաֆիական) աշխատանքներ.

- սողանքի ակտիվության GPS մոնիտորինգի կետերի տեղադրիչի ընտրություն և տեղադրում: Տարին 2-4 անգամ անցկացնել GPS մոնիտորինգ և սողանքային ակտիվացման դաշտային զննում, հատկապես մթնոլորտային տեղումների քանակի ավելացման և ձնհալի ժամանակաշրջանում:

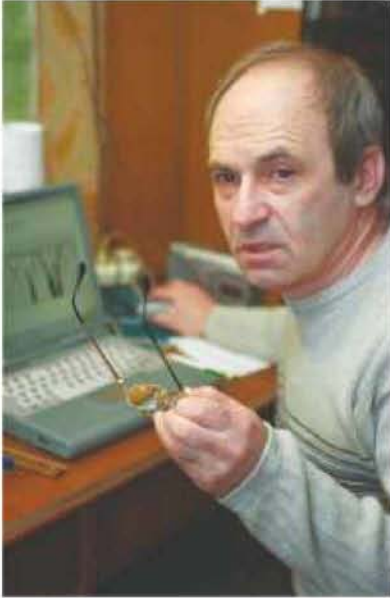
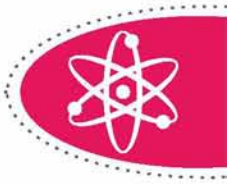
- մշակել սողանքային ակտիվացման դիտարկումների



պարզ մատյան՝ նշելով սողանքի առավել «պատասխանատու» հատվածները, որտեղ հարկ է կատարել դիտարկումները: Կազմակերպել մատյանի կանոնակարգված լրացում և վարում խոսրովի արգելոցի և տեղա-

բնակների ուժերով.

- ճգնաժամային սցենարների գործողությունների մշակում, որոնք անհրաժեշտ կլինի կիրառել սողանքի ակտիվացման այս կամ այն մոդելի զարգացման դեպքում:■



ԱՂԱՍ ԳԼԻԿՍԱՆ

«Գեոֆիզպրոգնոզ» գիտատեխնիկական ֆիրմայի գլխավոր տնօրեն, Սանկտ-Պետերբուրգ, ՌԴ
Գիտական գործունեության բնագավառը՝ երկրաֆիզիկա
E-mail: geophysprognos@rambler.ru

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ

ՌԵԶՈՆԱՆՍԱՅԻՆ ԲՆՈՒՅԹԻ ՄԱՍԻՆ

Ա կսած 1990 թվականից՝ «Գեոֆիզպրոգնոզ» գիտատեխնիկական ֆիրման չափիչ սարքերի և սարքավորումների, այդ թվում և սեփական մշակման սեյսմահետախուզական ՍՍՊ տիպի եզակի սարքերի կիրառմամբ երկրաֆիզիկական համալիր հետազոտություններ է կատարում զանազան ինժեներական կառույցների վթարային վիճակի կանխագուշակման, օգտակար համաժողովների հանձնարարների որոնման, ստորգետնյա օբյեկտների հայտնաբերման, ինժեներային երկրաբանության, սեյսմահետախուզության, բնապահպանության, ստորգետնյա ջրերի որոնման, երկաթուղիներում վթարների պատճառների բացահայտման, շինա-

րարության համար տարածքների հետազոտման ոլորտներում:

Երկրաշարժերի կանխագուշակումը համաշխարհային նշանակության խնդիր է: Չկա երկրի

տակման, ինչպես շատերին է թվում, հայտնի մեխանիզմների օգտագործմանը: Ես ասում եմ «ցավոք», քանի որ առաջին մախանշանների որոնումը դեռևս կանխագուշակում չէ, և, երկրորդ՝ ո՛չ էներգետիկական, ո՛չ էլ լարվածային վիճակն այն անկախ մեծությունները չեն, որոնք հնարավոր է չափել կամ նույնիսկ գնահատել գոյություն ունեցող սարքերի միջոցով:

Պրոֆեսոր Բ. Մամիկոնյանի թարգմանությամբ ներկայացված հոդվածում ֆննարկվում են բնական և սեխնածին երկրաշարժերի համանմանության, չափումների միջոցով երկրաշարժերի կանխագուշակման և կանխարգելման հնարավորության և այդ նոպասակով անհրաժեշտ չափումների սեսակների դարգաբանման հիմնահարցերը:

ֆիզիկայի բնագավառն ուսումնասիրող գիտական հանրույթ, որը չի փորձել մոտենալ այս հիմնախնդրի լուծմանը: Ցավոք, այդ բոլոր փորձերը հանգում են կան մոտեցող երկրաշարժի մախանշանների որոնմանը, կան դրա բացատրության համար երկրակեղևում էներգիայի, լեռնային ապարներում լարումների կու-

Ցանկացած իրադարձության կանխագուշակում այն գործոնների և պատճառների հետազոտումն է, որոնց զարգացումը բերում է այդ իրադարձության կայացմանը: Յետևաբար, քանի դեռ հայտնի չէ կանխագուշակվող երևույթի ֆիզիկան, պարզապես հասկանալի չէ, թե ինչն է պետք հետազոտել, ուստի և այդ»



երևույթի կանխագուշակումը հնարավոր չէ: Այս հիմնախնդրի լուծմանը մոտենալու որոշ հույսեր առաջացան այն ժամանակ, երբ գտնվեց տեխնածին երկրաշարժերի ձևավորման մեխանիզմը:

ՏԵԽՆԱԾԻՆ ԵՐԿՐԱՇԱՐՄԵՐ

Ինչպես հաջողվել է պարզել [1], տեխնածին երկրաշարժերը, որոնք այլ կերպ կոչվում են **լեռնային հարվածներ**, տեղի են ունենում աշխատող մեխանիզմների ազդեցության տակ, որոնցից են, օրինակ, լեռնարդյունաբերության մեջ աշխատող պոմպերը, դինամոմեքենաները, հորատման և հորանցման կոմբայնները, որոնց աշխատանքն ուղեկցվում է թրթռումներով (վիբրացիաներով):

Լեռնային հարվածներից առաջացող բնահողի տատանման ամպլիտուդը, որպես կանոն, մեծ չէ, և մարդիկ դրանք զգում են այնպես, ինչպես կզազյին թեթև հարվածներ կրունկներին: Չաճախ պատահում է, որ դրանք ուղեկցվում են որոտանման ձայներով, ինչը բացասաբար է ներգործում մարդկանց հոգե-

կան վիճակի վրա: Երբեմն լեռնային հարվածները կարող են ունենալ աղետալի հետևանքներ, ինչպես օրինակ՝ հանքախորշերի փլուզումները, գնացքների խորտակումները և անգամ Չերնոբիլի ԱԷԿ-ի կործանումը:

Լեռնային հարվածների ներգործության մեխանիզմը նման է կամրջի վրայով հատու քայլով անցնող զինվորական շարասյան ազդեցությամբ ռեզոնանսի առաջացման մեխանիզմին, ինչի հետևանքով կամուրջը կարող է փլուզվել: Կարճ ասած, տեխնածին երկրաշարժերի ֆիզիկան հետևյալն է. գետնի (գրունտի) վրա հարվածելիս վերջինիս արձագանքը (սեյսմաազդանշանը) ստանում է հարմոնիկ մարող գործընթացների համախմբի տեսք [2], ինչը հետևանք է այն բանի, որ երկրի հաստվածքն (լեռնային զանգվածը), ըստ ակուստիկ հատկությունների, տատանողական համակարգերի համախումբ է: Այդ տատանողական համակարգերից յուրաքանչյուրն ընդհանուր դեպք ու հարթ-զուգահեռ ապարային կազմվածք է: Ընդ որում, այդ տատանողական համակարգերի բնութագրերն անդրադառնում են սեյսմաազդանշանի չափորոշիչների վրա: Մասնավորապես, յուրաքանչյուր տատանողական համակարգի բարորակությունը հավասար է սեյսմաազդանշանի համապատասխան հարմոնիկ բաղադրիչի բարորակությանը: Չետևաբար և սպեկտրալ-սեյսմահետախուզական պրոֆիլացման (ՍՄ) մեթոդով հնարավոր է բացահայտել երկրաբանական կազմվածքների այդ բարորակությունները [3]:

Ինչպես պարզվում է, տեկտոնական խզվածքների գոտիներում (ՏԽԳ) (դրանք բացահայտվում են ՍՄ-մեթոդով) սեյսմա-



ազդանշանների առանձին հարմոնիկ բաղադրիչների բարորակությունը էապես մեծանում է:

Այս դատողությունների լույսի ներքո հետագա տրամաբանությունը շատ պարզ է: Այն դեպքում, երբ տեկտոնական խզվածքի գոտում հայտնվում է թրթռումներ առաջացնող մեխանիզմ, որի թրթռումների հաճախությունը հավասար է սեյսմաազդանշանի բարձր բարորակության բաղադրիչի հաճախությանը, առաջանում է ռեզոնանս: Ռեզոնանսի ժամանակ, ինչպես հայտնի է, սկսվում է տատանման ամպլիտուդի աճ, և բավարար բարորակության, ինչպես նաև թրթռիչի բավական մեծ զանգվածի դեպքում երկրակեղևում առաջացող տատանումների ամպլիտուդը կարող է մեծանալ այնքան, որ գերազանցի ապարների առածականության ուժերի սահմանը: Արդյունքում տեղի կունենա մակերևույթի ակնթարթային քայքայում, և մեխանիզմը կարող է





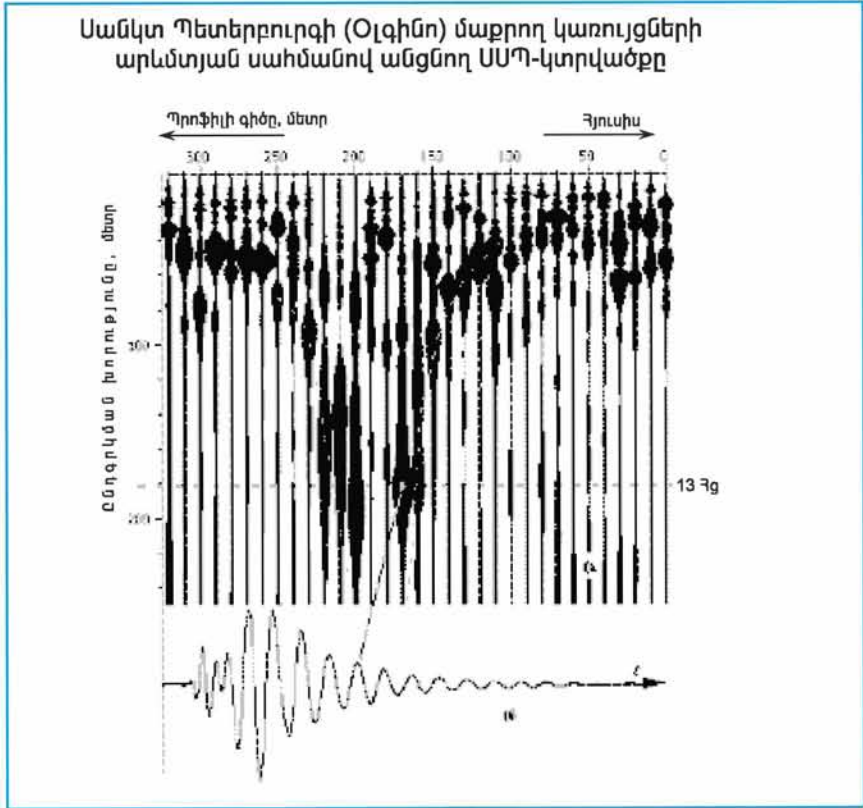
անցնել երկրի տակ: Հենց սա էլ լեռնային հարվածն է: Նշենք, որ դիտարկված օրինակում թրթռիչի ոչ բավարար զանգվածի դեպքում թրթռիչն ինքը կսկսի թռչկոտել, ինչը կբերի նրա վնասմանը:

Այս երևույթը շատ ակնառու է այն դեպքում, երբ թրթռումների աղբյուրը շարժվող գնացքն է: Եթե շարժակազմի անվազույզի պարբերական ներգործությունը երկաթգծի հիմնատակի վրա տեկտոնական խզվածքի գոտում ընկնում է ռեզոնանսի մեջ, ապա ռելսային ճանապարհի տատանման ամպլիտուդը վազոնից վազոն սկսում է աճել, և ինչ-որ մի պահ ռելսերի տակի լիցքը (կամ գրունտը) քայքայվում է: Մնացած վազոնները չեն կարողանում անցնել, և այդ արգելքը չհաղթահարած գնացքի մասն անջատվում է այդ տեղամասն անցած մասից: Այդպիսի վթարներ ժամանակ առ ժամանակ տեղի են ունենում աշխարհի բոլոր երկրներում: Ցավոք, այս դեպքում ճանապարհի, ինչպես նաև շարժակազմի որակից ոչինչ կախված չէ:

Այժմ, երբ հայտնի է լեռնային հարվածների ֆիզիկան, արդեն հնարավոր է ինչպես դրանց կանխագուշակումը, այնպես էլ կանխարգելումը:

Եթե այնպես ստացվի, որ թրթռումներ առաջացնող սարքը գտնվի տեկտոնական խզվածքի գոտում, ապա այն տեղերում, որտեղ ազդանշանի բարորակությունը հասնում է իր կրիտիկական արժեքին, անհրաժեշտ է տեղադրել թրթռումների ամպլիտուդի չափման սարքեր, և ամպլիտուդի մեծացման դեպքում, որը նախորդում է լեռնային հարվածին, փոխել թրթռումների հաճախությունը՝ ռեզոնանսից հեռանալու ուղղությամբ:

Ինչ վերաբերում է գնացքներին,



արդեն, ապա նախօրոք հայտնաբերված տեկտոնական խզվածքների գոտում բավական է խուսափել գնացքի այնպիսի արագությունից, որի դեպքում հնարավոր է ռեզոնանս:

Նկարում պատկերված է վերը նկարագրված երևույթը: Որպես օրինակ վերցված է ՍՍՊ-կտրվածք, որը ստացվել է այն գոտու պրոֆիլացման դեպքում, որտեղ անընդհատ տեղի են ունենում ջրամաքող կառույցների ավերածություններ, այդ թվում և լեռնային հարվածների հետևանքով:

ՍՍՊ-կտրվածքը սեյսմաազդանշանների սպեկտրալ պատկերների համախումբ է, որը ստացվում է տրված պրոֆիլի վրա, տրված քայլով սեյսմաազդանշանների կատարելիս: Բերված դեպքում քայլը հավասար է 10 մետրի: Ուղղաձիգ առանցքը պետք է աստիճանավորվեր

հաճախության միավորներով, սակայն քանի որ հաճախությունները միարժեքորեն վերահաշվարկվում են ըստ խորության, ապա ուղղաձիգ առանցքն աստիճանավորված է ըստ խորության՝ մետրերով: Նշված վերահաշվարկը կատարվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$h_i = \frac{V_s}{f_i}$$

որտեղ V_s -ը լայնական ալիքների արագությունն է, h_i -ն՝ սեյսմաազդանշանի թափանցման խորությունը, f_i -ն՝ սեյսմաազդանշանի հաճախությունը տվյալ կետում: Համաձայն կատարված հետազոտությունների [3]՝ $V_s = 2500$ մ/վ: Պատկերի հորիզոնական առանցքը պրոֆիլի երկարությունն է՝ հաշվարկած կտրվածքի սկզբից:

ՍՍՊ-կտրվածքի վրա ծագարած (V-անման) օբյեկտի (ցույց



Ի տրված կետագծով) առկայությունը վկայում է տեկտոնական խզվածքի գոտու առկայության մասին: Տվյալ դեպքում այդ գոտին հատվել է պրոֆիլի 110 – 250 մ տեղամասում: Սեյսմաագրանշանների սպեկտրալ պատկերներում երևացող փքվածքների մեծությունները համեմատական են այդ ագրանշանների համապատասխան հարմոնիկ բաղադրիչների բարորակության մեծությանը: *V*-անման օբյեկտի սուր մասի մոտակայքում գտնվող որոշ հարմոնիկ բաղադրիչներ օժտված են բավական մեծ բարորակությամբ: Այսպես՝ պրոֆիլի 170-րդ մետրի մոտակայքում՝ մոտավորապես 180 մ խորության վրա, որը համապատասխանում է 13 Հց հաճախությանը (համաձայն վերը բերված բանաձևի), սեյսմաագրանշանի հարմոնիկ բաղադրիչն ունի 100-ից ավելի բարորակություն:

Առանձին ցույց է տրված այդ սեյսմաագրանշանի ժամանակային կախվածությունը: Ազդանշանի ամպլիտուդի չափազանց դանդաղ նվազումը բարձր բարորակության ցուցանիշ է: Հասկանալի է, որ եթե այդ տեղամասում հայտնվի որևէ մեխանիզմ, որն ունի թրթռումների մոտավորապես 13 Հց հաճախություն, ապա տեղի կունենա ագրանշանի ամպլիտուդի ոչ թե նվազում, այլ աճ: Եվ այդ ամպլիտուդի մեծացումը կշարունակվի մինչև գետնահիմքի քայքայումը:

ԲՆԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐ

Վերջին ժամանակներում առաջացած որոշ հանգամանքներ թույլ տվեցին ընդունել լեռնային հարվածները՝ որպես բնական երկրաշարժերի լաբորատոր մոդել, այսինքն՝ ենթադրել, որ բնական երկրաշարժերը նույն-

պես ունեն ռեզոնանսային ծագում:

Որպեսզի դա այդպես լինի, անհրաժեշտ է, որ երկրի ընդերքում գտնվի որևէ բնական թրթռիչ, որի հաճախությունը կարող է հավասար լինել նույնպես երկրի ընդերքում գտնվող բարձր բարորակություն ունեցող բնական տատանողական համակարգի սեփական հաճախությանը:

Ինչ վերաբերում է երկրի ընդերքում գտնվող բնական բարձր բարորակություն ունեցող տատանողական համակարգերին, ապա, ինչպես մենք այժմ հասկանում ենք, ինչքան մեծ է խզվածքը, այնքան բարձր է այնտեղ գտնվող կազմվածքների բարորակությունը:

Բնական թրթռիչի առկայության նշանները սկզբունքորեն հայտնի են վաղուց: Գիտաժողովներում բազմիցս են հնչել հաղորդումներ այն մասին, որ դիտարկելով երկրաշարժերից առաջ ստացված սեյսմագրերը՝ կարելի է նկատել մեծ ամպլիտուդ ունեցող ցածր հաճախային բաբախումներ: Այս երևույթի բնույթը հայտնի չէ, դրա համար էլ այդ մասին կարելի է լսել միայն կուլուարներում: Հրատարակություններում այս երևույթը չի նկարագրվում:

Բնական թրթռիչի բնույթի ըմբռնմանը մոտենալուն օգնեց Ա. Դ. Սաշուրինի [4] հայտնագործությունը: Նա մի քանի տարի առաջ տիեզերական գեոդեզիայի միջոցներով հայտնաբերեց, որ տեկտոնական խզվածքների գոտիներում տեղի են ունենում մոլորականման բաբախումներ: Այդ բաբախումների ամպլիտուդը կարող է հասնել նույնիսկ 10 սմ: Այդ բաբախումների հաճախությունը տիեզերական գեոդեզիայի մեթոդների օգնությամբ հնարավոր չէ որոշել, սակայն



հետագայում արդեն սպեկտրալ սեյսմահետախուզության մեթոդներով մենք կարողացանք տեսնել, որ այդ հաճախությունը խիստ ցածր է՝ հերցի տասնորդական, նույնիսկ հարյուրերորդական մասեր:

Հետագա ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ մոլորականման բաբախումը ժամանակի ընթացքում փոփոխվող երևույթ է: Դրա ամպլիտուդը միևնույն կետում կարող է փոփոխվել շատ մեծ սահմաններում, ընդհուպ մինչև լրիվ անհետանալը: Ինչ վերաբերում է հաճախությանը, ապա այստեղ կան անորոշություններ: Կան հիմքեր ենթադրելու, որ հաճախությունը նույնպես չի մնում հաստատուն: Մոլորականման բաբախումների այս պարամետրերի հետազոտության համար այժմ նախապատրաստվում է համապատասխան չափիչ սարքավորումների բազա: Սակայն եթե դա այդպես է, ապա ստացվում է երկրաշարժերի սանձազերծման մի պարզ մեխանիզմ, այն է՝ պլանետար բաբախումների հաճախության և տեկտոնական խզվածքի գոտում գտնվող բարձր բարորակություն ունեցող տատանողական համակարգի սեփական տատանումների հաճախության պատահական համընկնում: Այսպիսով՝ ստացվում է տեխնաժին և բնական երկրաշարժերի առա-



ջացման պայմանների բավական ճշգրիտ համանմանություն:

Որոշ ժամանակ այս բոլոր տրամաբանական կառույցները վարկածների մակարդակի էին, սակայն այնպես ստացվեց, որ այս վարկածը ստացավ իր փորձարարական հիմնավորումը:

Թայվանում կառուցված է աշխարհում ամենաբարձր շենքը, դրա բարձրությունը 509 մետր է: Թայվանը սեյսմակտիվ շրջան է, սակայն շենքի կառուցման տեղանքի համար նախքան շենքի կառուցելը բնորոշ էին 2 բալանոց մագնիտուդը չգերազանցող սեյսմիկ ուժգնությամբ գրանցումներ: Այժմ, երբ կառուցված է այդ երկնաքերը, սեյսմիկ հարվածների մագնիտուդը մեծացել է կրկնակի և ավելի անգամ: Նշանակալիորեն մեծացել է նաև շենքի տատանման ամպլիտուդը:

Այս իրադարձության առիթով կատարվող մեկնաբանություններում պատճառաբանվում է այդ շենքի մեծ զանգվածը, որն իբր խախտել է էներգետիկ հավասարակշռությունը, ինչն էլ հանգեցրել է սեյսմիկ ակտիվության ուժեղացմանը: Իսկ վերը նկարագրված մեխանիզմների տեսանկյունից ստացվում է մի քիչ այլ պատկեր:

Թայվանի երկնաքերը մի բարձր սյուն է, որը, ինչպես հայտնի է տատանումների տեսությունից, ճկման տատանումների ռեզոնատոր է: Եթե այս տիպի կառույցը հայտնվի տեկտոնական խզվածքի գոտում, կարող է ստացվել այնպես, որ այդ ռեզոնատորի տատանման սեփական հաճախությունը մոտ գտնվի մոլորականման բաբախման հաճախությանը: Ասում ենք՝ մոտ, և ոչ թե հավասար: Որովհետև, երբ այդ հաճախությունները հավասար չեն, բայց իրար մոտ են, առաջանում է մի երևույթ, որը կոչվում է **բաբախումներ (խփոցներ)**: Այս դեպքում տատանումների ամպլիտուդը պարբերաբար մեծանում և փոքրանում է, և դա դրսևորվում է որպես բարձրացած սեյսմակտիվություն: Եթե ստացվի այնպես, որ առաջանա կայուն ռեզոնանս, այսինքն տեղի ունենա արտաքին ներգործության (մոլորականման բաբախումների) և երկնաքերի սեփական տատանումների հաճախությունների հավասարություն, ապա երկնաքերի աշտարակի ճոճման ամպլիտուդը կմեծանա միջև դրա ավերումը: Ամենայն հավանականությամբ դա կընկալվի որպես երկրաշարժի արդյունք:

Այսինքն՝ իրականում ճոճման ամպլիտուդի մեծացումը ոչ թե սեյսմակտիվության մեծացման հետևանք է, այլ դրա պատճառը: Այլ կերպ ասած՝ տեկտոնական խզվածքի գոտում հայտնված այդ աշտարակը կլինի այն գործոնի ուժեղարարը, որը նախորդում է երկրաշարժին:

Վերը շարադրվածի լույսի ներքո բնական երկրաշարժերի կանխագուշակմանը տանող ուղին ներկայանում է որպես երկփուլ գործընթաց: Առաջին փուլում անհրաժեշտ է բացահայտել առավել խոշոր տեկտոնական խզվածքների գոտիները: Երկրորդ փուլում յուրաքանչյուր այդպիսի խզվածքային գոտում պետք է տեղակայել մոլորականման բաբախումները գրանցող սարքավորումներ, որոնց միջոցով հնարավոր լինի որոշել նաև դրանց ամպլիտուդների փոփոխման դինամիկան: Ներկայումս այս ծրագիրն իրականացվում է մեր մոլորակի սեյսմակտիվ շրջաններից մեկում:

Օգտագործված գրականություն

1. Гликман А.Г. О применении метода ССП для прогнозирования геодинамических явлений (www.newgeophys.spb.ru/ru/docl.shtml).
2. Гликман А.Г. О структуре поля упругих колебаний при сейсмоизмерениях (www.newgeophys.spb.ru/ru/article/geon2005/index.shtml).
3. Гликман А.Г. Спектральная сейсморазведка - истоки и следствия (www.newgeophys.spb.ru/ru/book2/index.shtml).
4. Sashourin A.D., Panzhin A.A., Kostrukova N.K., Kostrukov O.M. Field investigation of dynamic displacement in zone of tectonic breaking. // Rock mechanics - a challenge for society: Proceedings of the ISRM regional symposium EUROK 2001. Espoo, Finland 3-7 June 2001/ Balkema 2001. p. 157-162 ■



գիտաբանական

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 4. 2007 ISSN 1829-0345

ԿԱՐԴԱՅԵ՛Ք
ՀԱԶՁՈՐԴ
ՀԱՄԱՐՈՒՄ՝



Հանրահայտ հայազգի գիտնական, ՌԴ ՊԱ ակադեմիկոս Յուրի Հովհաննիսյանի

Գերծանը տարրեր
հողվածի երկրորդ մասը:

Լևոն Հարությունյանի
հետաքրքրաշարժ **Ձրույցներ**
հեռազգայնության
մասին հողվածը:



Մաթեմատիկայի բնագավառում զգալի ներդրում բերած հայտնի գիտնական **Էռնարդ Էյլերի** կյանքի ու գործունեության մասին բացառիկ դրվագներ:

Մարտին Ադամյանի
Հայաստանի թռչնաշխարհի համառոտ բնութագիրը

բովանդակալից հողվածի երկրորդ մասը:



Արևիկ Սարգսյանի
Անտենան որպես աչք և ունկ
հողվածը:





ԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

Ամենահեռավորը գիտահանրամատչելի ֆանդինգ Հայաստանում:

ՆԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ

Հայցելով հարգարժան հեղինակի՝ Գեորգ Բրուսյանի ներողամտությամբ՝ «Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրությունը տեղեկացնում է, որ հանդեսի սույն թվականի երկրորդ համարում նրա «Ես միշտ անում եմ այն, ինչ հավանում եմ բայց միշտ չէ, որ հավանում եմ այն, ինչ անում եմ...» էլույթից տեսնիկական պատճառներով դուրս է մնացել մի հատված (էջ 11, վերջին պարբերությունից առաջ):

Ստորև բերում ենք դուրս մնացած մասը:

Առաջին հոդվածս հրատարակվեց Երևանում՝ Պետական համալսարանի «Գիտական աշխատությունների ժողովածուում», «Ձևական և դիալեկտիկական արամարանությունների փոխհարաբերության հարցի շուրջ» խորագրով: Ես Մոսկվայում ասպիրանտ էի, և մինչև կրճրաշխնեի հոդվածիս հրատարակումը, ժողովածուն արգելվեց: Պատճառն իմ հոդվածն էր, մասնավորապես այն, որ ես պաշտպանում էի ձևական արամարանությունը (հետևելով դեկադարիս՝ Ասունուսին): Վ.Ֆ.Ասունուր ինձ խորհուրդ տվեց չընկճվել, պատրաստել մեկ այլ հոդված՝ այլ թեմայով: Գրեցի «Պարարվոյիզմ, սոփեստություն և պարադոքս»: Ներկայացրեցի “Вопросы философии” մոսկովյան ամսագրին, որտեղ հրատարակվելը չափազանց դժվար էր: Հրատարակելու հարցը վերջնականապես որոշելու համար ինձ հրավիրեցին խմբագրության նիստին: Որոշեցին հրատարակել հոդվածս: Մակայն ես այն չճանաչեցի: Փոխված էր մահ վերնագիրը: Այն այժմ հետևյալ տեսքն էր ստացել. «Սոփեստությունը որպես արդի պատերազմի հրձիգների զենք»:

Բաժանորդագրվելու համար կարող եք զանգահարել

52 48 12

հեռախոսահամարով:

