

Է. Գ. ՄԱՆԽԱՍՅԱՆ

ԻՆՉՈՒ Է ՑՆՑՎՈՒՄ ԵՐԿԻՐԸ



Է. Գ. Մալխասյան

Երկրաբանական-հանքաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

5355

ԻՆՇՈՒ Է ԳՆԵՎՈՒՄ ԵՐԿԻՐԸ

ԵՐԵՎԱՆ - 1996

«ՆՈՅՆՈՒ ՏՈՊՈՒՆ»

Հրատարակչություն ©



Նվիրում եմ 1988թ. դեկտեմբերի 7-ի Հյուսիս-տալին Հալաստանում տեղի ունեցած երկրաշարժի զոհերի նիշատակին, իսկ հասանելիք հոնորարը աղետյալ գոտու տուժված երեխաների օգնության ֆոնդին:

Մալխասյան Է. Գ.

Մ 163 Ինչու է ցնցվում երկիրը: [Երկրաշարժերի մասին] . -

Եր.: Նոյյան Տապան, 1996 . - 21 էջ:

Գրքույկում համառոտակի տրված են երկրաշարժերի առաջացման մինչ այժմ գիտությանը հայտնի պատճառները և դրանց կանխման հնարավորությունները, այն տարրական գիտելիքներ է պարունակում աշխարհում տեղի ունեցած երկրաշարժերի մասին: Նախատեսված է ընթերցող լայն շրջանների համար:

Գրքույկում մեծ տեղ է հատկացված 1988թ. դեկտեմբերին Հալաստանում տեղի ունեցած ավերիչ երկրաշարժին:

1805040200

Մ -----

707 (01) - 96

ԳՄԴ 26.21

© Մալխասյան Է. Գ., 1996

ISBN 5 - 540 - 01501 - 0

ԻՆՁ Է ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԸ ԵՎ ԻՆՁՊԵՍ Է ԱՅՆ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ

Երկրաշարժերը պատկանում են բնության անեղ երեւութների շարքին: Իրենց կործանարար գործունեությամբ դրանք մարդկանց վրա միշտ բողբի են զարհուրելի տպավորություն՝ առաջացնելով ահ տարաափ:

Երկրաշարժերի պատճառած ավերածությունների առջեւ մթագնում են նույնիսկ ամենահզոր հրաբխային ժայրքումները: Եթե հրաբխային արտափծումը, կարելի է ասել, կրում է տեղական բնույթ, ապա երկրաշարժերը երբեմն ընդգրկում են մեծ տարածքներ՝ մի քանի երկրներ, մինչեւ իսկ մայրցամաքներ: Հաշված է որ յուրաքանչյուր տարի երկրաշարժերից գոն վում է մոտ 15 հազար մարդ: Ըստ ՅՈՒՆԵՍԿՈ-ի տվյալների 1951 թ. մինչեւ 1975 թ. ապիւնը՝ 25 տարվա ընթացքում երկրաշարժերը կլանել են մոտ 350 հազար մարդկային կյանք, իսկ հասցված նյութական վնասի չափը կազմել է մոտ 15 մլրդ. դոլար:

Առաջին հայացքից երկրակեղեւը բավում է անշարժ ու հաստատուն, սակայն այդ անդորոթյունը լոկ երեւակայական է. իրականում երկրի հզոր շունչը մշտապես զգացնել է տալիս: Յուրաքանչյուր ժամ մեր մոլորակի վրա լինում է միջին հաշվով 10 ցնցում, իսկ 1 տարում՝ ավելի քան մի քանի հարյուր հազար, որից սոսա հազարը գոում է մարդը: Ճիշտ է, աղետալի երկրաշարժեր հազվադեպ են լինում, սակայն նրանց կործանարար հետեւանքները խոր հետք են թողնում մարդկության կյանքում:

Երկրաշարժերի մասին առասպելների ու ավանդույթների ձեւով հնագույն ժամանակներից մեզ են հասել առաջին տեղեկությունները եւ բացատրությունները, որոնք հիմնականում կրում են միստիկական, կրոնական բնույթ:

Հին հնդկացիների համոզմամբ, օրինակ, երկրագունդը գտնվում է հսկա ոգնու, իսկ ըստ մալայացիների՝ խոզի վրա, եւ ահա երբ նրանք սկսում են շարժվել, առաջանում է երկրաշարժ:

Բիբամյի որոշ շրջաններում մինչեւ օրս էլ այն պատկերացումն է իշխում, թե երկրագունդը շրջապատված է օձերի օղակով, եւ ժամանակ առ ժամանակ, երբ նրանք շարժվում են, առաջացնում են երկրաշարժեր:

Ըստ հնդկական առասպելի երկիրը հենվում է բազմաթիվ օձերի վրա, եւ երբ նրանք հոգնում են, հանգստանալու համար միմյանց են նետում երկրագունդը, որից էլ վերջինս ցնցվում է:

Երկրաշարժերի առաջացման մասին ֆանտաստիկ պատկերացումներ են ունեցել ոչ միայն արեւելյան ժողովուրդները, այլեւ հին հույները եւ հռոմեացիները: Այսպես, հին հույների կարծիքով երկիրը իր ուսերի վրա կրում է առասպելական հերոս Ատլասը, որը զվարճանալու նպատակով երբեմն փռք-ինչ վեր-վեր է նետում երկրագունդը, դրանով իսկ խախտելով վերջինիս անդորրն ու առաջացնելով երկրաշարժ, իսկ հռոմեացիները դա վերագրում էին ծովերի աստված Նեպտունի գայլույթին, որին համարում էին «Երկրասասան»:

Անգոր լինելով տալ այդ անեղ երեւութի բնական բացատրությունը, մարդիկ հաճախ դա վերագրում էին գերբնական ուժերին՝ դրանցից բխող սնոտիապաշտական հետեւանքներով: Եվ դա պատահական չէ, որ ամեն մի կրոն այս հանգամանքն օգտագործել է իր դիրքերն ամրապնդելու գերբնական էակի գոյությունը հաստատե-

լու, հավատացյալներին հնազանդ պահելու համար:

Աստվածաշնչում ասված է, որ երկրաշարժը Աստծո զորութիւնն է, որն ի կամոք եւ ի գգուշացումն մարդկանց վատ արարքների կամ իբրեւ պատիժ գործած մեղքերի՝ երկրաշարժ է առաջացնում:

Ըստ մի այլ առասպելի, Պաղեստինի Սողոմ եւ Գոմոր քաղաքները կործանվել են երկրաշարժից եւ «օդային կրակից», որ աստված ուղարկել է այդ քաղաքների ցոփ ու անբարոյական կյանքով ապրող ու ծանր մեղքեր գործած բնակիչներին պատժելու համար:

Մահմեդական կրոնը երկրաշարժերը բացատրում է որպէս քրիստոնեա եւ մահմեդական հոգիների պայքարի արդյունք:

Կրոնական այս բացատրութիւններն օգտագործվել են ոչ միայն Աստծո հանդէպ հավատը ուժեղացնելու, այլեւ ազգամիջեան թշնամութիւն սերմանելու նպատակով: Այսպէս, 1887թ. Վերնէի (Ալմա-Աթայի) երկրաշարժը, որը կործանում բերեց քաղաքին, կրոնավորների կողմից մեկնաբանվեց իբրեւ բարձրալի դժգոհութեան արտահայտութիւն այն բանից, որ քաղաքում բնակվում էին «անհավատներ», այսինքն՝ ոչ մահմեդականներ: 1830թ. կովկասյան երկրաշարժը Դաղստանի եւ Զեչեն լեռնեցիների դեկավար Շամիլը բացատրում էր նրանով, որ ալլահը հավանութիւն է տվել «անհավատներին» դեմ սրբազան պատերազմին:

1755թ. Լիսաբոնի երկրաշարժը, որը համարվում է դարի մեծագույն աղետը, տեղի է ունեցել եկեղեցական ծիսակատարութեան աղոթքի ժամանակ: Այս առումով խիստ հատկանշական է մի կրոնավորի աղերսական դիմումը Աստծուն. «Տեք, խնայիր տարաբախտ մեր երկրին, ազատիր նրան տառապանքներից, որին մենք արժանացանք մեր մեղքերի համար, եւ որի համար դու մեզ պատժում ես: Ամենահիանալի եկեղեցիները, որոնց նմանը չկա անգամ Հռոմում, քարուքանդ են եղել: Կործանվել են բոլոր եկեղեցիները, իսկ 20 հազար հոգեւորականներից ողջ է մնացել միայն կեսը»:

Երկար ժամանակ այն սխալ կարծիքն էր իշխում, թէ իբր երկրաշարժերը տեղի են ունենում միայն մարդաբնակ շրջաններում: 1752թ. Բրիտանական թագավորական ընկերութիւնը նույնիսկ հաղորդագրութիւն տպագրեց, որ երկրաշարժերն առաջանում են այն շրջաններում, ուր բնակչութիւնը ենթակա է պատժի: Իրականում այս պատկերացումները հետեւանք են այն բանի, որ սեյսմոլոգիական սարքավորումների բացակայութեան պատճառով անմարդարևակ վայրերում տեղի ունեցող երկրաշարժերի մասին հնարավոր չէր տեղեկութիւն ստանալ:

Իրականում ի՞նչ է երկրաշարժը եւ ինչպէ՞ս է այն առաջանում: Երկրակեղեւի յուրաքանչյուր ցնցում, որն առաջանում է նրա ընդերքում ընթացող պրոցեսներից, կոչվում է երկրաշարժ:

Երկրագնդի եւ հատկապէս նրա կեղեւի հետազոտութիւնները ցույց են տվել, որ երկրաշարժերը ոչ թէ դիպվածային, պատահական, ժամանակավոր երեւոյթներ են, այլ մշտական եւ օրինաչափ, եւ քանի դեռ մեր մոլորակը կա, կլինի նաեւ երկրաշարժային ակտիվ վիճակ:

Հատուկ սարքերը տարեկան արձանագրում են երկրակեղեւի մի քանի հարյուր հազար ցնցում, որից մոտ 20-ը ունի կործանիչ բնույթ:

Երկրաշարժերը պատկանում են երկրի ներքին էներգիայի դրսեւորման այն ձեւին,

որի արդյունքները ի հայտ են գալիս վայրկենաբար, մինչդեռ նրանց նախապատ-
րաստական շրջանը տեսնում է տասնյակ տարիներ: 1960թ. փետրվարի 29-ին Մարտ-
կոչում տեղի ունեցած երկրաշարժից Ազադիք առողջարանային քաղաքը մի քանի
վայրկյանի ընթացքում վեր է ածվել ավերակների կույտի: Երեք տարի անց՝ հուլիսի
27-ին Հարավսլավիայում տեղի ունեցած երկրաշարժի ժամանակ Սկոպլե գեղատե-
սիլ քաղաքը 15 վայրկյանի ընթացքում կործանվել է գրեթե հիմնահատակ: Ադետա-
լի երկրաշարժերի շարքն է դասվում նաեւ հուլիսի 28-ին չինական Տանշան քաղաքի
երկրաշարժը՝ 8,2 բալ հզորությամբ, որը հիմնովին ավերել է քաղաքը՝ կլանելով 700
հազար մարդկային կյանք եւ թողնելով նույնքան վիրավոր եւ անօթեւան: 1988թ.
դեկտեմբերի 7-ին Սպիտակի երկրաշարժը 30 վայրկյանի ընթացքում ավերեց հան-
րապետության երեք խոշոր քաղաք եւ 360 բնակավայր:

Հարց է ծագում. *ի՞նչ ուժ պետք է ունենա ցնցումը այսպիսի աղետներ պատճա-
ռելու համար:*

Գիտնականները հաշվել են, որ ուժեղ երկրաշարժի ժամանակ անջատվում է
10¹⁹ — ինչ մինչեւ 10²⁴ — էրգ էներգիա: Այս թիվը շոշափելի դարձնելու համար ասեմք,
որ ըստ պրոֆ. Պ.Ֆ.Նիկիֆորովի տվյալների 10¹⁹ — էրգ էներգիան համագոր է 16
դյուլմանոց 22 միլիարդ բնդանոթների միաժամանակյա համագարկին կամ Վերնե-
յի երկրաշարժի ժամանակ անջատված էներգիան ստանալու համար անհրաժեշտ է,
որպեսզի Դնեպրոգեսը անընդմեջ աշխատի 226 տարի (նրա հզորությունը ընդունե-
լով 500000կվ):

Անգլիացի նշանավոր գեոֆիզիկոս Ջեֆրիսը հաշվել է, որ ամենաուժեղ երկրա-
շարժի ժամանակ անջատվում է մոտ 10²⁶ — էրգ էներգիա, որը 12,5 հազար անգամ
ավելի մեծ է, քան Հիբոսիմայի վրա նետված ատոմային ռումբի ուժը:

Հաշվված է, որ Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ 50կմ երկարությամբ եւ 25-40
կմ խորությամբ երկրակեղեւի ճեղքվածքի գոտում արտամղված էներգիայի ուժը
հավասարագոր է եղել Հիբոսիմայի վրա նետված ատոմային, գորությամբ հազար
ռումբի պայթյունի ուժին: Ըստ որում, պետք է նշել, որ նախագգուշական ոչ մի
ֆորշոկ արձանագրված չի եղել այդ տարածքում:

Հարց է ծագում. *այսչափ հզոր ցնցումները չե՞ն ձեւափոխում արդյոք երկրի մա-
կերեսույթը:* Այս երկրաշարժերը առաջացնում են խոշոր ճեղքվածքներ, որոնք եր-
բեմն հասնում են մի քանի կիլոմետր երկարության, մի քանի մետր լայնության եւ
մի քանի տասնյակից մինչեւ մի քանի հարյուր մետր խորության: Ուժեղ երկրաշար-
ժերի ժամանակ առաջանում են իջվածքներ եւ անդունդներ: Եթե դա լինում է ծո-
վում, ապա առաջանում է մակընթացություն կամ տեղատվություն, այսինքն ծովը
նահանջում է կամ հարձակվում ցամաքի վրա: Օրինակ, 1755թ. Լիսաբոնի երկրա-
շարժի ժամանակ ծովը սկզբում նահանջել է, իսկ այնուհետեւ վերադարձել 26մ.
բարձրությամբ հսկայական մի ալիքով:

Ինչպե՞ս են առաջանում երկրաշարժերը: Երկրի ընդերքում նյութը մշտապես
գտնվում է շարժման վիճակում: Դա արդյունք է երկրի ներքին ուժերի, այդ թվում
նաեւ միջուկում առաջացող ռադիոակտիվ պրոցեսների: Այդ բոլոր ուժերի միաժա-
մանակյա ազդեցությունից շարժման մեջ է դրվում ընդերքի զանգվածը, որն իր
ներքին շարժում է առաջացնում երկրակեղեւում: Վերջինս ինչ-որ ժամանակաշր-
ջան դիմանում է տեկտոնական լարվածությանը, այնուհետեւ տեղի է ունենում լից-

քաթափում. երկրակեղեւը կոտրատվում է, առաջանում են նեղքվածքներ, խզումներ եւ այլն: Սրանք լեռնակազմական պրոցեսներ են, եւ իրենց առաջացմամբ երկրաշարժերը հիմնականում կապված են այդ պրոցեսների հետ: Հատկապես այս է պատճառը, որ երկրաշարժերը առաջանում են այն շրջաններում, որտեղ ընթանում են լեռնակազմական պրոցեսներ, այսինքն՝ երիտասարդ լեռնակազմական շրջաններում (մեր երկրում՝ Կուրիլյան կղզիները, Միջին Ասիան, Կովկասը):

Ըստ առաջացման պայմանների երկրաշարժերը բաժանվում են 3 խմբի՝ փուլ-գումմային, հրաբխային եւ տեկտոնական:

Առաջինները հիմնականում առաջանում են կարստային շրջաններում. երբ ստորերկրյա ջրերը տարրալուծում են հեշտությամբ քայքայվող ապարները եւ առաջացնում խոռոչներ, դատարկություններ, որոնց ծավալը երբեմն հասնում է մի քանի տասնյակ եւ նույնիսկ հարյուրավոր ու հազարավոր խորանարդ մետրի: Այդ գործունեության հետեւանքով աստիճանաբար մեծանում են քարայրների չափերը, որից հետո ծանրության ազդեցության տակ սկսվում է փուլգման պրոցեսը՝ հարուցելով երկրի մակերեսույթի ցնցումներ: Այս տիպի ցնցումները կազմում են երկրաշարժերի ընդհանուր թվի մոտ 3 տոկոսը:

Այս երկրաշարժերի տարածման շրջանն ու խորությունը սովորաբար, ճիշտ է, մեծ է, սակայն կործանարար ուժը բավական հզոր է: Վերջին մի քանի տասնամյակում տեղի ունեցած խոշոր փվածքային տիպի երկրաշարժերից են 1981թ. ԱՄՆ-ի Ֆլորիդա նահանգի Ուիլմեր-Փարք, Օրլանդո եւ Օբերնդեյլ քաղաքների շրջակայքում ուժեղ շոգերի պատճառով (աղբյուրների եւ ստորգետնյա ջրերի չորացման հետեւանքով) առաջացած ձագարածե փվածքները: Այսպիսի խոշոր ստորգետնյա փվածքների՝ ձագարների չափերը, առանձին տեղերում հասնում էին մինչեւ 40մ. խորության եւ 220-ից ավելի մետր լայնության: Փուլգումմային այս երկրաշարժերից քանդվել են շենքեր եւ ավտոմայրուղիներ: Բնակչությունը ենթարկվել է եվակուացիայի:

Սովետական Միության տարածքում փուլգումմային տիպի երկրաշարժեր հիմնականում տեղի են ունեցել Մերձբալթիկայում, Ղրիմում եւ Դաղստանում:

Հրաբխային տիպի երկրաշարժերը նույնպես ունեն սահմանափակ տարածում եւ բավականաչափ հզոր են: Անվանումն արդեն ասում է, որ սրանք իրենց ծագումով կապված են հրաբխային գործունեության հետ եւ տեղի են ունենում միայն նորագույն հրաբխականություն ունեցող վայրերում:

Մեր երկրում այս տիպի երկրաշարժեր տեղի են ունենում Կամչատկայում եւ Կուրիլյան կղզիներում: Այս տիպի երկրաշարժերի էությունը այն է, որ լավան, գազերը, գոլորշին, ձգտելով դուրս գալ երկրի մակերեսույթ, երբեմն անգործ են լինում հաղթահարել երկրակեղեւի դիմադրությունը եւ առաջացնում են ստորերկրյա ցնցումներ, որոնք այնուհետեւ կարող են ուղեկցվել հրաբխային արտավիժումներով: Այսպիսի երկրաշարժերի օրինակ կարող է ծառայել Նեապոլի մոտ գտնվող Իսկիա կղզու աղետը, որը տեղի է ունեցել 1888թ.-ի հուլիսի 18-ին, երբ Իպոմեո հրաբխի ստորոտին տարածված Կազամիչյոա առողջարանային քաղաքը մի քանի վայրկյանի ընթացքում վերածվել է ավերակների: Ստորերկրյա ցնցումները սկսվել են աղետից դեռեւս մի շաբաթ առաջ: Քաղաքի մոտ գոյացել են նեղքեր, որտեղից շիթար՝ ձակվել են հրաբխային գազեր, գոլորշի եւ հանքային տաք արջուրներ:

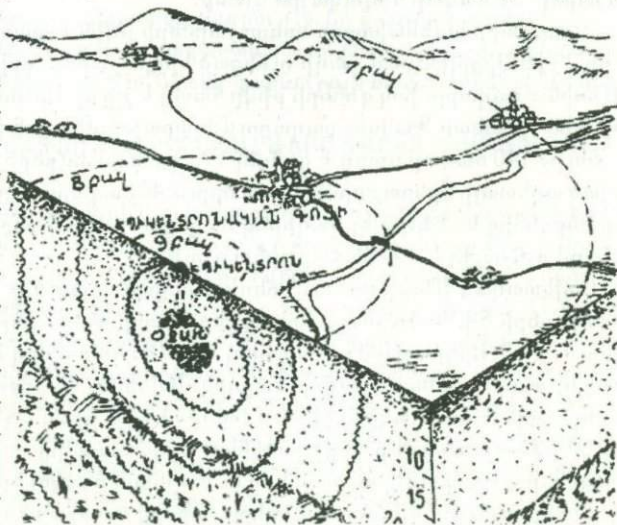
Հսկայական ուժի հրաբխային երկրաշարժ տեղի է ունեցել նաեւ 1883թ. Կրակա-

տառւ հրաբխի ժայթքման նախօրեին, երբ ստորերկրյա երկրաշարժից առաջացած ցունամից խոշոր ավերածութիւններ առաջացան Հնդկաչինի Սումատրա եւ Ճաւա խխտ մարդաբնակեցված կղզիներում:

Սակայն ամենատարածված (շուրջ 90 տոկոսը բոլոր երկրաշարժերի) եւ ամենաավերիչ երկրաշարժերը ալպյես կոչված տեկտոնական երկրաշարժերն են, որոնք առաջանում են երկրակեղեւը կազմող շերտախմբերի տեղաշարժման, ծալքավորման եւ խզումների հետեւանքով: Սրանք սովորաբար ընդգրկում են հսկայական տարածութիւններ: Շենքերի վնասվածքների աստիճանը առաջին հերթին կախված է հարվածի ուժից եւ ազդեցութիւնից, շինութեան որակից, գրունտի կազմից եւ այլն:

Երկրակեղեւի ցնցումները տեղի են ունենում ոչ միայն ցամաքում, այլեւ ծովային միջավայրում: Մովամերձ շրջաններում երկրաշարժերն ուղեկցվում են ալպյես կոչված ցունամներով: Ճապոնեբն ցունամ նշանակում է օվկիանոսի մակերեւույթին առաջացած հսկա ալիք, որը ստորերկրյա երկրաշարժի հետեւանք է: Ցունամները օվկիանոսի մակերեւույթով տարածվում են հսկայական արագութեամբ՝ ժամում 400-ից մինչեւ 800 կմ, երբեմն հասնելով 20-30 մ. բարձրութեան: Հասնելով առափնյա տեղանքին՝ դրանք կործանարար ուժով խուժում են ցամաք՝ պատճառելով հսկայական ավերածութիւններ:

Ապացուցված է, որ երկրաշարժի հարվածները սկսվում են մի կենտրոնից, որը գտնվում է երկրի մակերեւույթից որոշ խորութեան վրա: Դա հիպոկենտրոնն է, իսկ նրա պրոյեկցիան երկրի մակերեւույթին կոչվում է էպիկենտրոն (նկ. 1): Հիպոկենտրոնից տարածվող ուժերը անցնում են տարբեր կառուցվածքի լեռնային ապարների շերտախմբերով եւ տալիս են տարբեր սեյսմաալիքներ: Քանի որ սեյսմաալիքները տարածվում են էպիկենտրոնի շուրջ բոլորը, միշտ կարելի է գտնել կետեր, որոնցում երկրաշարժը արտահայտվում է միանման ուժով: Այսպիսի կետերի միացումը կազմում է մի գիծ, որն ստացել է իզոսեյստ անունը: Սովորաբար նրանք երկրի կեղեւի անհամասեռութեան հետեւանքով արտահայտվում են խոտորված գծի տեսքով: Երկրաշարժի ամենահզոր ուժը զգացվում է էպիկենտրոնում: Հարվածի ուժը ալպսեղ միշտ լինում է ուղղահայե, եւ ուժեղ ցնցումից երկրի մակերեւույթին գտնվող առարկաները թռչում են վեր: Որքան հեռանում ենք էպիկենտրոնից, երկրաշարժի ուժն այնքան թուլանում է եւ



Նկ. 1 Տեկտոնական երկրաշարժերի սխեմա: Ցույց են տրված երկրաշարժի օջախը, էպիկենտրոնը եւ իզոսեյստները (ըստ Ն. Շերալինի):

հարվածի ուղղութիւնը դառնում է հորիզոնականին մօտ: Ուսումնասիրութիւնները պարզել են, որ երկրաշարժի ալիքները ընթանում են բավականին մեծ արագութեամբ՝ վայրկյանում անցնելով 1600-4000մ ճանապարհ:

Երկրաշարժերին ուղեկցող հարվածները ըստ տեղողութեան եւ քանակի տարբեր են լինում: Լինում են երկրաշարժեր, երբ գետինը ցնցվում է օրեր, շաբաթներ, ամիսներ եւ անգամ տարիներ: Այն ժամանակաշրջանը, որի ընթացքում տեղի է ունենում գետնի տատանումը, կոչվում է երկրաշարժի ժամանակաշրջան: 1681թ. հունիսի 29-ին Հունաստանի Ջակինթոս կղզու բնակիչները մեկ օրում ավելի քան 100 ցնցում են գգացել: Խոնապահար բնակչութեան մեծ մասը գիշերել է փողոցում: Իսկ Վերնետի երկրաշարժը, որը սկսվել էր 1887թ. մայիսի 28-ին, ընդմիջումներով շարունակվել է շուրջ 3 տարի, եւ այդ ընթացքում հարյուրավոր ցնցումներ են եղել: Ավելի քան երեք տարի է տեւել նաեւ 1870թ. Հունաստանի Փոկիդա նահանգի երկրաշարժը, արձանագրվել է մինչեւ 750 հազար հարված, որից շուրջ 300-ը՝ բավականաչափ կործանարար ուժի: Սակայն այսպիսի երկրաշարժերը հազվագյուտ են, սովորաբար փոքր տարածք են ընդգրկում եւ երկարատեւ չեն:

ՈՒԺԵՂԱԳՈՒՅՆ ԵՐԿՐԱՇԱՐՉԵՐԻ ՏԱՐԵԳՐՈՒԹՅԱՆ ԷԶԵՐԻՑ

Պատմութիւնը պահպանել է առավելագույն ուժեղ երկրաշարժերի նկարագրութիւնները:

1456թ. Նեապոլի երկրաշարժի ժամանակ զոհվել է 30 հազար մարդ: Ամենագար-հուրելի երկրաշարժերի թվին է պատկանում 1556թ. Շանսիի երկրաշարժը, որը կլանել է 830 հազար մարդկային կյանք: 1755թ. Լիսաբոնի երկրաշարժը խել է 60 հազար, իսկ 1783թ. փետրվարի 5-ին Կալաբրիայում (Իտալիայում) տեղի ունեցած երկրաշարժը՝ 50 հազար մարդկային կյանք:

20-րդ դարի ամենախոշոր երկրաշարժերի թվին է պատկանում 1908թ. դեկտեմբերի 28-ին Սիցիլիայում տեղի ունեցած երկրաշարժը, որի հետեւանքով կործանվել է Մեսինա քաղաքը, իսկ զոհերի թիվը հասել է շուրջ 100 հազարի: 1920թ. հոկտեմբերի 16-ին չինական Գանսու քաղաքում երկրաշարժից զոհվել է 180 հազար մարդ:

Շուրջ 140 հազար մարդ է զոհվել 1923թ. սեպտեմբերի 1-ին Տոկիոյում տեղի ունեցած աղետալի երկրաշարժից, ըստ որում 40 հազարը այրվել է քաղաքի հրապարակում հրդեհից եւ խեղդվել գազերով հագեցած օդից: Երկրաշարժի եւ հրդեհի հետեւանքով ոչնչացել է 400 հազար շինութիւն:

Սովետական Միութիւնում տեղի ունեցած աղետալի երկրաշարժերից է 1948թ. հոկտեմբերի 5-ի Աշխաբադի երկրաշարժը, որի ուժը եղել է 8-9 բալ, իսկ էպիկենտրոնում՝ 9-10: Երկրաշարժից մահացել է 130 հազար մարդ եւ ծանր վնասվածքներ են ստացել տասնյակ հազարավոր մարդիկ: Ավերվել են շրջակա գյուղերը, ուր բարձրացել է ջրի մակարդակը հորերում (տեղ-տեղ շուրջ 2մ), գետնին առաջացել են մինչեւ 60 սմ լայնութեամբ ճեղքվածքներ: Երկրաշարժից շրջվել են ծանր բեռնատար գնացքները, տապալվել արձանները եւ նույնիսկ թեքվել երկաթբետոնե մոնոլիտ կառուցվածք ունեցող էլեւատորը: Երկրաշարժից առաջացած խզման գիծը գետնի վրա ընդհատումներով տարածվել է մօտ 70 կմ: Ինչպես Աշխաբադի, այնպես էլ որոշ գյուղերի շրջանում գոյացել են ցեխային հրաբուխներ: Այս երկրաշարժը ամենատե-

ւականներից է՝ ավելի քան 1000 հարված, եւ մեր երկրում տեղի ունեցած երկրաշարժերից ամենաաղետալիներից մեկը:

Ուժեղ երկրաշարժերի թվին պետք է դասել նաեւ 1966թ. ապրիլի 26-ի Տաշքենդի երկրաշարժը, որի ուժը 7,5 բալ էր: Քանի որ երկրաշարժի էպիկենտրոնը գտնվում էր քաղաքի սահմաններում, հարվածների ուղղութիւնը ուղղահայաց բնույթ ունէր, որի հետեւանքով քաղաքը մեծ վնասներ կրեց: Ուզբէկստանում ուժեղ ցնցումներ (մինչեւ 9 բալ) եղան նաեւ 1976թ. մայիսի 17-ին Գազլի ավանի շրջանում: Սակայն առաջին ցնցումներից հետո, որոնք ասես նախագգուշական լինեին, ձեռք առնվեցին համապատասխան միջոցներ, որի շնորհիվ ավանի 13 հազար բնակիչներից մահացան 6-ը, այդ թվում 4-ը՝ պաշտոնական պարտականութիւնների կատարման ժամանակ:

Ահռելի ավերածութիւններ առաջացրեց եւ մարդկային զոհեր սպեց 1976թ. Զինաստանի Տանշան նահանգում գոյացած երկրաշարժը, որի հետեւանքով զոհվեցին 242 հազար մարդ (ըստ արեւմտյան էքսպերտների տվյալների զոհվածների թիվը կազմում է 700 հազար մարդ): Դարի խոշորագույն երկրաշարժերի թվին են պատկանում 1963թ. Սկոպլեում (Հարավսլավիա) տեղի ունեցած երկրաշարժը (1000 զոհ), 1964թ. Ալժիրի Օրլեանովիչի (այսօր՝ Էլ-Ասնամ) երկրաշարժը (1200 զոհ), 1968թ. հյուսիս-արեւելյան Իրանում տեղի ունեցած երկրաշարժը (12000 զոհ), 1970թ. Պերուի երկրաշարժը (66 հազար զոհ), 1972թ. Նիկարագուայի երկրաշարժը (12000 զոհ), 1976թ. Գվատեմալայի երկրաշարժը (23 հազար զոհ), 1978թ. Արեւելյան Իրանում տեղի ունեցած երկրաշարժը (25000 զոհ), 1985թ. Մեխիկոյի երկրաշարժը (10000 զոհ, ըստ առանձին տվյալների զոհերի թիվը կազմում է 30000 մարդ), 1986թ. Սալվադորի եւ 1989թ. Սան-Ֆրանցիսկոյի երկրաշարժերը բարեբախտաբար ունեցան փոքր մարդկային զոհեր: Դարի ուժեղագույն երկրաշարժերի թվին դժբախտաբար դասվեց նաեւ դեկտեմբերի 7-ի Հյուսիսային Հայաստանում տեղի ունեցած երկրաշարժը, որի մանրամասն նկարագրութիւնը կրերվի ստորեւ:

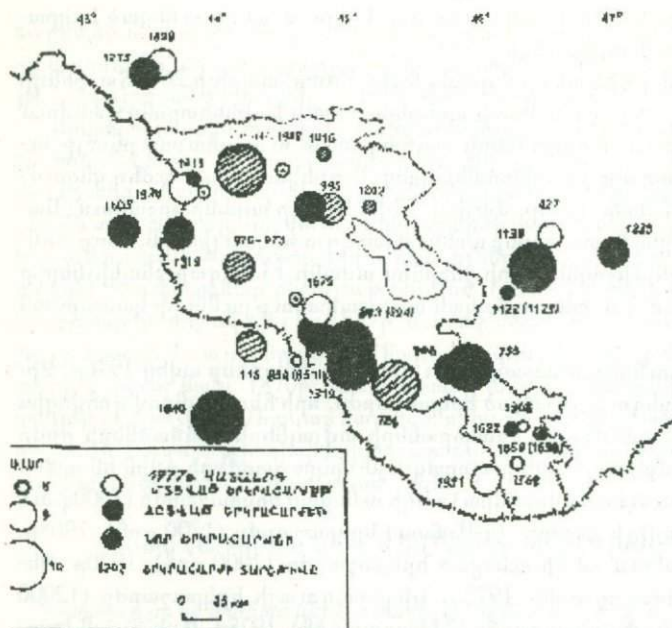
Բերված օրինակները կարծում ենք, բավական են, որ ընթերցողը պատկերացում կազմի երկրաշարժերի ահռելի ուժի եւ նրանց զարհուրելի հետեւանքների մասին:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՈՒԺԵՂԱԳՈՒՅՆ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՏԱՐԵԳՐՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Հայաստանի ուժեղ երկրաշարժերի մասին ստույգ տվյալները մեզ հայտնի են դեռեւս վաղ միջնադարից (նկ. 2): Վերինշերտ համար անդրադառնալով մի քանիսին:

Մխիթար Այրիվանցեւ վկայութեամբ 851թ. Դվինում տեղի է ունեցել կործանարար երկրաշարժ, որի հետեւանքով մեկ գիշերվա ընթացքում զոհվել է 12 հազար մարդ: Նույն երկրաշարժի մասին, սակայն, 854թ. տակ հաղորդում է նաեւ Կարապետ Կոստանյանցը: Հովհաննէս կաթողիկոսի եւ Թովմա Արծրունու տվյալներով նման կործանարար երկրաշարժ Դվինում եղել է նաեւ 858թ.: Ըստ երեւույթին խոսքը երեք դեպքում էլ վերաբերում է միեւնույն երկրաշարժին, քանի որ քաղաքի կործանման նկարագրութիւնը գրեթէ բոլորի մօտ նույնն է, եւ ելնելով վնասի ու ավերածութիւնների աստիճանից՝ պետք է ենթադրել, որ երկրաշարժի ուժը եղել է 7-8 բալ:

Առկա տվյալների համաձայն 9-րդ դարում Դվինում ուժեղ երկրաշարժեր են եղել



Նկ. 2 Մեր թվականի սկզբից Հայաստանի տարածքում տեղի ունեցած ուժեղագույն երկրաշարժերի էպիկենտրոնները (կազմել է Ա.Ա. Նիկոնովը):

վոր նկարագրությունը տվել են Թովմա Արծրունին, Հովհաննես Կաթողիկոսը: Ջոն-վածների թիվը, նրանց վկայությամբ հասել է 150 հազարի:

894թ. Երեսնի շրջակայքում տեղի ունեցած ուժեղ երկրաշարժը, որից գոմվել է 20 հազար մարդ, անտարակույս կապված է Դվինի 893թ. երկրաշարժի հետ: Սակայն հետաքրքիր է, որ պատմիչները ոչ մի կերպ չեն հիշատակում այդ գոտում գտնվող Արտաշատը: Սեյսմոլոգ Տ.Օ. Բաբայանը դա բացատրում է նրանով, որ ցնցումների էպիկենտրոնը անմիջապես գտնվելիս է եղել Դվինի տակ եւ օջախը ունեցել է ոչ մեծ խորություն՝ մինչեւ 10կմ, այլ խոսքով հարվածներն ունեցել են ուղղաձիգ բնույթ եւ չեն ընդգրկել հորիզոնական մեծ տարածություններ:

893թ. երկրաշարժից հետո Հայաստանի մայրաքաղաքը Դվինից տեղափոխվում է Անի, եւ պատճառը ոչ միայն Դվինի հիմնովին քանդվելն էր, այլեւ հաճախակի կրկնվող երկրաշարժերը: Քաղաքը կառուցված է եղել, այսօրվա լեզվով ասած, երկրաբանական տեսակետից ոչ բարենպաստ պայմաններում, տեղանքը հիմնականում ներկայացված էր խճաքարների եւ կավախառն ապարների շերտախմբերով:

Դվինի 830թ. երկրաշարժի ուժը, ըստ մասնագետների, եղել է 8-9 բալ: 1132 եւ 1319թվականներին հզոր ուժի երկրաշարժեր տեղի են ունենում Անիում, որոնք կործանում են քաղաքը:

8-9 բալանոց երկրաշարժ է տեղի ունեցել 1679թ. հունիսի 4-ին Արարատյան դաշտավայրում եւ հայտնի է Գառնիի երկրաշարժ անվան տակ: Պատմիչների վկայությամբ երկրաշարժը հանկարծակի է եղել, որը սկսվել է Գառնիի կողմից, հանապար-

նաեւ 863թ. ապրիլին՝ Աշոտ Առաջինի բազմաթիվ ժամանակ եւ 893թ. մարտի 27-ին: Նկարագրություններ տվյալներ չկան եկեղեցիների վնասվելու կամ կործանվելու մասին: Հիմնականում վնասվել են քարաշեն բնակելի տները՝ պատճառ դառնալով բազմաթիվ մարդկային զոհերի: Երկրաշարժի ուժը հավանաբար եղել է 7-8 բալ: Իսկ 893թ. երկրաշարժը հիմնովին կործանել է Դվինը, այն վերածելով փլատակների մի կույտի:

Դժոխային այս երկրաշարժի պատկերա-

հին հիմնովին ավերել է գրեթե բոլոր քարաշեն, ամրապինդ շինությունները՝ Ախչուցի եւ Այրիվանքի, Ջրվեժի եւ Խոր-Վիրապի, Նորագավիթի, Նորագյուղի, Նորքի, Գյամրեզի, Ջորագյուղի բնակելի տները եւ եկեղեցիները։ Երեւանում հիմնահատակ քանդվել են Երեւանյան բերդը, 3 եկեղեցի, բազմաթիվ մեջիթներ եւ միաբնակներ։ Քանդվել է նաեւ մ.թ.ա. 2-րդ դարի հայկական կոթողներից մեկը՝ Գառնիի Տրդատաշեն տաճարը, որի մի քանի տոննաանոց որմնաքարերը շարավել են Գառնիի ձորը։ Ականատեսների վկայությամբ երկրաշարժի օրը գետինն այնպես է դողդացել, եւ այնպիսի մի փոթորիկ է սկսվել, որ բոլորին թվացել է, թե աշխարհի վերջն է։ Երկինքը մթնել է, ինչպես գիշերը։

Մեծ Մասիսից մինչեւ Շամիրամն ընկած տարածքում բոլոր հին ու նոր կառույցները, բացի Էջմիածնի կաթողիկեից, Հոփսիմի եւ Գայանեի վանքերից, հավասարվել են գետնին՝ փլատակների տակ թողնելով հազարավոր բնակիչների։ 9 օր է տեւել երկրաշարժի գործունեությունը, իսկ 9-րդ օրը առաջին օրվա ցնցումի պես ուժեղ մի ցնցում վերջնականապես գետնին է հավասարեցրել կանգուն մնացած շինությունները։

19-րդ դարում Հայաստանի տարածքում տեղի ունեցած երկրաշարժերից արժանի են հիշատակման 1827թ. հոկտեմբերի 8-ին Մաղկաձորի եւ 1840թ. հուլիսի 2-ի Արարատի երկրաշարժերը։ Հ. Աբիխը, որը 1843թ. բարձրացել է Արարատ, նշել է, որ 1840թ. Արարատյան երկրաշարժն իր ինտենսիվությամբ (ըստ նրա՝ 9-10 բալ եւ ընդգրկումով շուրջ 5000քառ. կմ) անցյալ դարում Հայաստանում եւ նրա շրջակայքում տեղի ունեցած երկրաշարժերից ամենաուժեղն է եւ ամենակործանիչը։ Այդ երկրաշարժից հիմնովին ավերվել են ժամանակի հարուստ գյուղերից մեկը՝ Արորին եւ Սուրբ Հակոբ եկեղեցին։

Արարատի երկրաշարժը զգացվել է նաեւ Նախիջեւանում, Շուշիում, Օրդուբադում, Սուրմալուում, Երեւանում, Ալեքսանդրապոլում, Արաքս եւ Արփա գետերի ավազաններում եւ նույնիսկ՝ Թիֆլիսում։

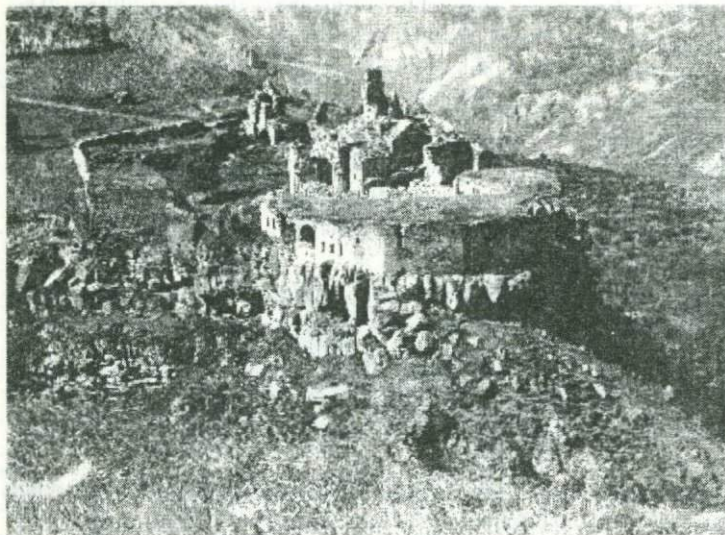
Հայաստանի «ամենաթարմ» ուժեղագույն երկրաշարժերի ականատեսները հիմա էլ հիշում են նրանց պատճառած արհավիրքները։ Դրանք տեղի են ունեցել «մեր աչքի առաջ»՝ 1926թ. Լենինականում, 1931թ. Ջանգեզուրում, 1937թ. Երեւանում եւ 1968թ. Ջանգեզուրում։

Լենինականի երկրաշարժից, որի ուժը եղել է մինչեւ 8-9 բալ, անօթեւան են մնացել Լենինականի 57 հազար եւ շրջակա գյուղերի 93750 բնակիչներ։ Ավերվել է Լենինականի շենքերի շուրջ 40 տոկոսը։

1931թ. Ջանգեզուրի երկրաշարժը, որն ընդգրկել է շուրջ 100 հազար քառ. կմ տարածք, ավերել կամ խիստ վնասել է մեր հանրապետության եւ Նախիջեւանի ԻՍՍՀ-ի շուրջ 100 գյուղ եւ ավան, ըստ որում Սիսիանի շրջանում 226 եւ Օրդուբադի շրջանում 20 գյուղ իսպառ ոչնչացել է։ Խիստ տուժել է Տաթևի վանքը (նկ. 3)։ Էպիկենտրոնում երկրաշարժի ուժը եղել է 8-9 բալ, իսկ 30 կմ հեռու 7-8։

Համեմատաբար թույլ է եղել 1937թ. Երեւանի երկրաշարժը, որը մասնակի փլվածքներ է առաջացրել Երեւանում, Արտաշատի եւ Էջմիածնի շրջաններում, ըստ որում՝ առավելագույնս տուժել է Փարաքար գյուղը՝ երկրաշարժի էպիկենտրոնը (7բալ)։

Այս երկրաշարժը «ամենաերկարակյացներից» մեկն է, սկսվել է հունվարի 7-ին



Նկ. 3 Տաթևի վանքը 1981 թ. երկրաշարժից հետո

եւ փոքր ընդմիջումներով ձգվել մինչեւ օգոստոս ամիսը:

Համեմատաբար թույլ (7 բալ) երկրաշարժերի թվին պետք է դասել նաեւ 1968թ. հունիսի 9-ի եւ սեպտեմբերի 1-ի Ջանգեզուրի երկրաշարժերը, որոնք ընդգրկել են հիմնականում հանրապետության Կապանի շր-

ջանի տարածքը եւ Նախիջեւանի ԻԽՍՀ մի շարք գյուղեր: Կառույցների խոշոր վնասվածքներ եւ մարդկային զոհեր չեն եղել: Գետնի վրա առաջացել են խորը նեղքվածքներ՝ մի քանի հարյուր մետր երկարությամբ եւ մի քանի տասնյակ մետր խորությամբ:

ՍՊԻՏԱԿԻ ԱՂԵՏԱԼԻ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԸ ԵՎ ԴՐԱՆԻՑ ՍՏԱՑԱԾ ԴԱՍԵՐԸ

1988 թվականի դեկտեմբերի 7-ին, ժամը 11.41 րոպեին ավելի քան 10,5 բալի հասնող կործանարար ուժի երկրաշարժը ցնցեց ողջ Հայաստան աշխարհը: Այդ ընդամենը 30 վայրկյան տեւած համադետր հսկայական վնաս հասցրեց ժողովրդագրությանը: Բնական աղետն ընդգրկեց հանրապետության տարածքի 40 տոկոսը, որտեղ բնակվում էր մոտ մեկ միլիոն մարդ: Վնասվեց 21 քաղաք, այդ թվում ուժեղ՝ հանրապետության երկրորդ եւ երրորդ քաղաքները՝ Լենինականն ու Կիրովականը եւ 342 գյուղ, որոնցից 58-ը լրիվ ավերվել է: Աղետի գոտում փլատակների տակից դուրս է բերվել ավելի քան 40 հազար մարդ, որոնցից 25 հազար գոհված: Մեծ թվով մարդիկ դեռեւս անհետ կորածների ցուցակում են, մոտ 20 հազար մարդ ստացել է տարբեր աստիճանի վնասվածքներ եւ խեղանդամվել է: Հանրապետությունը կորցրել է ազգային հարստության մեկ երրորդ մասը, որը կազմում է մոտ 13 միլիարդ ռուբլի, 170 հազար աշխատանքային տեղ եւ աղետի գոտում գտնվող ձեռնարկությունների 80 տոկոսը: Ընդհանուր առմամբ դա մարդկային ոչ մեկ սերնդի կողմից կուտակված արտադրական եւ արտադրողական պոտենցիալի հսկայական կորուստ է:

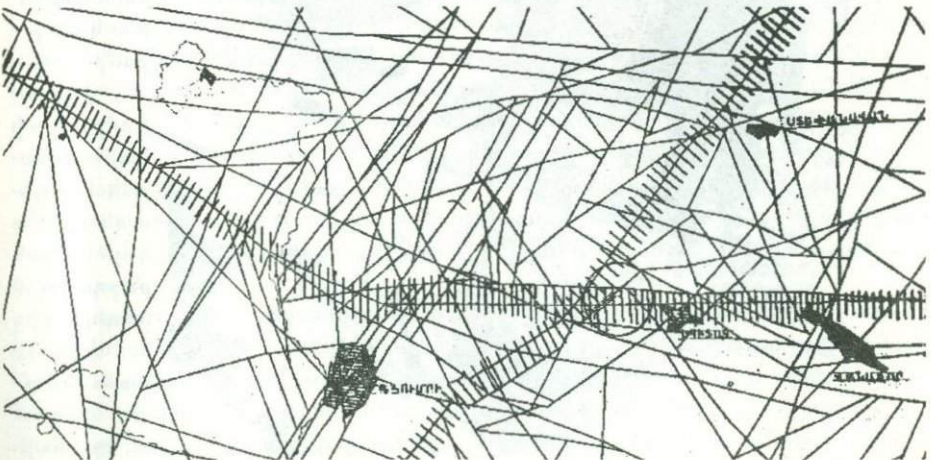
Սպիտակի երկրաշարժը, ըստ պատճառած վնասների, ոչ միայն Հայաստանի, այլեւ ողջ Կովկասի պատմության մեջ համարվում է ամենախոշորը: Այն ընդգրկում է մեծ տարածք. միայն 4-6 բալանոց ուժի ցնցումներ կրած գոտին կազմում է մոտ 30 հազար քառ. կմ մակերես, որը համապատասխանում է Հայաստանի ողջ տարածքին:

Սպիտակի երկրաշարժի արձագանքը գրանցել են մեր մոլորակի եվրասիական հատվածի համարյա բոլոր սեյսմոկայանները:

Կարելի է Հայաստանի 1988 թվականի դեկտեմբերյան երկրաշարժը համարել անսպասելի երեւոյթ: Պատասխանը միանշանակ է՝ ոչ: Հայաստանի տարածքը գտնվում է մոլորակի ամենաակտիվ՝ Ալպ-Հիմալայան սեյսմիկական գոտում: Ըստ երկրաբանական կառուցվածքի այդ տարածքը գոտին հատվում է խորքային բեկվածքներով, որոնք հասնում են 40 եւ ավելի կիլոմետրի: Վերջիններս, իրենց հերթին, մարզը բաժանում են առանձին շարժուն բլոկների, որոնք մշտապես միմյանց նկատմամբ ուղղաձիգ կամ հորիզոնական ուղղություներով գտնվում են շարժման մեջ եւ որոնցով պայմանավորում է երկրակեղծի տատանումները Հայաստանի տարածքում: Հետեւաբար, 1988 թվականի դեկտեմբերի 7-ին տեղի ունեցած երկրաշարժը բնավ անսպասելի չէր կարող համարվել մեր ժողովրդի համար: Դա հաստատվում է նաեւ աղետալի այն երկրաշարժերի վերաբերյալ եղած պատմական շատ տեղեկություններով, որոնք տեղի են ունեցել Հայկական լեռնաշխարհում:

Հայաստանի տարածքը հատվում է լայնական, հյուսիս-արեւմտյան, մերձմիջօրեական եւ հյուսիս-արեւելյան տարածում ունեցող հնագույն եւ ժամանակակից բեկվածքների խիտ ցանցով: Առավել սեյսմավտանգ են նման կառուցվածքների փոխհատման հանգույցները, որոնց շուրջը, սովորաբար կենտրոնանում են երկրաշարժերի օջախները: Առավել սեյսմակտիվ է Լեւինականի հատվածը: Այն տեղադրված է մերձմիջօրեական եւ մերձլայնական բեկվածքային գոտիների փոխհատման հանգույցի վրա: Դրանցից առաջինը տրանսկովկասյանն է, որը մեծ Կովկասից ձգտում է հարավ եւ Զավախքի հրաբխային լեռնաշղթայով հասնում Վանա լիւն: Երկրորդը տարածվում է Շիրակի լեռնաշղթա-Փամբակի գետահովիտ (Սպիտակ-Կիրովական գոտի)- Սեւանի լեռնաշղթա-Աբերա գետավազան գծով եւ համարվում է աշխարհի ամենասեյսմակտիվ գոտիներից մեկի՝ Սեւան-Անատոլիական բեկվածքային գոտու արեւելյան շարունակությունը:

1988թ. Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ ավելի ակտիվ աշխատեց բեկվածքներ-



Նկ. 4 Դյուսխային Հայաստանի խզվածքային տեկտոնիկայի սխեման ըստ կոսմիկական հանույթի

րի մերձլայնական գոտին:

Բեկվածքների գույզը սահմանափակում է Բագումի տեկտոնական բլուրը հյուսիսից եւ հարավից: Դրանցից հյուսիսայինի վրա գտնվում է Ստեփանավան քաղաքը, իսկ նշված մերձլայնական բեկվածքի եւ Սպիտակով անցնող մերձմիջօրեական ուղղությամբ ձգվող բեկվածքի փոխհատման վայրում Սպիտակը (նկ. 4):

Օջախի մակերեսույթին ամենամոտ գոտին համընկնում է հյուսիսսեւանյան բեկվածքային համակարգին: Այն ձգվում է Ստեփանավան-Կիրովական մայրուղու երկայնքով: Օջախն ունի մինչեւ 50կմ երկարություն եւ գտնվում է Ստեփանավանի ուղղությամբ 20 կմ խորության վրա: Ըստ 12 բալանոց սանդղակի ավերվածության ինտենսիվությունը Սպիտակում կազմել է 10-10,5բալ, Լեւինականում՝ 9-10 բալ, Կիրովականում՝ 8 բալ:

Ինչո՞վ բացատրել նման հսկայական ավերածությունը Հայաստանի երկրաշար-

ժի գոտում:

Ա մ է ն ի ց առաջ գիտականորեն հիմնավորված կանխագուշակման պրակտիկայի բացակայությամբ եւ դրա հետեւանքով շինարարական աշխատանքների ցածրորակ ությամբ:

Երկրաշարժերի կանխագուշակումը գիտական եւ գործնական բարդագույն խնդիրներից է: Այն չի սահմանափակվում «փոքր» հարցի պատաս-



Նկ. 5 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժի ժամանակ առաջացած մի քանի տասնյակ կմ երկարություն ունեցող խորքային ճեղքվածքներից մեկը:

խանի որոնումներով: Շատ կարեւոր է իմանալ, որտե՞ղ կարող է տեղի ունենալ ստորգետնյա ցնցում եւ ի՞նչ ուժի: Աշխարհի բոլոր երկրներում, վաղուց եւ ակտիվորեն մշակվում են սեյսմիկական շրջանցման մեթոդներ, կազմվում են սեյսմավերտանգ գոտիների քարտեզներ: Դրանք ճշգրտվում են, կատարվում է միկրոշրջանցում, ըստ որում հաշվի են առնվում ապարների հատկությունները, երկրաբանական այլ հատկանիշները եւ, մասնավորապես, համեմատաբար ոչ մեծ մակերեսայինների տեսկոնիկայի առանձնահատկությունները, ապագա կառույցների հիդրոերկրաբանական եւ ինժեներա-երկրաբանական պայմանները եւ այլն: Շինարարների համար սեյսմիկական ակտիվության քարտեզները նորմատիվային փաստաթուղթ են համարվում եւ դրանցով էլ որոշվում են կառուցվող շենքերի ամրության պայմանները:

Ստորգետնյա տարերքի հետեւանքներն հսկայական եւ ողբերգական էին գլխավորապես այն պատճառով, որ շինարարները ղեկավարվել էին պաշտոնապես գործող սեյսմիկական ներգործության առավելագույնը 7 բալ ուժգնությամբ եւ ոչ ավելի, չնայած վերջինիս օգտին նախկինում պնդել են մեր երկրի մի շարք հեղինակավոր երկրաշարժագետ գիտնականներ: Հարց է ծագում. ո՞վ է պատասխանատու: Պատասխանն ակնհայտ է. առաջին հերթին նա, ով կազմել է սեյսմիկական շրջանցման քարտեզը: Բանն այն է, որ նման քարտեզներում, մասնավորապես Հայաստանի համար, հիմնականում արձանագրվել են արդեն տեղի ունեցած երկրաշարժերի տվյալները եւ բնականաբար, ըստ էության, երբեք կանխագուշակումներ չեն պարունակել, քանի որ սեյսմիկական շրջանցման կանխատեսումնային քարտեզներ կազմելու ուղղությամբ մասնագետների մշակած գիտական մեթոդները ուշադրության չեն արժանացել: Երկրորդ պատասխանատուն նախագծող կազմակերպություններն են: Ողջ դժբախտությունը նրանում է, որ շինարարներն իրենց առաջնահերթ խնդիրն են համարել կառուցել շատ եւ էժան: Երկրաշարժագիտության մեջ սեյսմիկական վերնասահմանի վերաբերյալ կա մի ասույթ. «Մեծացնես՝ կկորցնես դրամ, նվազեցնես՝ կկորցնես կյանք»:

Ճապոնացի հայտնի երկրաշարժագետ Մոտոիսիկո Խակունոն ԽՍՀՄ սեյսմիկական շրջաններում կառույցների նախագծման նորմաների հետ ծանոթանալուց հետո (հրատարակվել է ԽՍՀՄ պետշինի կողմից) եկավ այն եզրակացության, որ մեր երկրում մինչեւ 8 բալ սեյսմիկություն ունեցող շրջանների համար սեյսմիկական գործակիցը 4 անգամ ավելի ցածր է, քան Ճապոնիայում: Ըստ նապոնացի գիտնականի արտահայտության, այնպիսի մագնիսական ամպլիտուդով երկրաշարժերը, ինչպիսին էր Սպիտակի երկրաշարժը, Ճապոնիայում տեղի են ունենում տարեկան մեկ անգամ՝ պարբերականությամբ: Սակայն հավաքովի տները չնայած վնասվածքներ ստանում են, բայց երբեք չեն ավերվում, ինչպես դա պատահեց Հյուսիսային Հայաստանում:

Ըստ երեւույթին, գերատեսչական որոշ ղեկավարների համար ավելի կարեւոր էր խնայել դրամը, քան բազմաթիվ մարդկանց կյանքը, ըստ որում, ղեկավարվելով երեւակայական այն դրույթով, որ խոշոր երկրաշարժերը տեղի են ունենում մի քանի տասնամյակը եւ նույնիսկ հարյուրամյակը մեկ եւ որ մոլորակի տվյալ հատվածի հաջորդ խոշոր երկրաշարժը կարող է տեղի ունենալ միայն պատմական մեծ ժամանակահատված հետո: Ցավոք սրտի, նման ավերիչ տարերային աղետից հետո, եւ

նույնիսկ այն բանից հետո, երբ հատուկ հանձնաժողովի որոշմամբ Հայաստանի ողջ տարածքն ընդգրկվել է 9 բալանոց համակարգի մեջ, կառույցների նախագծման այս անընդունելի պրակտիկան շարունակվում է նաեւ այսօր: Նախագծային ինստիտուտները նախագծեր են ներկայացնում ըստ 8 եւ նույնիսկ 7 բալ ուժգնությամբ երկրաշարժերի համակարգերի:

Իր ծայրահեղ բացասական դերը կատարեց նաեւ շինարարական ոչ պիտանի տեխնոլոգիան: Տարբեր կազմակերպությունների միջանցից անկախ կատարած մանրակրկիտ հետազոտությունները եւ փորձաքննությունները պարզել են բնակելի շենքերի դեռեւս նախագծման փուլում տեղ գտած կոպտագույն խախտումներ: Շատ նախագծերում ընդհանրապես բացակայում էին կոնստրուկտիվ լուծումները, որոնք պետք է սեյսմիկական ներգործության պայմաններում ապահովեին կառույցների հուսալիությունը: Մասնավորապես դա վերաբերում է 111 տեսակի քարե եւ պանելահիմնակմախքային շենքերին: Ավելին, այդ տեսակի շենքերի նախագծերը հաստատելիս անգամ հաշվի չեն առնվել նախկին փորձերի արդյունքները, որոնք ցույց էին տվել դրանց ցածր սեյսմիկական դիմադրողականությունը: Փորձաքննությունը պարզել է, որ նման շենքերի կառուցվածքը 8 բալ երկրաշարժերի ժամանակ (իսկ Սպիտակում եւ Լենինականում ստորգետնյա ալիքի հզորությունը կազմել է 9-10 բալ) օժտված չէ բավարար հուսալիությամբ եւ այնուամենայնիվ պետական հանձնաժողովի անդամների ընդհանուր կարծիքով նույնիսկ նախագծումների նման կոպտագույն վրիպումների դեպքում աղետի գոտում շատ տներ կանգուն կմնային, եթե այդչափ ցածրորակ չլիներ շինանյութը: Շատ տներ ստուգելիս համարյա ամենուր հայտնաբերվեցին տեխնոլոգիական պրոցեսների խախտումներ, կոպիտ շեղումներ նախագծերից, երկաթբետոնե կառուցվածքների, լուծույթների եւ այլ լցանյութերի չափազանց ցածր որակ: Որոշ կառուցվածքների բետոնի ամրությունը նախագծվածից 2-3 անգամ փոքր էր: Երկաթե ամրանները եւ հիմնամասերը համապատասխան հատվածներում չէին ամրացված, շատ վատ էին իրականացված եռակցման աշխատանքները եւ այլն:

Այս ամենի վերջնական արդյունքով է պայմանավորված մարդկային կորստի ծանրությունը: Ըստ վիճակագրական տվյալների, 1963թ. Հարավսլավիայում տեղի ունեցած նույն ուժգնության երկրաշարժի ժամանակ լրիվ ավիրվեց Սկոպլե քաղաքը, սակայն զոհերի թիվը կազմում էր ընդամենը 1000 մարդ: 1983թ. տաս բալանոց երկրաշարժը, որի էպիկենտրոնը գտնվում էր Կոալինգ (ԱՄՆ) քաղաքի կենտրոնում, լրիվ ավիրեց քաղաքը, ի գարմանս շատ մասնագետների, մարդկային զոհեր ընդհանրապես չկային, իսկ 1989թ. Սան-Ֆրանցիսկոյում տեղի ունեցած հզոր երկրաշարժի ժամանակ, որն իրեն ուժով հավասար էր Սպիտակի երկրաշարժի ուժին, մոտ 6 մլն. բնակչություն ունեցող քաղաքում զոհվեց շուրջ 600 մարդ:

Ինչո՞վ բացատրել մարդկային կորստի նման մեծ թիվը Սպիտակի երկրաշարժի շրջանում: Ըստ որում պետք է նշել, որ պաշտոնապես հայտարարված 25000 զոհերի թվում միայն նրանք են, ովքեր դուրս են բերվել փլատակների տակից: Եթե հաշվի առնենք, որ շենքերի փլատակների մի զգալի մասը դեռեւս չի մաքրվել եւ շատ քաղաքացիներ փնտրում են իրենց մերձավորներին ու հարազատներին, ապա զոհերի թիվը պետք է շատ ավելին լինի: Դա պետք է առաջին հերթին բացատրել փրկարարական ծառայության լիակատար բացակայությամբ ինչպես Հայաստանում, այնպես էլ

ԽՍՀՄ-ում:

Խորհրդային Միության տարածքի մոտ մեկ հինգերորդ մասը համարվում էր սեյսմակտիվ գոտի, որտեղ բնակվում էր ավելի քան 60 մլն մարդ, այսինքն՝ ԽՍՀՄ բնակչության 20 տոկոսից ավելին: Այդ գոտում էր գտնվում միութենական հանրապետությունների ինը մայրաքաղաք եւ երկրի բազում մշակութաարդյունաբերական կենտրոններ: Սակայն, չնայած դրան, ԽՍՀՄ-ում լեռնափրկարարական ծառայությունը գտնվում էր շատ ցածր մակարդակի վրա: Երկրաշարժից տուժածներին վիթխարի օգնություն ցույց տվեցին Ֆրանսիայի, Նորվեգիայի, Անգլիայի, Լեհաստանի եւ այլ երկրների հատուկ ծառայությունները: Ըստ որում, բոլորն էլ այն երկրներն էին, որոնց տարածքում գործնականում երկրաշարժեր տեղի չեն ունենում եւ մոտ ապագայում, հաշվի առնելով այդ երկրների երկրաբանական կառուցվածքը, դրանք բացառվում են: Մեծ օգնություն ցույց տվեցին նաեւ առանձին լեռնափրկարարներ Մոսկվայից, Վրաստանից, Մերձբալթիկայից, Ուկրաինայից եւ այլ տեղերից: Առանց այդ երկրների եւ մեր երկրի փրկարարների առանձին խմբերի, անշահախնդիր օգնության կորուստները շատ ավելի մեծ կլինեին:

ՈՐՏԵ՞Ղ ԿԱՐԵԼԻ Է ՍՊԱՍԵԼ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ԵՎ ԿԱՐԵԼԻ՞ Է ԱՐԴՅՈՒՔ ՊԱՅՔԱՐԵԼ ԴՐԱՆՑ ԴԵՄ

Եթե նայենք աշխարհի սեյսմոլոգիկան քարտեզին, ապա կտեսնենք, որ վերջին հարյուրամյակների ընթացքում տեղի ունեցած երկրաշարժերը հիմնականում տեղաբաշխված են մոլորակի որոշակի աշխարհամասերում: Այսպես, կործանարար երկրաշարժերի մոտ կեսը բաժին է ընկնում Երկրագնդի մակերեսույթի այն մասին, որ ընդգրկում է Պիրենեյների, Ալպերի, Ապենինների, Կարպատյան, Բալկանյան, Կովկասյան, Տյան-Շանի եւ Միջին Ասիայի այլ լեռնաշղթաներին, Հիմալայան լեռների մոտ 40 տոկոսը բաժին է ընկնում այսպես կոչված Խաղաղօվկիանոսյան օղակին, այսինքն՝ Հյուսիսային եւ Հարավային Ամերիկայի արեւմտյան ծովեզրին (հիմնականում Անդեր եւ Կորդիլերա լեռներին), ինչպես նաեւ Կուրիլյան եւ ձապոնական կղզիներին եւ Խաղաղ օվկիանոսի արեւմտյան մասի այլ շրջաններին:

Մյուս կողմից, երկրազոյդի այնպիսի խոշոր աշխարհագրական մարզերում, ինչպիսիք են Ռուսական հարթավայրը, Մերձբալթիկայի եւ Սկանդինավիայի տարածքները, Կոլա թերակղզին, Սիբիրը, արեւելյան Կանադան եւ այլն, երկրաշարժեր չեն լինում կամ խիստ հազվադեպ են լինում:

Այսպիսով մեր մոլորակի բնակչության մի մասը շարունակ ան ու սարսափի մեջ է գտնվում, իսկ մյուս մասը երկրաշարժերի մասին գիտի միայն հեռուստատեսության, ռադիոյի, գրքերի եւ լրագրերի միջոցով:

Ի՞նչն է այս «անարդարացի» բաժանման պատճառը: Ինչպես ասացինք, երկրաշարժերի առաջացումը հիմնականում կապված է նորագույն լեռնակազմական շրջանների հետ եւ նրանց տեղաբաշխումը պայմանավորված է երկրաբանական պայմաններով: Այսպիսից պարզ է, որ Եվրոպայի այն մասը, որը երբեք չի ենթարկվել ծալքավորման Ռուսական սեյսմակայուն հարթավայրի շարունակությունն է եւ նվազ չափով է ենթակա երկրաշարժերի: Ուշագրավ է, որ երկրաշարժերի տարածման առավել ակտիվ շրջանները համընկնում են հրաբուխների տարածման շրջան-

ների հետ: Եվ դա ոչ թե պատահականութուն է, այլ երկրակեղեւի օրինաչափ գարգացման պատմութեան արդյունք: Այդ շրջանները համարվում են սեյսմիկ շրջաններ:

Երկրաշարժի հզորութեան արտահայտութեան չափերը լինում են տարբեր եւ սովորաբար կախված են երկրաշարժի ուժից եւ ծագման կենտրոնի խորությունից: Այսպէս, եթե մեծ ուժի երկրաշարժը մեծ տարածք չի ընդգրկում, դա նշանակում է, որ նրա կենտրոնը շատ խորը չէ եւ հակառակը, եթե երկրաշարժը մեծ տարածք է ընդգրկում եւ նույնիսկ մեծ ուժի չէ, ապա նրա առաջացման կենտրոնը շատ խորն է տեղադրված:

Արդի սեյսմոլոգիայում երկրաշարժերի ուժը գնահատվում է տարբեր հատկանիշներով՝ տատանողական ուժի զգացողութեամբ, կործանարար ուժով եւ սեյսմաչափի նոճանակի տատանման չափով: Դիտումների հիման վրա կազմված են երկրաշարժերի ուժի սանդղակներ: Տարբեր երկրներում տարբեր սանդղակներ կան: Սովետական Միութիւնում ընդունված է եղել 12 բալանոց սանդղակը, ձապոնիայում՝ 7, Արեւմտյան Եվրոպայում՝ 10 եւ այլն:

Մեզ մոտ ընդունված 12 բալանոց սանդղակը հետեւյալ պատկերն ունի.

1 բալանոց երկրաշարժը մարդ չի զգում, այն արձանագրվում է միայն սարքավորումներով:

2 բալանոց երկրաշարժը շատ թույլ է եւ զգացվում է միայն շատ զգայուն մարդկանց կողմից:

3 բալանոց երկրաշարժը թույլ է. նկատվում է կախված իրերի՝ լուսամփոփների եւ լամպերի շարժում, բաց դռների տատանում: Այն զգում են միայն հանգիստ վիճակում գտնվող մարդիկ:

4 բալ ուժ ունեցող երկրաշարժը զգալի է. փողոցում այն ոչ բոլորն են զգում, իսկ տներում՝ շատերը, աչքի է ընկնում ամանեղենի եւ լուսամուտի ապակիների բույլ գրնգոցով, դռների, պատուհանների եւ հատակի ճնճոցով:

5 բալանոց երկրաշարժը բավականին ուժեղ է: Զգացվում է աշխատանքում եւ փողոցում գտնվող մարդկանց կողմից: Շարժվում են կախված իրերը, ջրով լի ամանեղենից ջուրը թափվում է, բույլ կառուցված շենքերում դիտվում են առանձին վնասվածքներ:

6 բալանոց երկրաշարժը ուժեղ է: Զգացվում է բոլորի կողմից, շատերը դուրս են գալիս փողոց:

7 բալ ուժ ունեցող երկրաշարժը շատ ուժեղ է: Ուժեղ տատանվում են կախված իրերը, կահույքը տեղաշարժվում է, շենքերը զգալի վնասվածքներ են ստանում, նկատվում է գետերի ափերի սողը, առանց հենման կետի դժվար է շարժվել:

8 բալանոց երկրաշարժը ավերիչ է. խոշոր շենքերը լուրջ վնասվածքներ են կրում, մի մասը քանդվում է, մարդիկ հազիվ են կարողանում մնալ ոտքի վրա:

9 բալանոց երկրաշարժը խիստ ավերիչ է: Ամրակառույց շենքերը լուրջ վնասվածքներ են ստանում, սարերում տեղի են ունենում փլուզումներ:

10 բալանոց երկրաշարժը կործանարար է, շենքերը քարուքանդ են լինում, խողովակները պայթում են, հաճախահներից դարուփոստ են հանվում, երկրի մակերեսույթին առաջանում են խոշոր եղբվածքներ (մոտ մեկ մետր լայնութեամբ եւ մի քանի հարյուր, նույնիսկ հազար մետր երկարութեամբ), ջարդոսվում են ծառերը:

11 բալանոց երկրաշարժը աղետալի է: Բոլոր քարաշեն կառույցները ավերվում են, երկաթգծի ուղիները խիստ ծռվում են, առաջանում են սողքեր ու փլուզումներ:

12 բալը արդեն մեծ աղետ է. կործանվում են բոլոր շենքերն ու շինությունները, երկրակեղևը կազմող ապարները ենթարկվում են ուղղաձիգ եւ հորիզոնական տեղաշարժերի, երկրի մակերեսույթին առաջանում են խզվածքներ:

Հնուց ի վեր մարդկությանը հուզել է այն հարցը, թե կարելի է արդյոք վաղօրոք կանխագուշակել երկրաշարժերը. ե թբ, որտե՞ղ, ի՞նչ ուժի: Այժմ էլ այս հարցերը ժամանակակից սեյսմոլոգիայի ամենակարեւոր եւ ամենաբարդ պրոբլեմներից են: Եթե հնարավոր լինելու թեկուզ եւ մի քանի ժամ առաջ կանխագուշակել երկրաշարժը, ապա բնակչությունը դուրս կբերվեր վտանգավոր գոտուց, եւ դրանով իսկ կբացավելին մարդկային գոհերը կամ կհասցվեին նվազագույնի: Երկրաշարժերի կանխագուշակումը հույժ կարեւոր է նաեւ նորաստեղծ քաղաքների եւ բնակավայրերի շինարարության նախագծման աշխատանքներում, ջրամբարների եւ այլ ինժեներական կառուցումների ժամանակ եւ այլն:

Կանխագուշակման հիմնական դժվարությունն այն է, որ երկրաշարժ հարուցող ֆիզիկաքիմիական պրոցեսները անմատչելի են ամփիջական ուսումնասիրության համար: Աշխարհի ամենախոր լեռնային հորատանցքը, որը գտնվում է Կոլա թերակղզում, ընդերքի մեջ է խորացել մոտ 12 կմ: Իսկ երկրագնդի շառավիղը միջին հաշվով հավասար է 6370 կմ: Այսպիսով մեծ խորությունների վերաբերյալ տվյալները գիտնականները ստանում են անուղղակի ճանապարհով, երկրաֆիզիկական մեթոդների օգնությամբ:

Երկրաշարժերի կանխագուշակումը նախատեսում է պատասխանել վերոհիշյալ երեք հարցերին. ե թբ, որտե՞ղ, ի՞նչ ուժով:

Ճիշտ է, դժվար է կանխատեսել երկրաշարժի սկիզբը, սակայն գիտությունն այս ասպարեզում որոշ հաջողություններ ունի: Հատուկ սարքավորումների միջոցով սեյսմոլոգիական կայաններում նշվում է երկրակեղևի ամենաչնչին իսկ շարժումը: Բացի այդ, դիտումները ցույց են տվել, որ երկրաշարժից առաջ երկրի մակերեսույթին տեղի են ունենում մի շարք ֆիզիկական երեւույթներ, որոնք առաջին հերթին արտահայտվում են էլեկտրամագնիսական հոսանքների առկայությամբ եւ հանքային ջրերում ռադիոակտիվ նյութերի ու հատկապես ռադոնի քանակի մեծացումով: Երկար տարիների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ երկրաշարժերը սկսվելու լավ տեղեկատու է հանդիսանում նաեւ կենդանական աշխարհի շատ ներկայացուցիչների՝ շների, կատուների, օձերի, մողեսների, ձկների տարօրինակ վարքը երկրաշարժի նախօրեին, երբեմն նույնիսկ երկու օր առաջ: Այդպիսի կանխագուշակումից, ըստ երեւույթին, զուրկ չեն նաեւ մարդիկ: 1981 թ. օգոստոսի 29-ին «Իզվեստիա» թերթը հրապարակել է մի հաղորդագրություն, ուր ասվում է, որ ԱՄՆ-ի Կալիֆոռնիա նահանգի բնակչուհի 35-ամյա Շառլոտա Քինգը կանխագուշակում է երկրաշարժերն ու հրաբխային արտավիժումները: Քինգի գլխացավերի ուժեղացումը գրեթե միշտ համընկնում է այդ շրջանի սեյսմիկական եւ հրաբխային պրոցեսների ակտիվացման հետ: Քինգը ճշտորեն կանխագուշակել է 1981 թ. մայիսի 9-ի Սենթ-Հենես հրաբխի գոլորշիների արտավիժումը եւ ապրիլի 26-ի եւ հուլիսի 17-ի Կալիֆոռնիայի Ուեյպ-Մորլենդ եւ Յուրիկ քաղաքների երկրաշարժերը:

Այս բոլորով, անշուշտ, չի լուծվում երկրաշարժի կանխագուշակման հարցը, սա-

կայն հետազոտությունները շարունակվում են, եւ հետո չէ այն օրը, երբ գիտնականները ի վիճակի կլինեն որոշել ապագա երկրաշարժերի առաջացման ստույգ ժամանակը:

Երկրաշարժերի ուսումնասիրությունը կատարվում է շատ երկրների գիտնականների կողմից:

Այսօր դժբախտաբար պետք է նշել այն փաստը, որ դեռեւս ոչ մի երկրում չեն մշակվել այնպիսի մեթոդներ կամ սարքեր, որոնք կկարողանային նախօրոք բացահայտել մոտեցող տարերային աղետը: Սակայն առանձին երկրներում (Ճապոնիա, Ֆրանսիա, Չինաստան, Հունաստան) մեծ աշխատանքներ են տարվում տարերքի հարվածները թուլացնելու ուղղությամբ: Ամենից առաջ այդ միջոցառումները հանգում են հետեւյալին.

1. Սեյսմակտիվ շրջաններում, այսինքն՝ կործանարար երկրաշարժերի պոտենցիալ գոտիներում, կառույցները պետք է ունենան թանկարժեք հակաւայրային կատարում: Ի դեպ, հարկ է նշել, որ սեյսմակտանգության կազմակերպման նույնիսկ այնպիսի առաջատար երկիր, ինչպիսին Ճապոնիան է, երկրաշարժերի դեմ հիմնականում պայքարում է շինարարարության որակը բարձրացնելու եւ տնաշինական նոր տեխնոլոգիաներ ներդնելու ճանապարհով, օրինակ՝ շենքերի հիմքում օգտագործվում է կաուչուկե բարձիկներ, որոնք հարվածամեղմիչի դեր են կատարում:

2. Տվյալ շրջանի սեյսմիկական ակտիվության համար անհրաժեշտ է ընդարձակել ինչպես մշտական, այնպես էլ ժամանակավոր դաշտային սեյսմակայանների թիվը: Հանցագործություն է համարվում այն հանգամանքը, որ սեյսմիկական տեսակետից ակտիվ Հայաստանում գոյություն ունեցող մշտապես գործող կայանները ենթարկվում են տարբեր գերատեսչությունների, դրանց միջեւ գործնականում բացակայում է կոորդինացիան եւ մեծ մասը սարքավորված է բարոյապես մաշված սարքերով: Անհրաժեշտ է, որ աշխատող սեյսմակայանները սարքավորվեն ժամանակակից սարքավորումներով, արագ վերարտադրեն թվային հաշվարկները եւ ստացած տեղեկատվությունը անմիջապես տեղում հեռուստաչափական ալիքներով անմիջապես հաղորդեն կենտրոն, որտեղ դրանք ակնթարթորեն կմշակվեն եւ հնարավոր է, որ կնշտվեն հողագնդի «տաք» կետերը: Այս առումով անհրաժեշտ է նշել հույն սեյսմոլոգների մեծ հաջողությունները: Նրանց հաջող կանխագուշակումները կազմում են այդ երկրում տեղի ունեցած երկրաշարժերի 80 տոկոսը:

3. Հատուկ նշանակություն ունի երկրաշարժերի ժամանակ բնակչության վարքի կուլտուրան: Այդ միջոցառման իրականացման համար հատուկ դասընթացներ պետք է մտցվեն ինստիտուտներում եւ դպրոցներում, հրատարակվի մասսայական գրականություն, կազմակերպվեն կինոֆիլմերի ցուցադրումներ եւ միաժամանակ պատրաստվեն լեռնափրկարարների բարձրորակ մասնագետներ:

Երկրաշարժերի ժամանակ նոր գոհներից խուսափելու նպատակով անհրաժեշտ է մոտակա ժամանակում ընդօրինակել Ճապոնիայում, ԱՄՆ-ում, Չինաստանում, եւ այլ երկրներում բնակչության երկրաշարժագիտական դաստիարակման կուլտակված այն փորձը, որը կիրառելի կլինի Հայաստանի պայմանների համար: Ըստ արեւելյան ասացվածքի՝ եթե ապրում ես վագրի հետ կողք-կողքի, պատրաստ եղիր նրա հետ հանդիպելու: Ցավոք սրտի, Հայաստանի բնակչությունը նախապատրաստված չէր նման հանդիպմանը:

Փանի որ 1990-2000 թթ. ՄԱԿ-ը հայտարարել է բնական աղետների դեմ պայքարե-

լու տասնամյակ, նպատակահարմար է ամրապնդել եւ ընդարձակել միջազգային համագործակցությունը մշտապես գործող միջազգային ինստիտուտների եւ հատուկ կորդինացնող կոմիտեների ստեղծման հիման վրա, որոնք պետք է աշխատեն երկրաշարժերը ժամանակին եւ արագ կանխագուշակելու պրոբլեմի ուղղությամբ:

Այսպիսով բնության մեջ, ինչպես համոզվեց ընթերցողը, չկա ոչինչ գերբնական: Բնության այնպիսի անեղ երեւույթներ, ինչպիսիք են հրաբուխները, երկրաշարժերը եւ ցունամները, մեր մոլորակի ներքին կյանքին արտահայտող բնական պայմաններն են: Գիտությանն այսօր շատ բան է հայտնի այդ կյանքի օրինաչափությունների մասին: Եվ գիտնականները ի վիճակի են օգնելու մարդկությանը՝ բնության անեղ ուժերի դեմ նրանց ունեցած պայքարում: Մյուս կողմից զարմանալի չպետք է թվա այն փաստը, որ ժամանակակից երկրաբանությունում դեռեւս կան չլուծված շատ պրոբլեմներ: Կարելոյն այն է, որ գիտության առաջընթացը գնալով ավելի քիչ տեղ է թողնում չհիմնավորված ֆանտազիաներին, բնության այդ անեղ երեւույթներին տալիս է իրական բացատրություն եւ ուղիներ մշակում դրանց կործանարար գործունեությունից խուսափելու համար:

Ինչ կարդալ երկրաշարժերի մասին

- Գորշկով Գ. Պ., Երկրաշարժեր, "Հայպետհրատ," 1948:
Նազարով Ա. Գ., Երկրաշարժերը և պաշտպանությունը նրանցից, ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1981:
Ռուստ Պյեռ, Երկրաշարժեր, "Հայաստան" հրատ., 1969:
Ստեփանյան Վ. Ա., Երկրաշարժերը Հայաստանում և նրա մերձակայքում, Հայաստան հրատ., 1964:
Болт Б.А., Хорн У.А., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. "Геологические стихии.", Изд. "Мир", 1988.
Гир Дж., Шах Х. Зыбкая твердь. Изд. "Мир", 1988.
Горшков Г.П. Землетресения на территории Советского Союза. Гос.изд. геогр.лит., М., 1949.
Горшков Г.П. Земная кора и ее движение. М., 1970.
Медведев С.В., Шабалин Н.В. С землетресением можно спорить. М., 1967.
Никонов А.А. Землетресения. Изд. "Знание", 1984.
Новиков А.А. Современные движения земной коры. Изд. "Наука", 1979.
Новый каталог сильных землетресений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. Изд. "Наука", М., 1977.
Одеков О.А. Землетресения. Изд. "Знание", 1988.
Петрушевский Б.А. Землетресения и возможности их предсказания. М., 1966.
Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. Изд. "Наука", 1980.
Святловский А.Е. Цунами. М., 1957.
Тазиев Г. Когда Земля дрожит. М., 1968.
Шебалин Н.В. Сейсмология - наука о землетрясениях. М., "Знание", 1974.
Эйби Дж.А. Землетресения. Изд. "Недра", 1982.

5355