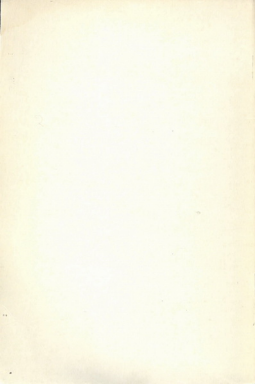




Ա.Գ. ՆԱԶԱՐԿ

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԸ
ԵՎ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՆՐԱՆՑԻՑ



RECEIVED
JAN 10 1961
U.S. AIR FORCE



RECEIVED
JAN 10 1961
U.S. AIR FORCE

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

А. Г. НАЗАРОВ

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ
И ЗАЩИТА ОТ НИХ

(Краткий очерк)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1981

550.34

✓

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍԱՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

A $\frac{H}{65479}$

Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ

ԵՐԿՐԱՆԱՐԺԵՐԸ
ԵՎ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՆՐԱՆՑԻՑ

(Համառոտ տիմարկ)

9695-80



Նպաստում է Հայկական ՍՍՀ ԳԱ
Աշխատանքային կարմիր գրքի շնորհակալի
= գեղեցիկի և յեմեկեային սկզբնականի ինտերակտի
գլխավոր խոսքի առաջնություն

Պատ. խմբագիր՝
Գ. Ա. ԱՐՁԱՆԻԱՆՍԵԱՆ

Նազարով, Ա. Գ.
Ն 153 Ներդրումները և պատմությանը հրահանգ
/Պատ. խմբ. Գ. Ա. Արզումանյան.— Նր.: 2002 թվ
Հրատ. 1981.— 70 էջ, 12 նկ.

Գրքում ընկած են ներդրումները առաջնության, սկզբնական
աշխատանքի, ներդրումների խոսքի առաջնության, ինչպես
և նաև սկզբնական լեզուների խոսքի Գրքում և
խոսքի և լեզուների խոսքի խոսքի

1500000000

ԳՄԻ ՅԵ. 21

Ն ————— 80—80

551. 42

793 (82) — 81

ԵՐԿՈՒ ԽՈՍՔ

Ընթերցողի ուշադրությանը ներկայացվող այս գրքույկում սեղմ չաբազորված են ուժեղ երկրաշարժերի և երանց հետևանքների մասին անհրաժեշտ և, բայց հեռավորին, նշողըրիտ տեղեկությունները: Աշխատության հիմնական խնդիրն է ոգեկն քեակչությանը կողմնորոշվելու տեյսմոլոգիայի և տեյսմոկայուն շխեարարության հետ առնչվող հարցերում:

Մենք աշխատեկ ենք տայ պարզ և միատամանակ բազարաը նշողիտ պատկերացում երկրաշարժերի քանակական քեույթաղրի վերաբերչալ, քանի որ առ այսար ոլ մասնագետների լայն շրջաններում եկատվում է խառնաշփոթ մտեկում ալղ կարեուր հարցի եկատմամբ:

Պրան նպատում են թե՛ մեր և թե՛ արտատումանյան մամուլում հրապարակվող ախալ տեղեկությունները կործանիլ երկրաշարժերի ուժի մասին, որը քիում է երկրաշարժերի թնտեհսիվության և մեծության հասկացաղությունները լաարքերելու հանգամանքից:

Ընթերցողների ալե մասի համար, որոնք հեաաքրքրվում են ալս հարցերով, քեարված է գրահանություն, որը պարտեակում է հարուստ բերչիողրաթիական ելութ: Ալղ եուլե նպատակով գրքույկում նշված են որոշ հեաաղտաղեների աղգանտեները:

1. ԸՆԿՆԱԼՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՏՎՈՒՄԻՆԵՐ ԵԲՎՐԱՆԵԱՐԺԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Երկրագնդից ամբողջությամբ իրենից ետիպացնում է առանկախան մի մարմին: Տարբեր պատճառների հետևանքով երանում տարածվում են ալիքներ, որոնք մեր կողմից ընկալվում են որպես զնանի տատանումներ: Մեծ մասամբ այդ տատանումները աննշան են և մենք չենք ընկալում: Գրանիդրանքում են զննողայուն սեյսմոգրաֆները:

Երկրագնդում տատանումներ առաջացնող պատճառները բազմաթիվ են: Դա կարող է լինել յամու լողը պտղիումը, ժողի ալերախությունը, լեռնազոյացման պրոցեսները, հրաբխականությունը, փլուզումները, արանազորաի նրթննկությունը, պայթեցումները և այլն: Երկրագնդի տատանումների մասին պատկերացում կարելի է կազմել գիտելով զանգոգանման զանգվածի զոցըք նրա վրա տարրեր ընուրթի (հարված, հրոց և այլն) ազոցնությունների կիրաուման զեպրում: Որոշ երկրներում համախ տեղի են տենեում ալերախ երկրաշարժեր, որոնք մարզու կողմից զոցազում են ալա կամ ալն շափոզ: Ալերախի ումեղ երկրաշարժեր, որոնք ազերում են կաուույցները, լինում են հազվադեպ: Աուազել տակազ են ալն երկրաշարժերը, որոնք ամբողջությամբ ազերում են չենքերը և կաուույզամքները և եուլերնոկ փոխում են տեղանքի շանդշափուր (խզումներ, նեղրվամքներ, փլվամքներ, ուղանքներ):

Ազերի: Երկրաշարժերի հետևանքների մի յանի պատկերներ յույց են արված 1—6 եկարներում:

Ալերախոզ, կարելի է տակ, որ երկրաշարժերի ինտենսիվությունը փոխվում է շատ մեծ զիապազոեում՝ սկսած մարզու կողմից լզոցազնող տատանումներից մինչև աղետալի հետևանքներ առաջացնող տատանումները, որոնք պատճառ են

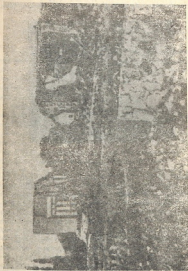
դառնում բազմաթիվ մարդկային զոհերի, հեծալահան նյութահան կորուստների և երկրի լանդշաֆտի փոփոխության:

Ուժեղ երկրաշարժերի բնույթի վերաբերյալ ամենաընդհանուր մեկնությունը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ:



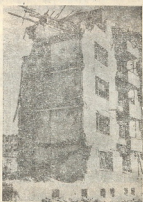
Նկ. 1. Թեքված շենք մարդկության նիկոտառ չափերում
1924 թ. հունիսի 18-ի երկրաշարժի հետևանքով

Երկրաշարժերը և գողական դաշտի, ջերմային հոսքի և ընթացող այլ պրոցեսների ազդեցության տակ աստիճանաբար էվոլյուցիայի է ենթարկվում: Նա դանդաղորեն և անընդհատ հաճասարակչության մի վիճակից անցնում է մի այլ վիճակի: Էվոլյուցիայի այդ պրոցեսի ընթացքում երկրի ուրեմ տեղամասի ֆիզիկական վիճակի փոփոխությունը կարող է հանգեցնել մի ախտիսի կրիտիկական գրության, որի ժամանակ նրա նկատառ փոփոխությունը նկատվում է միայն քոիչանն: Այդ տեղամասը շատ կարճ ժամանակամիջոցում, որը կարելի է հաշվել վայրկյաններով, հաճասարակչության մի վիճակից անցնում է հաճասարակչության մի այլ վիճակի, ուղեկցվելով գլխավորի պրոցեսներով, որոնք և կազմում են երկրաշարժեր:



Կ. Բ. Բաղդատի պեղած հնավայրից հայտնաբերված 1-րդ դարի հուշարձանի մեծագույն մասը

Երկրաշարժերի առաջացման պատճառները տարբեր են։ Այն երկրաշարժերը, որոնք հրաբխային գործունեության արդյունք են, թույլ են և ունեն միայն տեղական նշանակություն։



Նկ. 2. Քանգիտ շենք Լաքսմոյափայի Օկուպի թաղարում 1943 թ. հուլիսի 26-ի երկրաշարժի հետևանքով

Ավելի թույլ և ավելի հազվագեղ են փլվածքային ծագում ունեցող երկրաշարժերը, որոնք առաջնորդված տեղի են ունենում հարստային գոյացումների շրջաններում։ Գործնականում այս երկրաշարժերը հարելի է հաշվի չառնել։ Լինում են երկրաշարժեր, որոնք կազմված են մեծ խորությամբ վրա տեղայա

ընույթի պրոցեսների հետ և կազմում են պրոպագանդան երկրաշարժեր։ Սովորաբար նրանք երկրի մակերեսային վրա թույլ ազդեցություն են գործում, քանի որ այն տեղամասը, ուր տեղի է ունենում ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների թափառան փոփոխությունը, գտնվում է երկրի մակերեսային մեծ խորությունների վրա։



Նկ. 4. Քանզլան շենք Յկույն թաղարում՝ հույի երկրաշարժի
հետևանքով

Երկրաշարժերի հիմնական մասը կապված է լեռնազույգման պրոցեսների հետ։ Այդպիսիք կազմում են տեկտոնական երկրաշարժեր։

Առաջարկված են երկրաշարժի առաջացումը բացատրող տարբեր մեխանիկական մոդելներ։ Մեծ հանաչում է գտել հետևյալ սխեմաային պատկերացումը։ Երկրի խորքում գեֆորմացիաների զարգացման պրոցեսում տեղի է ունենում առանցքային լենդգիայի աստիճանական կուտակում։ Գալիս է մի պահ, երբ կուտակված լարումները հասնելով սահմանային մեծության, ապարներում առաջացնում են ճեղքեր

և այս անկասեղանիան խզում։ Տեղի է անենում ապարների շերտախմբի կտրուկ անզաշարժ՝ հիմնականում սաւերի ձեւով։ Կտտակված առանգական էներգիան միանգամից անշատվելով տարածվում է սեյսմիկ ալիքների ձեւով։

Երկրաշարժի առաջացման պարզագույն մոդելը ցույց է տրված նկ. 7-ում։

Օգ պազպատն զոպանաիւր աւրանիցված է ներքնում։ Զուպանաիւր վերին և ժալլը ան թելի ոգնաթյամբ ձգվում է



Նկ. 7. Երկրաշարժի շեղում Լաբադալին Կալիֆորնիայում՝
1927 թ. Մայիսի 22-ի երկրաշարժի հետևանքով

Ը ուժով։ Ը ուժի մեծացմանը զուգընթաց զուպանաիւր թեր-
վում է, նրանում կուտակվում է առանգական էներգիա։ Երբ
Ը ուժը հասնում է որոշ կրիտիկական արժեքի, թելը կտրվում
է, սա համապատասխանում է լեռնաշղթե ապարների խզմանը։
Զուպանաիւր կտտարում է առանգական շարժում, որը և
համապատասխանում է երկրաշարժին։ Թելքան մեծ է Ը ուժի
կրիտիկական արժեքը, այնքան ուժեղ է երկրաշարժը։

Ուժեղ երկրաշարժերի ժամանակ շենեային ապարների շերտախմբերի խզումները համախա հասեում են մինչև մյկ-րի մակերևույթը:

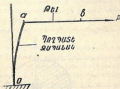
Իրականում երկրաշարժերի առաջացման հետ կապված երևույթները բավականին բարդ են և ամբողջովին պարզա-բանված չեն: Վերջին տարիներին երկրաշարժերի մասին



Նկ. 6. Քաղկեդ շենքի փլուզում Բուխարեսում՝ 1977 թ.
ժառանգի երկրաշարժից

հետ կապված գիտահետազոտական աշխատանքների ինտեն-սիվությունը խիստ աճել է: Այս գրքի երրորդ բաժնում կրե-րվի այդ պարունակին նվիրված տեսություններից մեկի նկա-րագրությունը:

Նկ. 6-ում բերված են հետազոտ շարացրանքի համար անհրաժեշտ տեղամիջանկերը: Այն ոչ մեծ շրջանը, որտեղ սկսվել է ապարների քայքայումը, կոչվում է երկրաշարժի սլախ: Պորժնափանում այն կարելի է ընթանել որպես մի կետ: Այդ կետի պրոնկցիան նրկրի մակերևույթի վրա անվանում են խոյկենտրոն: Այն տարածությունը, ուր տեղի է ունենում ապարների քայքայումը և որտեղից տարածվում են առանձնահատկ ալիքները, կոչվում է երկրաշարժի սլախի տիրույթ:



Նկ. 7. Երկրաշարժը մոզեպոցիկոզ պարզագույն մեխանիզմական սխեմա

Երկրաշարժի սլախի տիրույթի պրոնկցիան նրկրի մակերևույթի վրա կոչվում է խոյկենտրոնի շրջան: Երկրաշարժի առաջացման պահը կոչվում է ժամանակը սլախում, իսկ նրա սկսվում են ընտանգի առաջանումները խոյկենտրոնում, կոչվում է ժամանակը խոյկենտրոնում: Ամբողջ աշխարհի սեյսմիկ կայաններում սեյսմիկական երևույթների գրանցման ժամանակ ոգտվում են Պրինվիլյան ժամանակից: Նրկրի մակերևույթի որե՛կ կետի հեռավորությունը խոյկենտրոնից կոչվում է խոյկենտրոնային հեռավորություն: Այն շափվում է ըստ մեծ շրջանի աղեղի՝ կիլոմետրերով կամ աստիճաններով:

Սեյսմիկ ալիքի էականա կոչվում է այն մակերևույթը, որը բաժանում է երկրաշարժից դեֆորմացված միջավայրի մասը հանգիստ վիճակում գտնվող մասից: Սեյսմիկ էստագայթ է

կոչվում սեյսմիկ ալիքի նախատին ուղղահայաց դիմը: Այդ պատճառով սեյսմիկ նաուագայքը համընկնում է սեյսմիկ ալիքների տարածման ուղղությամբ հետ:

Նրկրաշարժի ժամանակ օջախի ախրայքից տարածվում են երկայնակի և լայնակի սեյսմիկ ալիքներ: Նրկայնակի են կոչվում այն ալիքները, որոնց զեւքում ապարների մասնիկները տատանվում են սեյսմիկ նաուագայքի ուղղությամբ: Գրանը համաեման են յրում և սզում տարածվող ձայնային ալիքներին: Լայնակի ալիքների տարածման զեւքում մասնիկները տատանվում են սեյսմիկ նաուագայքին ուղղահայաց, աչխնքն՝ սեյսմիկ ալիքի նախատի հարթության մեր: Այդ երկու ախի ալիքների վերաբերյալ կաքնի է պատկերացում կաղմնը եկ. 2-ից:

Ապարի զանգվածում մտովի անշատենը մի շարտու, որը համընկնում է սեյսմիկ ալիքի ապագա տարածման ուղղության հետ և պատկերացնենը նրա մակերեւույթի վրա հավասարաշաքի իրար զուգահեռ գծիկներ: Եկ. 2-ում հորիզոնական ուղիղ գծով ցույց է տրված սեյսմիկ նաուագայքի ուղղություներ: Նրա լայնքով իրարից հավասար հեռավորության վրա տեղադրված են 1-ից մինչև 22-ը համարակաղմ գծիկներ: Եկ. 2թ-ում ցույց է տրված ինչ-որ ժամանակամիջոցում երկայնակի ալիքների տարածումը ձայից աչ: Գծիկներից 1, 2, 3, 4 և 5-ը անշարժ են: Մնատ 5-րդ գծիկից տեղի է ուենում ապարների սեղմում: Եկատելի է, որ 6, 7, 8, 9 գծիկները իրար են մոտեցել: Աչաղիտով 5-րդ գծիկը շարժվող մասնիկները քաժանում է հանգատի վիճակում դանձող մասնիկներից: Նշանակում է՝ ժամանակի աղյալ պահին սեյսմիկ ալիքի նախատը համընկնում է 5-րդ գծիկի հետ: Այնուհետ, գծիկների միջև եղած տարածությունը մեծանում է (չրինակ՝ 12, 13, 14 գծիկները): Այդ հատվածում տեղի է ուենում մասնիկների ձգում և աչին: Ոթն աչի պրոցեսը դիտարկենը ժամանակի ընթացքում, ապա զմար յլ եկատել, որ ալիքի նախատը տեղափոխվում է աչից ձախ և յուրաքանչյուր գծիկի յրդակաչքում սեղմմանը հաչորդում է ձգումը և ընդհակառակը:

Եկ. 2գ-ում ցույց է տրված լայնակի ալիքների տարա-



(16)



(17)



(18)



(19)

14. Ե. Ս. Քարաթեյի հայտնաբերած ժամանակ. Բ. Երվանդանի աշխարհի արտադրությունը, Գ. Երվանդանի աշխարհի արտադրությունը, Դ. Երվանդանի աշխարհի արտադրությունը (սկզբնականներից մինչև վերջին մինչև 15-րդ դարը):

2685-80

մումը աչից մախ։ Դիտարկելով մամենտին լայնակի աչիքների մակառը համընկնում է գծին Յ. Ի հետ։ Հետագայում գծիկները տեղափոխվում են լայնակի ուղղությամբ։ Երանք տեղաշարժվում են մեկը մյուսի նկատմամբ։ Պա լայնակի աչիքները ընդամենը հասնում են է լայնակի աչիքները նկարում ցույց են տրված գծագրի հարմարյան մեջ։ Շնորհանուր գնացում լայնակի աչիքների թաղաքիչը կարող է լինել ուղղահայաց գծագրի մակերևույթին։ Լայնակի աչիքների տարածման մամենտի ապարների մազալը չի փոխվում։ Բակապետ, աշտանի պատկերը նման է առանձին թերթերի տաշին թղթի կիտակին միշից։ Այդ գնացում կիտակի մազալը չի փոխվում։ Բակ կրկայնակի աչիքների տարածման մամենտի ձգման դատում ապարների մազալը մեծանում է, տեղման գոտում՝ փոքրանում։

Յր և Յգ նկարների համեմատությունից հետևում է, որ լայնակի աչիքը աչից մախ տարածման ընթացքում ետ է մեծում նույն ուղղությամբ ընթացող երկայնակի աչիքից։ Այլ կերպ ասած, լայնակի աչիքը երկայնակիներից ազնի փոքր արագությամբ է տարածվում։ Պա սեյամիկ աչիքների տարածման ընդհանուր որակն է։

Նի, Յդ-ում ցույց է տրված երկայնակի և լայնակի աչիքների վերադրումը, որոնք առանձին-առանձին ցույց էին տրված Յր և Յգ նկարներում։ Պա տարածվող սեյամիկ աչիքների համար սովորական պատկեր է։ Երևույթը ազնի պարզ դարձնելու նպատակով աչիքների տարածման մամենտի մասնիկների տեղաշարժը ցույց է տրված մեծացված տեսքով։

Սեյամիկ աչիքների տարածման արագությունը կախված է ապարների առանգական հատկություններից և երանք խտությունից։ Երկրի մակերևույթին մաս չերտերում երկայնակի սեյամիկ աչիքների տարածման արագությունը փերտն ապարների մեջ վաշիկյանում հասնում է հարյուրավոր մետրերի, իսկ գրանիտում՝ մասովորապես 5,5 կմ/վրկ, թաղալում՝ 6 կմ/վրկ։ Մեծ խտություններում երկայնակի աչիքների տարածման արագությունը հասնում է 13,5 կմ/վրկ։ Լայնակի



այլքների տարածման արագությանը մոտ 1,7 անգամ փոքր է երկայնակի այլքների տարածման արագությանից:

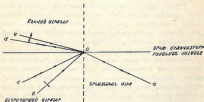
Երկայնակի և լայնակի այլքները որպիսի տիրույթից դուրս են զայիս միաժամանակ: Երկու տիպի այլքների տարածման ընթացքում երկայնակի սեյսմիկ այլքները շատ ավելի առաջ են անցնում լայնակիից: Երկայնակի և լայնակի այլքների տարածման արագությունների այդ տարբերությունը բացատրելի կարևոր դեր է խաղում սեյսմոլոգիայի տարբեր հարցերի լուծման գործում: Այս հատկությունը հասկանալիս թույլ է տալիս իրականացնել երկրաշարժի էպիկենտրոնի տեղի որոշումը սեյսմոկայանների նկատմամբ: Որքան սեյսմոկայանը երկրաշարժի էպիկենտրոնից հեռու է գտնվում, այնքան երկայնակի այլքները լայնակիներից ավելի շուտ են տեղ հասնում: Եկած երկայնակի և լայնակի այլքների ժամանակի տարբերությամբ սեյսմոլոգները հաշվում են երկրաշարժի էպիկենտրոնի հեռավորությունը սեյսմոկայանից: Գրա համար գույություն ունեն բազմաթիվ եղանակներ: Ամենապարզ և ակնառու եղանակը նշահարման եղանակն է (երկրաշարժահան եղանակը): Այդ եղանակի համար պետք է ունենալ ոչ պակաս քան երեք կայանների գրանցումները: Ընդ որում, կայանները տեղադրված պետք է լինեն նուակայանում, այլ կերպ առանց չպետք է դասավորված լինեն մեկ գծի վրա: Էպիկենտրոնի դիրքը կարելի է որոշել նաև մեկ կայանում տեղադրված մի քանի գործիքների միջոցով:

Սեյսմիկ այլքների տարածման պրոցեսը իրականում անհամեմատ բարդ է: Մահմանափակվենք ամենաընդհանուր գիտություններով:

Տատանման ամպլիտուդի մեծությունը, ընդհանրապես, որպիսից հեռանալու զուգընթաց նվազում է: Գա բացառությամ է երկու պատճառով: Եախ, որ տատանումներով տեղափոխվող էներգիան որպիսից հեռանալու զուգընթաց բաշխվում է ավելի մեծ մակերևույթի վրա: Երկրագնդի պահպանման որոնք, տատանումների ամպլիտուդը այս դեպքում պետք է նվազի: Եվ երկրորդ՝ տատանումների էներգիայի մի մասը միջավայրի ներքին շփման ջերմության վերածվում է ջերմու-

թյան ձևով, որը նույնպես քննում է առասանումների ամպլի-
տուդի, ալյսիքն՝ սեյսմիկ էֆեկտի նվազման, Քաղաքան քար-
զուլթյուններ են առաջանում, երբ սեյսմիկ ալիքները տա-
րածվում են անհամաեռ միջավայրում, ալյսիքն՝ ալիքների
միջավայրում, որը տարբեր ժամերում ունի տարբեր առանգա-
կան Հառկուլթյուններ և խառնիլթյուններ: Մասնավորապես չեր-
տավոր միջավայրում սեյսմիկ ալիքների տարածման ժամա-
նակ չերտերի սահմաններին ահզի է ունենում սեյսմիկ
ալիքների անդրադարձում և քննում:

Ընդհանուր առմամբ, երկու միջավայրերի բաժանման
սահմանում երկայնակի ալիքը ձևակեր է առաջա լորս նոր
ալիքների՝ երկայնակի և լայնակի անդրադարձված ալիքներ
ու երկայնակի և լայնակի քննված ալիքներ (նկ. 10):



Նկ. 10. Երկայնակի և լայնակի ալիքի երկու միջավայրերի բաժանման
սահմանին Հանդիպելիս ալիքը է առաջա անդրադարձված լայնակի
և լայնակի, անդրադարձված երկայնակի և լայնակի, քննված եր-
կայնակի և լայնակի և քննված լայնակի և լայնակի

Նման երևույթի ենք Հանդիպում նաև, երբ լայնակի ալիք-
ները քննվում են երկու տարբեր միջանկիպական Հառկու-
լթյուններ ունեցող միջավայրի բաժանման սահմանի վրա:
Քաղի ալք, երկու միջավայրերի բաժանման սահմանում
առաջանում են մակերեւույթի ալիքներ, որոնք տարածվում

են սահմանի հարթության վրա և արագ մարզում են։ Հարթության ուղղահայաց ուղղությամբ տարածվելիս համանման երևույթ տեղի ունի նաև երկրի մակերևութի վրա՝ քնահողի և սղի բաժանման սահմանում։ Մակայն եզում կարող են տարածվել միայն երկայնակի բեկված ալիքները։ Երկրի մակերևութից ալիքների անդրադարձման ժամանակ էլ, ընդհանուր առմամբ, կարող են առաջանալ ինչպես երկայնակի, այնպես էլ լայնակի ալիքներ։ Նրանք իրենց շեղձին հանդիպելով տարբեր մեխանիկական հատկություններ ունեցող շերտերի, դասեում են անդրադարձող երկայնակի և լայնակի ալիքների սկիզբ, որոնք ետքից ուղղվում են դեպի երկրի մակերևութը և դասեում են բեկված երկայնակի և լայնակի ալիքների սկիզբ։ Վերջիններիս մի մասը նույնպես ուղղվում է դեպի երկրի խորքը։

Ինչպես ուղիղ, այնպես էլ անդրադարձող ու բեկվող տարբեր ալիքների դամարման պատճառով սեյսմիկ էֆեկտը երկրի մակերևութի վրա կարող է խիստ փոփոխվել տարբեր շերտերի կառուցվածքի բաղադրանքության հետևանքով։

Սեյսմիկ ալիքները հանդիպելով լուսնաշղթայի խորքային արմատներին կամ խոշոր խախտվածքներին, նույնպես վերափոխվում են քաղց տեսքի։ Ալիքները թափանցում են նրանց միջով և նրանցից մասնակի անդրադարձման հետևանքով թուլանում։ Այդ պատճառով լուսնաշղթաները և խախտվածքները կարող են և մասամբ էկրանի դեր խաղալ, խոշորեզատելով սեյսմիկ զրգովածության անցմանը իրենց միջով։

Սահուն փոփոխվող մեխանիկական հատկությունների ունեցող անհամասնա միջավայրով սեյսմիկ ալիքների տարածման ժամանակ անգի է ունենում նաև երկայնակի և լայնակի ալիքների արագությունների սահուն փոփոխումը։ Այդպիսի դեպքերում սեյսմիկ նաուագայթը կորագիծ չեղվում է։

Իր ուսուցիչությամբ նա ուղղված է մեծ արագությամբ տարածման կողմը։ Դա թիում է Զեմլի սկզբունքից։ Վերջինս կայանում է նրանում, որ սեյսմիկ նաուագայթը երկու կետերի միջև պետք է շրջաթափ ալիքաթափ ուղի, որի գնացում ապահովվի անցման միներմալ ժամանակ։

Եկ. 11-ում ցույց է տրված Երկրի ընդերքում սելյամիկ ալիքի շեղման պարզագույն դեպքը:

Այսպիսով, երկու միջավայրերի բաժանման սահմանում տեղի է ունենում սելյամիկ ալիքների անդրադարձման և քնկման բարդ պրոցեսներ, իսկ ավելայ միջավայրում՝ նրա անհամասեռության զեպքում առաջանում են սելյամիկ հառադալքների կորագիծ շեղում: Սելյամիկ ալիքների Նշված հառադալքյունները սելյամայրգներին թույլ աղեղին բազաւալանչ Երկրի շերտավոր կառուցվածքը (Եկ. 12) էլիեւով սելյամիկ ալիքների առաւեման արագությունների բաշխումից:



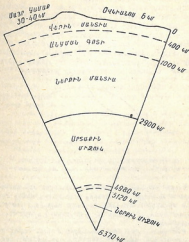
Եկ. 11. Սելյամիկ հառադալքի Նեաղիւքը, երբ առաւեման արագությունը անում է ասեմ ժալրամաւից զեղի կենարեւ

Երկիրը բաղկացած է ներքին և արտաքին միջուկներից, ներքին ու արտաքին թիկնոցներից (մանախա) և նրանց միջև ընկած միջանկյալ շերտերից: Լայեւակի ալիքները չեն թափանցում արտաքին միջուկի մեջ, որը ընորոշ է Նյութի Նեղուկ հատկությանը:

Հաա զարեւոյ Հիւպթեղի, արտաքին միջուկը Նեղուկ գիւհակում է, իսկ ներքինը՝ պինդ: Ուսումնասիրությունները ետքեղեւ ցույց են տալիս, որ արտաքին թիկնոցն ունի անեւա մասեւ կառուցվածք, ընդ որում ոչ միայն շառավղի ուղղությամբ, ալլն աղեղով: Այց անեւամասեռությունը երկրի մակերեսային մասեւեւալիս մեւանում է:

Նեղեր բաղական պարզ էեւով անշաաւում է գերին թիկնոցից Մոխարովիլի սահմանով, կամ կրեւաւ՝ Մոխարի սահ-

40764



ԿՊ. 17. Երկրի շերտերը ըստ Քուլմերի. Քուլմեր չէ կնքեր միջին
 հասարակածները. Մայր ցածուրի համայն կնքեր հասարակածը
 համեմատ 1 միկրո 70 ԿՄ

ժանով, որք գտնվում է սովորաբար 30—70 կմ խորության վրա (ժայռցամառային շրջաններում)։

Երկրի շերտերը կազմող ելուսթերը կենտրոնում ափելի խտանում են։ Պա տեղի է ունենում թնշպես նրանց թիմխահան կազմի փոփոխման, այնպես էլ բարձր մշման պատճառով, որք հասնում է 3000000 մթնաշուրթի երկրի կենտրոնում։

Նեֆազրվում է, որ միջուկը հիմնականում բաղկացած է երկաթից։ Պոլսոթյուն ունեն նաև այլ հիւսթնեղներ։

Մեյսմիկ հասաղաթթներ շնեղելու և անգրաղաոնալու հասիսոթյունը հաղաղաթթյամբ գորեաղրվում է սղաաիար հաւաեեների հեաաիսողման աղաատանքներում։ Պրա համար շախերեն կիրաղվում են սեյսմոհեաաիսողաթթյան եղանակները։ Ըաա սրում, մեծ մասամբ սղաղվում են պաթթյուններից աաաղացած սեյսմիկ ալիքներից։

Այժմ հակիրճ կանց աանենք ֆորշոկների և աֆտերշոկների վրա։ Միենչի ումեղ երկրաշարժը, երբեմն աաաղանում են համեմատաբար ափելի թույլ երկրաշարժեր, որենք զենեաիկորեն կաղված են հիմնականի հեա։ Այդ աիպի նախորդող երկրաշարժերը կաղվում են ֆորշոկներ։ Ի աաթերսոթյուն ֆորշոկների, աֆտերշոկները հեաեում են գղաաղոր երկրաշարժին և նույնպես զենեաիկորեն կաղված են նրա հեա։ Որպես կանես, որքան ումեղ է, ալապես աաաե, հիմնական երկրաշարժը, այնքան ումեղ են աֆտերշոկները։ Նկատված է նույնպես՝ որքան փոքր խորսթյան վրա է գտնվում երկրաշարժի հիմնական սղաիք, աֆտերշոկները ալեքան ափելի հաւաաի են աաաղանում։

2. ԵՐԿՐԱՇԱՐՃԻՐԻ ԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱՆԻԿԸ

Բնսթյան որեղ երեույթի իրաիան հեաաղումը սկաղվում է ալե մամանակ, երբ հեաթաղորսթյուն է սեեղեղվում նրան քանակական քնսթաղիր աալ, լափել թնշ-որ նեաղ։

Երկրաշարժը ծայրաղուչե բարեղ երեույթ է, որը կաիղված է բաղմաթիղ պաաաաոններից, գրա համար էլ անղամ նրա մաաաղոր քանակական գեահաաումը մեծ բարղաթյուն է ներ-

կայացնում: Այստեղ համառոտակի կանգ առնենք երկրաշարժերի մի թանի թանակահան ընտելագրերի վրա:

ա) Սեյսմիկ սանդղակներ

Երկրաշարժի ինտենսիվությունը բայերով գնահատելու համար վաղուց արգեն պատվում են սեյսմիկ սանդղակներին: Ինտենսիվության գոյություն ունեն մի թանի առանցիկ սեյսմիկ սանդղակներ, որոնք օգնությամբ երկրաշարժերի ինտենսիվությունը գնահատվում է թալերով: Գրանցից լայն ճանաչում ունեն սեյսմիկ ինտենսիվության միջազգային սանդղակը՝ MSK—64, որը կազմել են Մեղզինգեր (Մոսկվա), Եպսեհյան (Յենա) և Կարենկը (Պրագա), ԱՄՆ-ում կազմված Մերկայի կատարելագործված և ճաշակատեսիկ սանդղակները¹:

Երկրաշարժի ինտենսիվության գնահատման աչք սխառնիկ լայնությունը պարզ կլինի MSK—64 սանդղակին կից երկրաշարժերի համառոտ ընտելագրումից (ազ. I):

Ռեզուլտ հետևում է ազդուսակից, երկրաշարժի ինտենսիվության գնահատումը իրականացվում է բոտ մարդկանց վարվելանման, տեսլիկ իրերի տեսիցիայի, շենքերի վնասվածքների և տեղանքի լանդշաֆտի փոփոխման:

Ինտենսիվ, աչք հատկանիշները հետո են երկրաշարժի ինտենսիվության կայուն լակտանիշներ հանգիստանալուց: Բառայական սեյսմոլոգ Թանքանիկ իր սեյսմիկ սանդղակի յուրաքանչյուր թայի համար թույլ է տվել երկրաշարժի ժամանակ երկրի մակերևույթի վրա թեւաղի մասնիկների հարազոր առաջնազույն արագացումների սահմանները: Աչք սահմանները ետ ստացել է շկատարելագործված սեյսմիկ գործիքների ազդարարի և ոչ երբա ազդարարի հիման վրա: VII, VIII և IX թայերի համար հարազոր առաջնազույն արագացումների սահմանները թերված են ազ. 2-ում, որոնք համեմատաբար մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում շինարարության

¹ Ընթերցողն ուշադրությունը այստեղ լինի ժանրայինի գտնադան մանրամասնելով, որոնք ներկայացնում են մասնաշնորհական հետաքրքրություն:

Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով | Երկրաչափերի համապատասխանությունը

- 1 Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով գրանցվում են միայն գրանցվածքները
- 2 Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով գրանցվում են մարզիկայի կողմից, որոնք գտնվում են Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով
- 3 Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով գրանցվում են ոչ չափավոր մարզիկայի կողմից
- 4 Երկրաչափերը գրանցվում են չափավոր մարզիկայի կողմից, ինչպես նաև ապագայի կողմից
- 5 Կախված ապագայից լայնքով գրանցվում են մարզիկայի կողմից
- 6 Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 7 Յանկեյթոն-Քյուիչ լայնքով գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 8 Երկրաչափերը գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 9 Երկրաչափերը գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 10 Երկրաչափերը գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 11 Երկրաչափերը գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են
- 12 Երկրաչափերը գրանցվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են

Մանրագրություն.—Մանրագրություն կապի են առնվում ոչ միայն լայնքով, այլև երկարությամբ լայնքով, որոնք գտնվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են

Երկրաչափերի համապատասխանությունը | Երկրաչափերի համապատասխանությունը

Ք = 1 և 2	3	4	5
Մանրագրությունը ավելի չափավոր	10-25	25-50	50-100
Մանրագրությունը ավելի չափավոր	30-100	100-200	200-400

1 Մանրագրությունը 3-ի երկարությամբ առնվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են միայն գրանցվածքները, որոնք գտնվում են

տեսանկյանից: Ումեղ երկրաշարժերի փաստացի գրանցումները հիման վրա հաստատված է, որ Քանցանիի ավյալները իրականից ցածր են:

Փամանակահից սանդղակում առավելագույն արագացումները լարս անգամ գերազանցում են Քանքանիի սանդղակում ընդունված արագացումներին: Ներկայումս կարծիքներ կան առավելագույն արագացումների հարցը ետից վերանայելու՝ երանց մեծացման նպատակով, բայց ոչ զգալի չափով:

Սեյսմիկ սանդղակները մեծ գեր են խաղացել ումեղ և կործանարար երկրաշարժերի վերաբերյալ մեր գիտելիքների կազմավորման գործում: Առավել ևս նրանք ոգնել են գեոհատվելու հետո: անցյալում եղած երկրաշարժերի ինտենսիվություներ՝ պատմագրական և տարեգրական ավյալների հիման վրա:

Պատմական Հայաստանի տարածքի և նրա սահմանամերձ երկրների երկուհազարամյա վաղեմության երկրաշարժերի վերաբերյալ բավական փաստացի ավյալներ կան Մասենեադարանում (Նրեան) պահվող ձեռագրերում: Այդ ձեռագրերից երկրաշարժերին վերաբերող քաղվածքները Վ. Ա. Մանթանյանի կողմից սխառնագրված են և Քարգմանված աշխարհարար, որոնք նշանակալիորեն ոգնել են սեյսմոկալյուն շինարարության իրականացմանը Հայաստանում: Մասնագրապես, եթե ծանոթանանք Նրեանի տարածքի սեյսմիկ ակտիվությանը վերաբերող, ինչպես նաև Հայկական ասոմալյի լշենարակալանի նախագծի հիմքում ընկած նյութերին, ապա կտեսնենք Արարատյան գաղատվալի ու նրա մերձակալի երկրաշարժերի վերաբերյալ Մասենեադարանում եղած ավյալների մանրամասն վերլուծության և կիրառման չափագույն որքնակ (Ս. Ա. Փիրուլյան):

Կործանարար երկրաշարժերի մասին համանման տրվյալներ կան և ուրիշ մաղավորղների տարեգրություններում: Հատկապես Զինական մաղավրղական հանրապետությունը հարուստ է իր սեյսմիկ ակտիվ շրջաններում մալեղեած կործանարար երկրաշարժերի տարեգրությամբ:

Փամանակահից պայմաններում սեյսմիկ սանդղակը, որը

Հիմնվում է երկրաշարժերի ինտենսիվության որակական հաս-
կանիչների վրա, առաինաեարար հասնում է. Գրա հիմնական
պատճառը ներկայումս կիրառվող երբ կոնսարուկցիաների
և երբ նշումներն բազմազանությունն է, սեյսմոկայան շինա-
բարության զարգացումը, որոնց համար գոյություն ունեցող
սեյսմիկ սանդղակները գեներա հարմարեցված չեն և զտվար է
հարմարեցնել: Երկրաբազ Հիմնական պատճառը բարձրի հաս-
կանիչների անկայանությունն է:

Ներկայումս աշխատանքներ են տարվում սեյսմիկ առեղ-
ջակի՝ հատարելագործման, ինչպես՝ նաև նրանից լիովին հրա-
մարվելու ուղղությամբ: Քն սեյսմիկ սանդղակները համ
նրանց փոխարինող սխեմաները ինչպիսի՝ վերջնական առաջ
կերծումեն՝ զտվար է առել: Կարելի է հաստատապես համոզ-
ված լինել, որ հետագայում ավելի լայնորեն և հատարելապես
կազմագործվեն ուժեղ երկրաշարժերի գրանցումները: Այդ
ուղղությամբ մեն աշխատանք է հատարում Հայկական ՄԱԸ
գիտությունների՝ անագեմիայի գեոֆիզիկայի և ինժեներային
սեյսմոլոգիայի ինստիտուտը (Ս. Ս. Գաբրիելյան, Ռ. Գ. Նա-
զարով և ուրիշներ):

բ) երկրաշարժերի մեծարյունը (մագնիտուդան)

Կանգ առնենք երկրաշարժի մի այլ բանական ընու-
թացի վրա, որը տվել է ամերիկացի սեյսմոլոգ Զ. Փ. Միխ-
սենը: Քանե ալի է, որ միևնույն երկրաշարժը տարբեր վայրե-
րում արտահայտվում է տարբեր ինտենսիվությամբ:

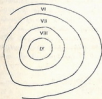
Մեղտենք, առելի է ունեցել երկրաշարժ, որի սլախի խո-
րությունը 20 կմ է. նրա ինտենսիվությունը ԼոսԱնջելեսումային
չորանում գեներառված է IX րալ: ԼոսԱնջելեսումային չորանից
հեռանալիս երկրաշարժի ինտենսիվությունը կզատան VIII,
VII, VI, րալ և այլն: Քարանդի վրա նշված սահմանները,
սրանք բաժանում են IX րալը VIII-ից, VIII-ը՝ VII-ից և այլն,
կաշվում են խրատիստեր:

Իսկ այժմ ընդունենք, որ այդպիսի մի սլախ գտնվում է
ու թե 20 կմ, այլ 60 կմ խորության վրա: Գարզ է, որ երկրա-

շարժի ինտենսիվությունը Հայկենտարածային շրջանում արդեն կլինի ոչ թե IX բաշ, այլ ազնւի քիչ: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ որոշ պայմաններում Հայկենտարածի շրջանում կարող է լինել VII բաշ: Հայկենտարածի շրջանը այդ դեպքում կշրջափակեն VI, V և այլն իզոսելյառեր, ըստ որում իզոսելյառերի միջև եղած հեռավորությունը ազնւի մեծ կլինի:

Սխեմատիկորեն այդ ցույց է ազնւի նկ. 13-ում:

Այսպիսով, միևնույն քնույթի երկրաշարժը՝ կախված որտեղի խորությունից և Հայկենտարածի հեռավորությունից, երկրի մակերևույթի վրա արտահայտվում է միանգամայն տարբեր մեծով:



(ա)

Յնաւ հորանալու

h=70կմ



(բ)

Յնաւ հորանալու

h=60կմ

Նկ. 13. Երկրաշարժերի ինտենսիվության բաշխումը և իզոսելյառերը՝ կախված որտեղի խորությունից մնացած այլ պայմանների հաճախորդ լինելու դեպքում

Տվյալ սելյամիկ կայանին մոտ գտնվող թույլ երկրաշարժի որտեղից կարող են գրանցվել տատանման շատ մեծ ամպլիտուդներ և քնդհանրապես, տատանման փոքր ամպլիտուդներ՝ հեռավոր շատ ուժեղ երկրաշարժի որտեղից: Նույնպիսի հարաբերակցություն գոյութիւն ունի էլենտրական լամպի պայտաութիւն (ինտենսիվութիւն) և երա հզորութիւն (վատա) միջև:

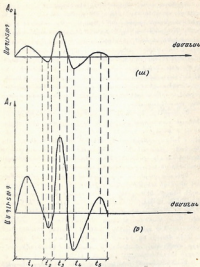


Fig. 14. Comparison of A_1 and A_0 amplitudes for a given duration t and a given duration t_0 .

Այլ կերպ ասած, երկրաչափի ինտենսիվությունը, ի վիճակի չէ ընտելացրելու երևույթների մասշտաբը պահպանել, որտեղ նախապատրաստվում է երկրաչափը: Պետք է սահմանել ինչ-որ մի երբ չափանիշ, որը կկարողանա ընտելացրել երկրաչափի մեծությունը: Երկրաչափի մեծություն չափանիշը հաստատելու համար ոգտագործվում է մագնիսության (չափանական *magnitudo*—մեծություն քառից): Այդ մեծությունը մասնավոր է և ոչ շատ նշգրիտ: Այդ պատճառով մենք ընտրել ենք պարզ քաջատրման մեկ այլ մեկնաբանություն. որը մագնիսադի մասին տալիս է բավարար նիշա պատկերացում և որից արդեն հեշտ է անցնել նրա մասնավոր, բայց ունալ պատկերացմանը:

Ենթադրենք, որ բոլոր երկրաչափերը գրանցվում են միևնույն ստանդարտ սարքերով: Այդ պայմանը սկզբունքային չէ և կարելի է նրանից հրաժարվել: Մտկայել այն հարմար է երկրաչափերի գրանցումներին՝ սեյսմոգրամների անմիջական գիտադական համեմատության համար, առանց սելյումի սարքավորումների խաչաբացումների տարբերությունների վերահաշվարկների և ուղղումների:

Երկրորդ պայմանը, որը կապվում է երկրաչափի ժամանակ ընտելոյի անգափոխման գործուն հետ, կրում է սկզբունքային ընտել: Ենթադրենք, երկրաչափերի բոլոր գրանցումները եման են իրար և տնրրերվում են միայն ամպլիտուդներով, որտեղ մեծացվում են մի հաստատուն քաղմապատկիչով: Հետ մաքիեմաթիական մեկնաբանության, տարրեր երկրաչափերի օրգինատները աֆին եղանակով մեափոխվում են մեկը մյուսի: Եկ. Իժում ցույց են տրված ռաւ և բրւ կոթերը, որտեղ պայմանադանտրեն պատկերում են սեյսմոգրամները:

Նրանք երկուսն էլ կախված են 1 ժամանակից, նկատելի է, որ կորերի սկիսապարբերությունները նշադրեն համընկնում են: Բայց բրւ կորի բոլոր օրգինատները երեք անգամ մեծ են ռաւ կորի օրգինատներից: Եթե ռաւ կորի օրգինատները նշանակենք A_2 -ով, իսկ բրւ կորերը՝ A_1 -ով, ապա՝ $A_1 = 3A_2$:

Ընդունենք, որ այդ կորերը պատկերում են միևնույն

որտեղում տեղի ունեցած երկու տարրեր երկրաչափորեն սեյսմոգրամները: Այդ գնդաձև թևաձև է ընդունել, որ որս սեյսմոգրամ ունեցող երկրաչափեր երեք տեղում մեծ է ռառ սեյսմոգրամ ունեցող երկրաչափից: Այդ պատճառով, եթե պայմանավորվենք այս երկրաչափի մեծությունն ընդունել 1 , ապա որս սեյսմոգրամ ունեցող երկրաչափի մեծությունը կլինի 3 : Մեկայն տարրեր երկրաչափերի ամպլիտուդները հարող են տարրերվել միմյանցից առանյակ, միևյն իսկ հարյուր միլիոն տեղում, և այդ պատճառով այստեղ ընդունված լավաները, որը գնահատում է երկրաչափի մեծությունը, հարմար չէ: Նպատակահարմար է A_1 երկրաչափի մեծությունը ընդունել A_1 հարաբերության լոգարիթմը: Հենց այս մեծությունն էլ A_0 կոչվենք A_1 երկրաչափի մագնիտուդ:

$$M = \lg \frac{A_1}{A_0} = \lg A_1 - \lg A_0 \quad (1)$$

Մյուսից առնիշտականորեն հետևում է, որ A_0 ամպլիտուդի երկրաչափի մագնիտուդը կլինի՝

$$M = \lg \frac{A_0}{A_0} = \lg 1 = 0.$$

Նկատ 14 -ում պատկերված կոեկրետ գնդի համար երկրորդ երկրաչափին համապատասխանող մագնիտուդը հավասար է՝

$$M = \lg \frac{A_1}{A_0} = \lg 3 = 0,477.$$

Այս մեծով որոշված երկրաչափի մեծության շափք չչորրիս է: Այժմ գիտենք իրական երկրաչափերին: Երակուն երկրաչափերի սեյսմոգրամներ չեն ենթարկվում այստեղ նշված բոլոր ամպլիտուդների համեմատականության պայմանին: Տարրեր են միևյն տեղում երանց կիսադարձերություններն ու տեղափոխությունները:

Ռիթմերը առաջարկել է գիտել երկրաչափի միայն մաքուր ամպլիտուդները և մագնիտուդները որոշել վերջ նշված

մեզ Λ_0 և Λ_1 մաքսիմալ արժեքներով, որոնք կարող են միևնույն անգամ պատկանել համեմատովող սեյսմոլոգրամների ժամանակի տարբեր մոմենտներին:

Իհարկե, այս մեզ որոշված մագնիսուզները գտնում են երկրաշարժի մեծարյան մատվոր Վեմնատակեր:

Այս եղանակի կիրառման առաջին իսկ փորձը Կայիֆոր-երայի երկրաշարժի զեաՆաման ժամանակ հանգեցրին աշխարհի արդյունքներին, որոնք զերազանցեցին Ռիխաների սպասումները: Անկախ նրանից, որ ընդունված մեթոդը կուպիա էր, բաժանակներն մեծ տարածքով ջրված տարբեր սեյսմոկայանների գրանցումների հիման վրա նույն երկրաշարժի մագնիսուզների հաշված մեծությունները մոտ էին սաացվել:

Եստ հետագոր երկրաշարժերի զեպքում (1) բանաձևը հանգում է աճյալների մեծ ջրվածության: Հիմնվելով մի քանի աշխարհի նկատառումների վրա, ինչպիսիք են լենդգիայի ջրումը և ոչախի հետաժորությունից կախված տատանման պարբերության մեծացման հաշվառումը, առաջարկված է հետևյալ բանաձևը՝

$$M = 12 \left(\frac{\Lambda}{T} \right)_{\max} + \sigma(\Delta, h), \quad (2)$$

որտեղ Λ -ն բնահողի անգագոսիման ամպլիտուզն է միկրոններով, իսկ T -ն համապատասխան պարբերությունն է վայրկյաններով, որը վերաբերում է աճյալ մեծ ալիքի մաքսիմալ ամպլիտուզին, $\sigma(\Delta, h)$ —ազյուսակից կամ գրաֆիկից որոշվող որամաշափական ֆունկցիա է: Այս Եստ հետագոր երկրաշարժերի համար (1) և (2) բանաձևերի համաձայնեցումը բաժանակներն հաշող է: Բարենդաստ պայմանների զուգադիզման զեպքում մագնիսուզը կարելի է որոշել 0,2 նշուսթյամը, իսկ ոչ բարենդաստ պայմանների զեպքում՝ 0,5 նշուսթյամը: Նկատի պետք է ունենալ, որ երկրաշարժերի ամպլիտուզներին համեմատությունների սխալը կթի լինի 10 անգամ, ապա համաձայն (1) բանաձևի, մագնիսուզի որոշման մեջ մենք սխալված կլինենք 1 անգամ, որովհետև զործ ունենք յոգարիթմների հետ: Մագնիսուզների մեջ սխալների մեծություն 0,2 և 0,5-ի

զնայրում ամպլիտուդաների մեծությանը համապատասխանող սխալը կլինի 1,6 և 3,2 անգամ: Զրո մագնիսաուղիի համապատասխանում է աշխարհի երկրաչափի մեծությանը, որի մարմնաչ ամպլիտուդը կպիկնեարանից 100 կմ հեռավորության վրա կազմում է $1 \mu = 1/1000$ մմ: Այդպիսի փոքր անգաչափների դրանցման համար, պահանջվում է բավականին զգայուն սեյսմոգրամի: Երկրաչափի ափսիս փոքր ամպլիտուդաների զնայրում մագնիսաուղի դասեում է քաջասական: Քույլ երկրաչափերը, որոնք գտնվում են մարդու զգացողության սահմանում, ունեն մոտ 2 մագնիսաուղի: Այնուհետև որպիսի զնայրում, 4,5—5,0 մագնիսաուղի ժամանակ, շնչերը վնասվածքներ են ստանում: Իսկ ափսիս երկրաչափերի մագնիսաուղի հավասար է լինում մոտավորապես 5,5 և ափսիս: Ազնաույի երկրաչափերի մագնիսաուղի հասնում է մինչև 8,7 և հնարավոր է ափսիս բարձր:

ՄԱՆՄ-ում մագնիսաուղիների սանդղակի ենդգրման դարձում մեծ դեր է պատկանում Ս. Լ. Մոլոդյովին և երա գործընկերներին:

Ի մի թերեւո՞վ վերը շարադրածը կարելի է ասել, որ մագնիսաուղի երկրաչափերի թվային քննադատը է, որը փախված չէ երկրաչափը դրանցող կայանների անգաչափումից և որոշվում է վերը նշված քանակներով: Դա կարող է դիտվել որպես երկրաչափի էներգիայի չափանիշ:

Այսուհետև 3-ում թերված են որոշ երկրաչափերի մագնիսաուղիները և քաշերը: Վերջին ժամանակներս ձգտում է նկատվում սեյսմիկ ալիքների տիպից փախված մագնիսաուղիների որոշման մեթոդների մեջ մացնելու որոշ փոփոխություն: Մի քան, որ մագնիսաուղի հասկացողության մոտավոր լինելու անխուսափելի հետևանքն է: Մագնիսաուղիների գնահատման եղանակների ընտրման մեջ վնասիան դերը պատկանում է տարբեր կայանների լպիկնեարանի նկատմամբ ունեցած դիրքին:

գ) Անսյմիկ էներգիան և էներգետիկ դասակարգումը

Երկրաչափի մեծության չափանիշ փարելի է քնդունել որպիսի չորանում անջատվող և սեյսմիկ ալիքներով տարած-

Երկրաբանական ժամանակների մասին հանգույրաբանական

ՀԱՅ	Երկրաբանական ժամանակներ	Տարեթիվներ	Միջին ժամանակ	Միջին ժամանակ	Ժամանակների միջակայք
1	2	3	4	5	6
1	Հիմնական	1755	8,5-8,75	—	X
2	Արևելյան հիմնական (Միջին)	1807	8,7	—	XI-XII
3	Արևելյան հիմնական (Միջին)	1809	8,4	8	VIII-IX
4	Հիմնական	1902	6,9	15	VIII-IX
5	Հիմնական	1906	8,3	—	IX
6	Միջին հիմնական	1906	7,6	—	XI
7	Միջին հիմնական	1911	8,2	25	X-XI
8	Միջին հիմնական (Միջին)	1911	7,4	25	IX
9	Միջին հիմնական (Միջին)	1920	6,2	11	VIII-IX
10	Միջին հիմնական (Միջին)	1920	8,3	—	IX-X
11	Միջին հիմնական (Միջին)	1923	8,3	—	VIII-IX
12	Միջին հիմնական	1926	8,7	7	VIII-IX
13	Միջին հիմնական	1927	6,8	17	VII
14	Միջին հիմնական	1931	6,2	23	VIII-IX
15	Միջին հիմնական	1937	4,6	10	VII
16	Միջին հիմնական	1948	7,3	18	IX-X
17	Միջին հիմնական	1949	7,4	16	IX-X
18	Միջին հիմնական	1952	4,3	3,4	VII
19	Միջին հիմնական	1956	5,3	8	VII-VIII
20	Միջին հիմնական	1960	8,5	8	X-XI
21	Միջին հիմնական	1964	8,5	23	X-XI

1	2	3	4	5	6
22	Հիմնական (Հասարակ)	1964	7,7	40	VIII-IX
23	Հարկեր	1966	8,1	8	VII-VIII
24	Պարկեր (Թանգարան)	1966	6,3	24	VIII-IX
25	Հասարակ	1968	4,9	11	VII-VIII
26	Հասարակ	1970	6,6	13	VIII-IX
27	Հասարակ	1971	5,7	50	VII
28	Հասարակ (Հասարակ)	1971	7,2	125	VIII
29	Հասարակ (Հասարակ)	1971	7,8	30	X
30	Հասարակ (Հասարակ)	1975	7,7	30	VIII-IX
31	Հասարակ (Հասարակ)	1976	7,6	—	X
32	Հասարակ	1976	7,7	30-38	VIII-IX
33	Հասարակ	1976	7,3	23	VII-VIII
34	Հասարակ	1977	6,3	—	VII-VIII
35	Հասարակ	1977	7,1	126	VIII

վող ներամուղղական էներգիայի քանակը: Նման կարգի գնահատում արվել է շատ ավելի վաղ, քան մշակվել էր երկրաչափի մագնիսության հասկացողությունը: Այն երկրաչափն է ավելի մեծ, որի գնալը անջատվում է ավելի շատ էներգիա: Երկրաչափի ժամանակ անջատված էներգիայի հաշվարկով դրադվել է գնուհա $P. P. Գոլցիցինը$ ՝ ժամանակակից սելամուղղիայի հիմնադիրներից մեկը: Սելամուղղական գրականության մեջ երկրաչափից անջատված էներգիայի քանակը՝ E -ն հաշվվում է էրգներով կամ չուլլեներով: Հիշեցնենք, որ 1 էրգը այն աշխատանքն է, որը կատարում է 1 սմ տարածության վրա 1 գին ուժը: Գինը՝ այն ուժն է, որը 1 գրամ մասսային հաղորդում է 1 սմ/վրկ² արագացում: 1 չուլլը հավասար է 10^7 էրգի:

Երկրաչափերի գառակարգումը ըստ անջատված էներգիայի քանակի կատարվում է վերջինիս յոգարիթմի շափով

$$K = \lg E (\text{չուլլ}). \quad (3)$$

Այսպիսով երկրաչափի ժամանակ անջատված $10^1, 10^2, \dots, 10^n$ չուլլ էներգիայի համար էներգետիկ կարգը համապատասխանաբար ընդունում է 1, 2, $\dots, n$ արժեքները: Ազնտային երկրաչափերի էներգիան կարող է հասնել $E=10^{10}$ չուլլ արժեքի, որը մոտավորապես համարժեք է 10000 ատոմային այնպիսի ումբրոնի գումարային էներգիային, որը նետվել է Հիբոսիմայի վրա 1945 թվականին: Այսպիսի երկրաչափը համապատասխանում է $K=10$ էներգետիկ կարգին:

Երկրաչափի մեծության գնահատումը ըստ նշված գառակարգման իր մեջ պարունակում է պարզ ֆիզիկական հիմք և ավելի հուսալի է, քան M մագնիսության գնահատումը:

Մազոք, միջազգային տեսանկյունով E էներգիայի գնահատման միասնական եղանակ գոյություն չունի: E էներգիայի քանակի միշտ հաշվարկման փորձ կատարելու զեպքում առաջանում են մեծ զեմպարություններ: Այս զեպքում պահանջվում է յուրաքանչյուր երկրաչափի համար կատարել գիտահետազոտական զեմարին աշխատանքներ:

զ) Երկրաչափական քննարկումների միջև եղած
որոշ հարաբերակցություններ

Երկրաչափական J ինտենսիվության և M մագնիսության միջև
արժան է հետևյալ հարաբերակցությունը (Փուտենբերգ—Ռիխ-
տեր—Շերպին)

$$J = 1,5M - 3,5 \lg \sqrt{\delta^2 + h^2} + 3, \quad (4)$$

որտեղ δ -ն կետի հեռավորությունն է երկրաչափական ուղիքի՝ կի-
լոմետրերով, h -ը՝ ուղիքի խորությունը՝ կիլոմետրերով:

Մասնավոր դեպքում այս բանաձևով կարելի է գտնել
 M -ի արժեքը պատմական ժամանակաշրջանում հաստատված
երկրաչափական համար, որտեղ J ինտենսիվությունը գնա-
հատվում է բաշխումով (ըստ նկարագրությունների), իսկ h -ի
արժեքը՝ երկրաչափական ուղիքի չորանում սնյամո-երկրաբանա-
կան իրավիճակով:

Երկրաչափական M մագնիսության և E էներգիայի միջև գո-
յություն ունի նաև հետևյալ մասնավոր կապը (Փուտենբերգ—
Ռիխտեր—Մուլլյով)

$$\lg E = 12 + 1,5 M. \quad (5)$$

Այստեղ E -ն արտահայտված է էրգերով և ոչ թե յուլներով,
ինչպես (Ներգետին կարգի որոշման ժամանակ (ըստ բանա-
ձև 3-ի):

M մագնիսության K էներգետիկ մեծության միջև հաս-
տատված է մասնավոր կախվածություն (Փուտենբերգ—Ռիխ-
տեր—Ռաուտիան)

$$K = 4 + 1,8 M. \quad (6)$$

Հայկական լեռնաշխարհի երկրաչափական համար ուղիքի
10—15 կմ խորության դեպքում Ն. Կ. Կարապետյանը տա-
լիս է հետևյալ կախվածությունները

$$\begin{aligned} M &= 0,47J + 1,66 \\ J &= 2,12M - 3,53 \\ \lg E &= 4 + 1,8 M \\ K &= 7 + 0,85 J \end{aligned} \quad (7)$$

դ) երկաշարմեր կրկնազականությունը,
սեյսմիկ ակտիվություն և ցնցազականությունը

Երկրազեղի սեյսմիկ երևույթների դիտարկումները բերել են Հետևյալ ընդհանուր որոշողի հաստատմանը՝ Մ ժազեխադի կամ K էներգիայի կարգի մեծացման զեպրում երկրաշարմերի միջին քանակը քաղականին մեծ տարածքի վրա որեկ հաստատուն ժամանակի ընթացքում, որինակ, մեկ տարում, խիստ նվազում է:

Ստորև բերվում են տարբեր ժազեխադների երկրաշարմերի մասադոր քանակը, որոնք մեր մայրակի վրա տեղի են ունենում մեկ տարվա ընթացքում (ըստ Ս. Վ. Մեդվեդևի, Ն. Վ. Շերալիևի):

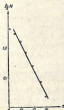
Մազերտադ		Երկրաշարմերի միջին քանակը մեկ տարում
Մայրախալին մասշտաբի ազեխադի երկրաշարմեր	$M \geq 8$	1—2
Ռեզիսնալ մասշտաբի ումեզ երկրաշարմեր	$7 \leq M < 8$	15 — 20
Լոկալ մասշտաբի ումեզ երկրաշարմեր	$6 \leq M < 7$	100 — 150
Միջին ումի յոկալ երկրաշարմեր	$5 \geq M < 6$	750 — 1000
Քաղ., տեղական երկրաշարմեր, որոնք, որպես կանան, չեն տառադնում մեծ փյուգումներ	$4 \leq M < 5$	5000 — 7000

Հետազոտաթյունները ցույց են տվել, որ շատ զեպրում տարբեր մեծաթյան երկրաշարմերի քանակների միջև պահպանվում են քաղականին կաշուն հարաբերակցաթյուններ:

Եթե արադիսների առանցքի վրա տեղադրվի երկրաշարմի մեծաթյունը՝ կամ M -ը, իսկ արգիտանների առանցքի վրա քաղական երկարատև ժամանակի ինտերվալի համար երկրաշարմերի կրկնման N հանաթականաթյան յոգարիթմը, ապա

ից N-ի և K-ի (կամ M-ի) հախճաթայինը կատարվի դժարին (նկ. 15).

Չա նախազորություն է առյիս թույլ երկրաշարժերի կրկնման ժամկետների գիտումներով գնահատել ուժեղ երկրաշարժերի առաջացման ժամկետները: Ինչպիսի, կրկնողականության օրենքը զինակազմական թույլ է կրում և այդ պատճառով ազատվող ուժեղ երկրաշարժերը նշված օրենքով հարող են անզի ունենալ միայն հաջանակառություն առժամանակում:



նկ. 15. Նրիմի երկրաշարժերի կրկնությունը պատկեր ըստ 1927—71 թթ. տվյալների (Բ. Գ. Պատաթանկյան, Ս. Գ. Նախկազմելի, Վ. Ը. Նախկառնելի)

Տես: Վ. Ռիզենշեյնի մտքերը է սեյսմիկական ակտիվության՝ A և ցեցողականության՝ B հասկացությունները, որոնք մեծ դեր են խաղում սեյսմոլոգիայի ժամանակակից պատկերացումների մեջ:

Ա սեյսմիկ ակտիվությունը կրկնողականությունն է, այսինքն՝ օրախնդրում K կամ M մեծության երկրաշարժերի առաջացման միջին հաճախականությունն է մեկ տարվա ընթացքում, բաժանանքին մեծ մասերին՝ վրա: Յրինակ՝ $\Lambda_{10} = 0,05$ նշանակում է, որ էներգետիկ $K = 10$ դասի երկրաշարժը լինում է միջին հաշվով տարին 0,05 անգամ, կամ, որ նույնն է, 20 տարին մեկ՝ տվյալ մասերում, ասենք, 1000 քառ. կմ վրա: Սեյսմիկ ակտիվությունը ուղղակիորեն արտ-

վում է գիտարկվող մակերեսի համար կազմված կրկնադաս-
նության դրաժիկից:

Ե ցնցողականությունը: Տնտեսական նպատակներից էլ-
նելով, մասնավորապես սեյսմոկայուն շինարարության հա-
մար, մեզ հետաքրքրում է ոչ թե սեյսմիկ ակտիվությունը, որը
քննվազում է տվյալ մեծության երկրաշարժի առաջացման
համախառնությունը (մագնիտուդը կամ էներգետիկ դասը), այլ
գիտարկվող ինտենսիվության, ասինք VIII բալլ. երկրաշար-
ժերի առաջացման միջին համախառնությունը տվյալ մակերեսի
վրա: Օրինակ, $B_{VIII} = 0,02$ նշանակում է, որ գիտարկվող
մակերեսի վրա, միջին հաշվով, 50 տարին մեկ անգամ առա-
ջանում է VIII բալլ ինտենսիվությամբ երկրաշարժ: Սա շատ
կարևոր է իմանալ, քանի որ երկրաշարժի ինտենսիվությու-
նից է կախված զոհերի քանակը և վնասների աատմանը:
Օրինակ, մի քան է, եթե մեզ հետաքրքրող վայրում VIII բալլ
ինտենսիվությամբ երկրաշարժը տեղի է ունենում, միջին
հաշվով, 50 տարին մեկ անգամ, և բոլորովին այլ քան, եթե
նույն այդ VIII բալլ ինտենսիվության երկրաշարժը տեղի է
ունենում միջին հաշվով 500 տարին մեկ անգամ: Սեյսմիկ
ակտիվությունը՝ A-ն, կապված է K կամ M մեծության հետ,
իսկ ցնցողականությունը՝ B-ն կապված է ինտենսիվության
J մեծության հետ: Մակայն, K, M և J մեծությունները կապ-
ված են միմյանց հետ (3) և (4) հարաբերություններով: Այդ
իսկ պատճառով սեյսմիկ ակտիվությունը՝ A-ն և ցնցողակա-
նությունը՝ B-ն նույնպես կապված են միմյանց հետ: Նրանց
միջև մաթեմատիկական կապի արտահայտությունը քարզ է
և այստեղ նշելու հարկ չկա: Սեյսմիկ երևույթների՝ վերը
քերված քույր քանակական քննվազները կրում են վիճա-
կազրահան քնույթ, ընդ որում նրանք հնարավոր է իրական
քննվազներից որոշակի շեղումներ:

Որքան փոքր է այն մակերեսը, որի համար գիտարկվում
են սեյսմիկ քննվազները, այնքան մեծ պետք է լինի նրանց
մեծությունների ջրվածությունը: Ինչպես դրան, առաջված են
մի շարք կարևոր վիճակազրահան կարգի քանակական քնու-
թազներ, որոնց մեծ դեր են խաղում ժամանակակից կիրա-

ռահան սեյամուլուգիայում: Մահայն անհրաժեշտ է նշել, որ գեոեա կան զգալի գծվարություններ սեյամահայի մրկրամա-
սի աշխարհի քանակական սեյամուլուգիական բնութագրերի
որոշման գործում, որպիսիք են K_{max} կամ M_{max} : Այդ
խնդիրը մինչև վերջ չի լուծվել: Կան մոտավոր բնույթի մի
շարք առաջարկներ:

Վերջ բնութագրական հարաբերությունների հիման
վրա յուրաքանչյուր սեյամիկ շրջանի համար կազմվում են
սեյամիկ շրջանացման քարտեզներ: Այդ քարտեզներում միկ-
րոսեյամուլուգիական ավյալների հիման վրա, ելնելով ան-
զանցի երկրաբանական առանձնահատկություններից, կա-
տարվում են որոշ մշտականներ:

Սեյամիկ ակտիվությունը երկրագնդի տարբեր շրջաննե-
րում տարբեր է: Փոխություն ունեն լայնարձակ տարածություն-
ներ, որոնց տակ փաստորեն սեյամիկ աշխիներ չկան: Մոլո-
րակի ողջ սեյամիկ ակտիվությունը գործնականում կապված է,
այսպես կոչված, սեյամիկ դեաների հետ, որոնք իրենցից
ներկայացնում են երկարամիջ գոտիներ: Նրանցից հիմնա-
կաններն են՝

1. Խաղաղօվկիանոսյան սեյամիկ գոտին, որը մոտավո-
րապես տեղագրված է Խաղաղ օվկիանոսի պարագծով: Այս
գոտում կենտրոնացված է ողջ երկրաշարժերի մոտ 80%-ը,
քեզ որում աղետաբեր երկրաշարժերի մեծ մասը:

2. Անգրաֆական-Միչիգերիանոֆային գոտին, որը ձգ-
վում է Բիրմայի, Պամիրի, Բնդուշտանի, Իրանի, Կովկասի,
Քուրդիստանի, Բալկանների, Կարպատների և Ալպերի վրայով:

3. Երկրորդական կարգի սեյամիկ գոտիները (Արկտիկա-
նայանոսյան-Հնդկական օվկիանոսի, Աֆրիկայի արևելյան
շրջանի և այլն):

3. ԵՐԿՐԱՇԱՐՋԻ ԿԱՆԱԶԳՈՒՇԱԿՈՒՄԸ

Երկրաշարժերի կանխագուշակումը արդիականության
ամենաբարդ և հրատապ պրոբլեմներից է: Կարծես կանխա-
գուշակել երկրաշարժը՝ նշանակում է գուշակել նրա առա-
ջացման տեղը, մամանակը, մագնիսուղը, ուղախի խորու-

Յյուներ և տարածութիւն մեջ ու ժամանակի ընթացքում երկ-
րաշարժի զարգացման ուղղութիւնը: Մեր ժամանակներում
երկրաշարժի կանխազուշակման պրոբլեմը պարզեցված է՝
կանխազուշակել նշանակում է իմանալ սպասվող երկրաշար-
ժի տեղը, ժամանակը և ուժը: Ընդ որում, երկրաշարժի ուժ
սակելով, առհասարակ, հասկացվում է կապիտ ձեռք գնահատ-
ված մագնիսաուղը կամ էլ էներգետիկ կարգը:

Անգամ ինզոքի աշտպիսի պարզ գրվածքով, ախ նորից
մնում է քարզ:

Այս կամ ախ երևույթի կանխազուշակման պրոբլեմի
հետ մարդը բախվում է ամենորոյա պրախտիկ գործունեու-
թիւն ընթացքում: Այստեղ ի հայտ է գալիս նրա մարքի եւր-
թափանցման մեծ գիտապաղտեր՝ պատմաա հանգիսաացող կա-
պերի և երևույթներին նախանշաններին մեջ: Որոշ գեպքերում
մարդը կարող է քոյորովին լիմանալ երևույթի պատմաաք, սա-
կալի, ալիուանգերմ, նիշա զուշակել ալի: Ազելլին, հայանի
են քաշմաթիւ գեպեր, երբ մարդ ունի սխալ պատկերացում
երևույթի էութիւն մասին, քայց նիշա է զուշակում ալի: Սա-
վարարաք ալի գերաքերվում է պարբերաքար կրկնվող երե-
վույթներին (ցերեկ, գիշեր) կամ ընդհանրապես երևույթ-
ներին, որոնք կարող են կանխազուշակել նախորդող ալի երե-
վույթներով: Դրանք նախախարապետի գեր են կատարում:
Յրինակ, լիցքաւորված, սարքին հրացանի հրահանը իշնցնե-
լով առաշանում է կրակոց: Տվյալ գեպում հրահանի իշնցու-
մը նախախարապետի գեր է կատարում, որը մի ալիթարթ
առալ է ալնցնում հիմնական իրադարձութիւնից՝ կրակոցից:
Քե քիզիկա-քիմիական թեւալիսի՝ քարզ երևույթներ են կա-
տարվում ալիտեղ՝ մենք կարող ենք և լիմանալ, կամ սխալ
պատկերացում ունենալ: Պարբերաքար կրկնվող երևույթներին
գեպքում մենք աւեզամ կարող ենք կանխազուշակել երևույթ-
ներին քարզ հերթականութիւնը: Յրինակ, գետ հետմ գետին
մոտաւորապես 15 տարվան հաւաաք սարս-պարբերու-
թիւն մասին, որի ընթացքում պարբերաքար տեղի են ունե-
նում Արեւի և Լուսնի խաւարումները: Մարտաք Լուսնի, երկրա-
գեղի և Արեւի փոխազարմ գիրքի 15 տարվա պարբերութիւնը

ցեկրային կրկնվող կրնույթի արդյունքն է։ Մարտը հայտնաբերվել է, երբ գծա պատկերացում լսեմին լուսնի՝ Երկրագնդի շուրջը պտտվելու և Երկրագնդի՝ Արևի շուրջը պտտվելու մասին։

Երևույթների հանխաղաղական այլ ծայրահեղ դեպքերը հիմնված են երանց բնույթի, լույսյան, խոր իմացության վրա։ Այդպիսի օրինակները շատ են։ Քերհնը գրանցից մեկը, որը XIX դ. մեծ ասպագործության էր գործել քաղաքակիրթ աշխարհի վրա։

Ֆրանսիացի տեղեկագրիս լեներյեն, ելնելով Արևի շուրջը Ուրան մոլորակի շարժվելու անհամաշարժություններից, հաշվումների միջոցով հանխաղաղական է նկատում մոլորակի առկայությունը և երա գիրքը առաջարկն երկնահամարում։ Այստեղ, իհարկե, երան օգնել է Նյուտոնի մեխանիկայի օրենքների հաղորդությունը։

Անգլագառնաեք երկրաշարժերի հանխաղաղական պրոբլեմին։ Այսինքն ընդունենք երկու ծայրահեղ դեպքերը։

1. Կարելի՞ է արդյոք հանխաղաղական երկրաշարժը, ոչինչ չիմանալով նրա առաջացման բնույթի վերաբերյալ։

2. Կարելի՞ է արդյոք հանխաղաղական երկրաշարժը, ամեն ինչ իմանալով նրա առաջացման բնույթի վերաբերյալ։

Առաջին հարցադրմանը կարելի է հստակ պատասխանել՝ ոչ։ Ոչ, որովհետեւ, եսխ և առաջ երկրաշարժի առաջացման մեջ չկա խիստ պարբերականություն։ Երբեմն գիտվում են տարբեր բնույթի երկրաշարժերի ցիկլեր, քայք ոչ նիշա մեծ, որոնց մասին կարելի է խոսել ելնելով հավանականության տեսության գիրքերից։

Իսկ երկրորդին՝ հույսագեա ոչ, քանի զեա գտեված չէ պարզ այն կրնույթը, որը միշտ ետխորդում է երկրաշարժին ու գրանով ահագանգում մասայուտ երկրաշարժի մասին։ Էնարափոր է՝ գոյություն ունի պարզ արտահայտված նիշա ետխանշան, որը հհաշանարժրվի ափելի մանրակրկիտ դիտարկումներից, կամ՝ ափելի խորը տեսական հետազոտություններից։

Անցնենք հիմա երկրորդ հարցադրման վերլուծմանը. մենք ստույգ գիտենք երկրաշարժի առաջացման հախաղաղայնները

կրա սազմեային վիճակում, զարգացման և հասունացման ընթացքում: Մենք կարող ենք կազմել հաճասարումներ, որոնք նկարագրում են ոչախի վիճակի քույր ստադիաները՝ ներառյալ երկրաշարժի առաջացումը: Հարց է առաջանում, կարո՞ղ ենք արդյոք ներկայումս նիշտ հաշվումներ կատարել և կանխագուշակել երկրաշարժի տեղը, ժամանակը և ուժը: Ստիպված ենք կրկին պատասխանել՝ ոչ, Ինչո՞ւ: Ինչո՞ւ (ներքին իր արամադրության տակ ունենալով մոլորակների շարժման նիշտ հաճասարումները, կարողացավ կանխագուշակել նեպտուն մոլորակի առկայությունը և դիրքը, իսկ մենք, ունենալով երկրաշարժի հասունացման ստույգ հաճասարումները, չենք կարող կանխագուշակել այն: Գրան հնչո է պատասխանել: Մեր կողմից ընդունված պայմանի համաձայն, մենք ստույգ գիտենք երկրաշարժի ֆիզիկան, սակայն մենք չունենք հնչոխ տեղեկություններ երկրագունդը կազմող եյութերի ֆիզիկական հատկությունների և նրանց վիճակների մասին պահանջվող ժամանակահատվածում: Իսկ գրանք շատ քաղց են և փոփոխական: Առանձնապես քաղց են մեծ մեափոխությունների և ապարների շարումների միջև հարաբերությունները, որոնք մեծապես կախված են նրանց երկրաբանական զարգացման պատմությունից և նրկրի ընդերքում եղած շերմային ուժերից:

Ընթերցողի մոտ, վերք առանի հիման վրա, չպետք է սպաժորություն տեղեզմի, որ հնչոխ տեսություն մշակել հարկավոր չէ: Ընդհակառակը, այդպիսի տեսության գոյությունը խիստ կհնչոացներ երկրաշարժերի հետազոտական աշխատանքների իրականացումը: Իսկապես, լաբորատորիաներում սժանդակ փորձնական հետազոտություններ անցկացնելով, կուտակելով երկրաշարժերի վերաբերյալ գիտազական եյութեր, մենք կարող ենք սզտվելով հնչոխ տեսությունից, ինչ-որ չափով հշտել ապարների ֆիզիկական հատկությունների մասին տվյալները և գտնել երկրաշարժերի զարգացման օրինաչափությունները: Գա վերջին հաշվով կարող է սզնել նաև երկրաշարժի կանխագուշակման պոթընլի լուծմանը: Այսպիսով, անգամ կատարյալ տեսություն ունենալու դեպքում,

մենք չենք կարող առանց երկրաշարժերի հաստատացման բն-
քացիի սխառեմառիկ դիտումների օգնության կանխագուշա-
կել երկրաշարժերը:

Երբ սեյսմոլոգները սկսեցին իրենց հետազոտություն-
ները՝ երկրաշարժի օղախի վերաբերյալ, երանք չունեին ոչ մի
տեղություն: Երկրաբանն և մանրակրկիտ աշխատանքների
հետեւեւեռով առաքնանաքար սկսեցին ուրվագծել տարբեր
մասաւոր տեղություններ, որոնք վերաբերում էին երկրա-
շարժերի նկարագրման ընթացքում երա օղախի շրջակայքում
ընթացող պրոցեսներին: Առայժմ դժուար է ասել, թե ստեղծ-
ված տեղությունները որքանով են հուսալի: Այստեղ կփոր-
ձենք պատկերացում տալ երանցից մեկի մասին, որն ամե-
նաչափն նաեւաշումն է գտել սովետական սեյսմոլոգների շրջա-
նում և բազմաքար մեծ Նամանայնեցվում է որոշ փաստերի
հետ (Վ. Բ. Մյաչկին, Բ. Վ. Կոստրով, Գ. Ա. Սարգիս, Ս. Գ.
Շամիրա): Օղախի ալդ տեղությունը հիմնված է կոշտ մար-
միրների քայքայման ժամանակակից ֆիզիկական պատկե-
րացման վրա: Այն ընդհանուր գծերով հետեւյալն է. (նուն-
յին աղաքների զանգվածները հաքեցված են և ոչ միաստոր:
Արտաքին և ներքին պատճառների ազդեցության տակ աղաք-
ների մեխանիկական վիճակը ժամանակի ընթացքում փո-
փոխվում է: Արկիազնդի կեղևի որոշ հատվածներում հանգե-
ն են գալիս լրացուցիչ գերբեռնվածքներ, որոնք բերում են լար-
ված վիճակի աւին ու լեռնային զանգվածների մեջ քառասուն
տարածված հին հաքերի զարգացմանը և նոր հաքերի ստեղծ-
մանը: Երբ հաքերի քանակը հասնում է զգալի մեծության,
երանց միջև ստեղծված փոխազդեցությունը բավականին
բարդանում է: Տեսական և լաբորատոր ուսումնասիրությու-
նների հիման վրա սահմանված է հաքերի վարքագծի ընդհա-
նուր որինաչափությունը, ըստ որի, խոշոր հաքը սահմանա-
փակում է փոքր հաքերի աւը, եթե երանք ընկած են մեծ հաքի
որեւէ կողմում: Ընդհակառակը, արագորեն զարգանում են այն
փոքր հաքերը, որոնք կազմում են մեծ նկզքի որպես թե կե-
տազիտ շարունակությունը: Ալդ պրոցեսը հեղեղանման արա-
զանում է, երա վերջնական հետեւեւեռով առաջանում է հսկա

մազիստրալային (գլխավոր) ճեղքվածքը: Վերջինիս հակադիր
ափերի հարաբերական կարուկ տեղաշարժերն էլ Հենց առա-
ջացնում են երկրաշարժեր: Այդպիսի մազիստրալային ճեղք-
վածքները կարող են ունենալ բարդ մեկը, կազմված լինել մի
քանի խաչքո զուգահեռ և սուր տեկյան տակ համալուր ճեղքերից:
Նրանք կարող են տարածվել շատ հեռու, հասնելով հարյուրա-
վոր կիլոմետրերի՝ կործանարար երկրաշարժերի ժամանակ:
Վերադառնալով երկրի կեղևի հասվածի այն գիմակին, որը
նրանում առաջանում են բազմաթիվ մանր ճեղքեր: Այդ գի-
մակում եկամտում է ապաստների զանգվածի ընդհանուր լայ-
նացում (սուչում), ավելի տեղամասի ծավալի մեծացում: Այ-
նուհանդերձ, երբ սկսվում է մանր ճեղքերի հեղեղանման հափա-
քողումը մեկ մեծ մազիստրալային ճեղքվածքի շրջանակնե-
րում, տեղի է ունենում վերջ ելքված ծավալի փոքրացում:

Որեւէ քնահան արշիկաւի զեռֆիզիկական զիտարկումների
արդյունքների նմանորինակ փոփոխութիւնը կաշվում է ծովա-
խաղչանն փոփոխութիւն:

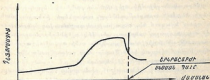
Նկար 16-ում ցուցադրված է ժամանակի ընթացքում ծա-
վալի մոտավոր աճելացումը, երբ մանր հարվածները զար-
գանում են և հետազայում, մազիստրալային հարի առաջաց-
ման հետ կապված՝ կարուկ փակվում:

Մեխանիկայի հիմնական արենքներից և, մասնավորա-
պես, մեխանիկական սխառնների նմանութիւն տեռութիւն-
նից, հայտնի է, որ որքան խաչքո է մեխանիկական ընույթի
երեսայթը, այնքան այն աճելի զանցաղ է զարգանում ելույթի
թննրցիւլի պատճառով: Այդ իսկ պատճառով որքան մեծ է
սպասվող երկրաշարժի մագնիտուդը, այնքան աճելի մեծ ծա-
մանակ է պահանջվում նրա նախապատրաստման համար:
Օրինակ, աղետային երկրաշարժի տեմիչական նախապատ-
րաստման ժամկետը, ըստ որոշ հետազոտողների, կարող է
տեղի քրան և աճելի տարի:

Այդ զեպքում, սարքայինութիւն ժամանակակից մակար-
դակի պայմաններում մեկը պետք է որ եկատենք սպասվելիք
երկրաշարժի որոշ նշանները: Այս, այդ նշանները գոյութիւն
ունեն, երանք շատ են ու տարրեր ընույթի, երանք քալորն էլ

այս կամ այն կերպ կապված են նախապատրաստվող նրկրա-
շարժի սլաքային մարզի ժամային ժամախառնման փոփոխման
հետ: Քվարտիկներ գրանք:

1. Տեղաշարժեր երկրագնդի մակերևույթի վրա: Երկրա-
շարժի սլաքի տիրույթի և նրա շրջակայքի զեֆորմացիաները
հասնում են երկրաշեղքի մակերևույթին և հանգեցնում նրա



Նկ. 16. Զեֆորմացիաների ժամախառնման փոփոխությանը միջև
երկրաշարժեր

սեյսմիկ փոփոխման՝ ուղղահայաց և հորիզոնական ուղղու-
թյուններով: Գրանք չափվում են տրանզույսացիոն և մակադ-
դաչափման եղանակներով: Այստեղ մեծ ազդեցություն են ցույց
տալիս ութտիկական հեռաչափերը, այդ թվում՝ չափերային
հեռաչափերը: Երկրաշարժից առաջ երկրի մակերևույթի վրա
տեղաշարժերը ախտիվանում են:

2. Երկրագնդի մակերևույթի քեմոսմներ: Օջախի տիրույ-
թում և նրա շրջակայքում առաջացող զեֆորմացիաների հե-
տևանքով երկրի մակերևույթի թերամմները փոփոխվում են:
Երկրաշարժից առաջ եկառվում է թերամմների ախտիվացում:
Այդ թերամմները չափվում են հասուկ՝ գերզգայուն թերաչա-
փերով և ջրախաղաղակային հարթաչափերով:

3. Սեյսմոլոյստանցման եղանակ: Օջախի վայրի զեֆոր-
մացիաների հետևանքով լեռնային ապարների մեխանիկա-
կան հասկոթյունները փոփոխվում են: Այդ պատճառով
օջախի վայրում փոխվում են և սեյսմիկ ալիքների տարածման

արագությանները: Եղված երևույթը կարելի է դիտել և լա-
փել, երբ հեռավոր երկրաշարժերի սեյսմիկ ալիքներն անց-
նում են մախադասարաստվող երկրաշարժի սլախով: Կանխա-
դաշտական այդ նշանակը սեյսմոլոգները անվանում են
սեյսմոլոսանցում: Այդ նպատակի համար հաջողությամբ
օգտագործվում են պայթեցումները, քանի որ այդ ձևով կա-
րելի է ցանկացած տեղում, ցանկացած ժամանակ ստանալ
արհեստական սեյսմիկ ալիքներ: Եվ քանի որ սեյսմիկ ալիք-
ների անցման արագությունները ապարների ընդարձակման
գնաքում նվազում են, ապա նախադասարաստվող երկրաշար-
ժի սլախի վրայով անցնող սեյսմիկ ալիքների փարածման
արագության փոփոխման գրաֆիկը ունի ժողովարդային ձև,
միայն քն հակառակ կորությամբ: Այդ ուղղությամբ մեծ աշ-
խատանք է կատարել Բ. Լ. Ներսիսովը:

4. Ապարների էլեկտրական դիմադրության փոփոխումը:
Ապարների ընդարձակման գնաքում, երանց էլեկտրական դի-
մադրությունը ժամանակի ընթացքում նույնպես պետք է
փոփոխի և, իհարկե, պետք է լինի ժողովարդամեն, որը ստույգ-
ված է գիտումներով:

5. Մագնիսական դաշտի լարվածության փոփոխությունը:
Լեռնային ապարների մագնիսական հատկությունները և, հե-
տևաբար, մագնիսական դաշտի լարվածությունը փոփոխվում
են, որը նույնպես ստուգված է գիտումներով: Գա, մասնա-
վորապես, ցայտուն արտահայտվել է Զանգեզուրի 1968 թ.
երկրաշարժի ժամանակ (Յ. Գ. Հակոբյան, Լ. Ա. Հախ-
վերդյան):

6. էլեկտրական դաշտի լարվածության փոփոխությունը:
Մի շարք երկրաշարժերից առաջ նկատվել են էլեկտրական
դաշտի լարվածության զգալի փոփոխություններ: Առանձին
գնաքերում դրանք հասել են հազարավոր վոլտի: Այս երե-
վույթը նկատվել է Տաշքենդի 1966 թվի երկրաշարժի ժամա-
նակ (Վ. Բ. Սյուժոմ):

7. Հիդրոկլիմայական նախանշանները: Հորերում և հո-
րատանցքերում փոխվում է ջրի մակարդակը, աղբյուրներում՝
ջրի ելքը, փոխվում է նավթի ելքը և այլն: Զբոսըներում և հո-

շատանցքերում ջրերը պղտորվում են: Փոխվում է քիմիական կազմը, մասնավորապես ազոտականությանը՝ հիմնականում ազոտի քանակի փոփոխության հետևանքով (Տաշքենտի 1966 թ. երկրաշարժի ժամանակ):

8. Կենսաբանական նախանշանները: Համախո երկրաշարժից առաջ կենդանիների մոտ նկատվել է անսովոր, անհասկացիստ, երբեմն խոնավալիս զարք (կատուներ, շներ, խոշոր և մանր ձկներավոր անասուններ, անային թռչուններ, օձեր) և ենթադրվում է, որ նրանց վրա ազդում են էլեկտրամագնիսական ծագում ունեցող նախանշանները:

Հարորատոր փորձերով հաստատված է, որ ապարների զեֆորմացիայի պատճառով փոփոխվում է նրանց էլեկտրական զեմադրությունը: Գիտարկումները ցույց են տալիս, որ նախանշանները երբեմն երևան են գալիս ապագա երկրաշարժի պահից հարյուրավոր կիլոմետրեր հեռավորության վրա: Այդ պատճառով երկրաշարժի առաջացման նշգրիտ տեղի որոշումը մեծ դժվարություն է ներկայացնում:

Խոշոր երկրաշարժի նախանշանները, ինչպես արդեն ասացինք, կարող են առաջանալ շատ տարիներ առաջ: Ապագա խոշոր երկրաշարժի նախապատրաստումը երկար ժամանակ է պահանջում: Ուստի լրիվ հեռավոր է, որ արդեն նախապատրաստված երկրաշարժի համար որևէ երկրորդական պատճառ ժերանների ձգանիս դեր խաղա և լրիվ շհատունացած երկրաշարժը ժամանակից շուտ առաջացնի: Փա բարդություններ է առաջացնում երկրաշարժի նշգրիտ ժամանակը և տեղը որոշելու հարցում:

Երկրորդական գործոններն էլ, որոնք կարող են ժերանների ձգանիս դեր կատարել և արագացնել երկրաշարժի առաջացումը, նույնպես կարող են գիտվել որպես նախանշաններ: Այդպիսի անուղղակի նախանշաններ կարող են ժառանգորդականության կապով ձգանիս փոփոխությունը, ջարտմետրալիկներով փոփոխությունը, արևի ակտիվությունը և այլն:

Մասնագիտական գրականության մեջ հատկապես մեծ դեր է հատկացվում արձայունային ձգողությանը, որը երկրագնդի կեղևում առաջացնում է մակընթացության երևու-

գլուխներ և հարող է զերջ նշված պայմանների զեղչում
սերահանի նզանքս գեր կատարել (Յ. Գ. Քամբաղյան):

Մեկը ունենք համահանգան յնայթ կրող մեծ քանակի
նախանշաններ, սակայն դրանք երբեմն պատճառ են դառնում
հնգծ տաքեապի: Պատահում է, որ նախանշանն ունենայա է
դասեում, իսկ երկրաչափը տեղի չի ունենում: Գա ունի իր
պատճառների քարդ համակցությունը, որոնց վրա աշտեղ
հանգ առնելու հետքադորություն չունենք:

Պետք է իկատի ունենայ, որ նախանշանների և հանխա-
զուչակման որոնումների հետ կապված հետազոտություն-
ները մեզ մոտ սկսվել են ոչ քաղ զաղտը, Աշխարազի՝ 1948 թ.
երկրաչափից հետո: Կանխազուչակման հետազոտությունները
մեծ թափ տալան միայն 1966 թվականի Ֆաշինարի երկրա-
չափից հետո: ներկայումս Միշին Ասիայում, Ղազախստանում
և Հնուգոր արևելքում, աշտինքն աշտ տեղերում, որտեղ հա-
կապեա մեծ է տեյամիկ ակտիվությունը, կառուցվել են մի
քանի խոշոր կանխազուչակման փորձազարտեր: Հազեցված
ժամանակակից չափադական և հաշվադական տեխնիկայով,
Այդ փորձազարտերում հիմնականում դիտումներ են արվում
և նյութեր հաճարվում, որտեղ ենթարկվում են մանրակրկիտ
ուսումնասիրության: Արտատահմանում տեյամազուչակման
հետազոտությունները հիմնականում կատարվում են ԱՄՆ-ում,
ժալտերիայում և Զինատանում: Սովետական Միությունը
և ԱՄՆ-ը ընդհանուր ծրագրի համահայն միտին են զրադ-
վում նախանշանների որոնման խեղիքներով: ՍՍՀՄ-ում
և ԱՄՆ-ում հաշոդ փորձեր են եղել ոչ ումեղ երկրաչափերի
կանխազուչակման ուղղությամբ:

Կորմանարաբ երկրաչափերի կանխազուչակման եղանի
խոշոր հաշոդություն ունի Զեմ-ե, Մի քանի ժամվա էշտու-
թյամբ (Լյառուկյան թերակղզի) զաճատի հարաճա-
յին մաւում կանխազուչակվել է կորմանարաբ երկրաչափը,
1975 թ. փետրվարի 4-ին աշտեղ տեղի ունեցավ երկրաչափ
M=7,3: Այդ երկրաչափի ժամանակ հաակապեա վառ ա-
տահայտվեց նախանշանների հեղեղային տեր, որտեղ զա-
չակման աշխատանքները քաճականին հեշտացրին: Թեանչու-

Քյուեր ետխապես տեղեկացվել էր և այդ պատճառով էլ եղան միայն պատահական զոհեր: Մահացել 1976 թ. հուլիսի 27-ին տեղի ունեցած 7,7 մագնիտուդով ազիտարար երկրաշարժը, որի աշտիք զանգում էր Պեկինից ու Հնոսու, արևելքում, և որը՝ տվեց հարյուր հազարավոր մարդկային զոհեր, այդպես էլ չէր կանխազուշակվել: Դա ավելորդ անգամ զայիս է հաստատելու երկրաշարժի կանխազուշակման պրոբլեմի դժվարությունը:

ՍՍՀՄ գիտությունների ակադեմիայի ետխազուշակության կից Մեյսմուրադիայի և սեյսմոկայան շիտարարության միջ-դերաստեղական խորհուրդը որոշում է կայացրել՝ կոմիտեում երկրաշարժերի ետխանշանների որոնումների համար լայն աշխատանքներ ծավալելու մասին: Ենթադրումս այդ ուղղությամբ ետխազուշակատանական աշխատանքներ են սկսված: Չնայած կոմիտեում սեյսմիկ ախտիվությունը տվելի ցածր է, քան Միջին Ասիայում, բայց և այնպես եպատակահարմար է այստեղ ետխապես սկսել ետխանշանների որոնման աշխատանքները:

Դա բացատրվում է երանով, որ յուրաքանչյուր տեղի ունի իր սեյսմիկ ուրույնությունը և առանձնահատկությունները, որոնք պահանջում են անանձնահատուկ նստազուտություններ:

4. ՍԵՅՍՄՐՈՒԱՏՈՒՆ ՇԻՆՔՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Իհարկե, սովորել երկրաշարժը կանխազուշակել՝ լավ էր Բայց դերազատելի է կատուցել սեյսմոկայան շենքեր և կատույցներ: Այդ դեպքում կպահպանվեն և մարդկանց կյանքը, և գույքը, և շենքերը: Փաստականորեն այնպես է գաստվորվել, որ մարդիկ սկսել են սեյսմոկայան շենքեր կատուցել շատ ավելի վաղ, քան ժողով է երկրաշարժերի կանխազուշակման պրոբլեմը:

Մեյսմոկայան շենքեր կատուցելու համար անհրաժեշտ է կարողանալ որոշել երկրաշարժի մամանակ երանց վրա աղղղ ունենք: Դա շատ բարդ և զեռ մի՞նչ վերջ լլումված պրոբլեմ է:

Այսանց մենք կաշխատենք ընդհանուր պատկերացում տալ այդ պրոպրիեթի էություն և նրա լուծման գծվարությունների մասին:

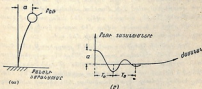
Էթիկոցնենք, թե ինչ բան է իննրցիայի ուժը: Նեթադրենք մենք ետառեմ ենք մեքենայում: Երբ մեքենան շարժվում է ուղղագիծ, ասենք 60 կմ/ժ հաստատուն արագությամբ, այսինքն՝ երբ արագաշափի սլաքը կանգնած է տեղում, նշված արագության վրա, մենք ոչ մի անհանգստության չենք զգում: Մտիայն, երբ վարորդը արագացնում է մեքենայի ընթացքը, մենք խեղույն ենթ զգում ենք, թե ինչպես մեր իրանը սեղմվում է մեքենայի նստարանի թիկնակին: Ընդ որում, որքան կտրուկ է ավելանում մեքենայի արագությունը, այնքան ավելի մեծ է արագացումը և մեր իրանը այնքան ավելի մեծ ուժով է սեղմվում նստարանի թիկնակին: Եվ, ընդհանրապես, եթե վարորդը արգելակում է՝ իջեցնում մեքենայի արագությունը, ապա առարանում է քաջասական արագացում: Ուղեվորդ զգում է իրեն առաջ քաշող ուժի ազդեցությունը: Եվ որպեսզի նա չսահի ու վայր չընկնի նստարանից, ստիպված է օտքերը մղել առաջ՝ չենդելով մեքենայի հատակին: Ընեց այդ անսահի ուժերն էլ կոչվում են իննրցիայի ուժեր: Որքան մեծ են մարմնի մասսան և արագացումը այնքան ավելի մեծ է իննրցիայի ուժը: Ընդ որում, իննրցիայի ուժը միշտ ուղղված է արագացման ուղղությանը հակառակ:

Երկրաշարժի ժամանակ կառույցների հիմքերը տատանվում են փոփոխական արագությամբ, հետևաբար՝ և փոփոխակի արագացմամբ: Կառույցների թույլը կետերը զտեվում են տատանադաճան գիծակում, թույլ տարրերում առաջանում են իննրցիայի ուժեր, որոնք էլ չենք որոշում են նրա վարքագիծը երկրաշարժի ժամանակ: Թմկեններենք և սնյամուղեները պայմանավորվել են՝ իննրցիայի այն ուժերը, որոնք առաջանում են կառուցվածքում երկրաշարժի ժամանակ, անվանել սնյամիկ ուժեր: Սնյամիկ ուժերը բազմազան են, նրանք կախված են գետնի տատանման բնույթից, կառույցի և գետնի առանկաճան համկություններից, կառույցի տարրեր էլեմենտ-

ների մասսաների մեծություններից և ուրիշ այլ պատճառներից:

Այժմ ավելի հստակեացի գարձներու համար դիտենք հատույցի պարզեցված մոդելը: Այն իրենից ներկայացնում է ամրացված բևեռի երկար, միակ փայտե կամ պողպատե քանոն: Այդպիսի մոդելի դերում կարող է հանդես գալ պարզապես մի ծայրին լայնակի կոնդակ ամրացված երկար գծագրական քանոնը: Այս դեպքում այդ կոնդակը հենց կիսաուղի բնորոշը: Բերենք քանոնը ուղղանկյուն դիրքի և նրա՝ բնորոշ ազատ ենթերին ծայրը սեղմենք մամլակի մեջ: Եթե քանոնի վերին ծայրը քաշենք մի կողմ α մեծությամբ և հանկարծակի բաց թողնենք, ապա նա կոնդի ազատ առատանվիչ ետինական α ամպլիտուդով, որը հետզհետե կմարի ներքին և արտաքին շփման պատճառով: Այն մամլանակը, որը անհրաժեշտ է ազատ առատանման լրիվ ջրիկ կատարելու համար, որի ընթացքում քանոնը վերադառնում է նիշա իր ետինական դիրքին, կաշվում է ազատ առատանման պարբերություն:

Հետադարձում այդ պարբերությունը կենտանդենք T_0 -ով (նկ. 17).



Նկ. 17. Բնոր ազատ մարդ առատանմանը: a —սկզբնական ամպլիտուդը, T_0 —ազատ առատանմանի պարբերությունը

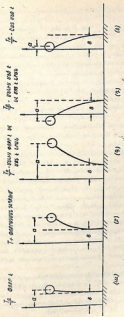
Բարդ, միակ մարմինները, որոնք իրենց վրա կրում են մի քանի բնոններ կամ բաշխված բնո, ունենում են սեփական առատանման շատ ձևեր: Ամեն մի ձևի համար գոյություն ունի սեփական առատանման պարբերություն:

Վերագտանանք նորից քանոնին, Ընդունենք, որ քանոնի ներքնի ծայրը մամլակի հետ միասին կառաքում է հետագարձ-համընթաց շարժում, որը նմանակում է երկրաշարժին:

Դա սխեմատիկորեն ցույց է տրված նկ. 18-ում: Ենթերիկողական դեկոր, տակի թևը նրբագծով, առաջապես նշանակում են քանոնի ամրակցումը հիմքին (մամլակ): Փորձը կարելի է ավելի պարզեցնել: Քանոնի ներքնի ծայրը սեղմենք բուռնցքի մեջ և սկսենք այն հորիզոնական ուղղությամբ առաանել առաջ ու հա: Այստեղ բուռնցքը փոխարինում է մամլակին:

Նթև քանոնը մամլակում կամ ձեռքի մեջ բռնած սկսենք զանգազորեն ձախ ու աջ տեղափոխել՝ այսինքն, տատանման շատ մեծ՝ T պարբերությամբ ունենանք, ապա քանոնի վերնի և ներքնի ձգորձը կառաանվեն համարյա նույն ν ամպլիտուդով: Այս դեպքում քանոնի վերնի և ներքնի ձգորձի արագացումները գործնականորեն կլինեն միանման (նկ. 18ա): Արագացնենք քանոնի տատանումը, ցույց ν ամպլիտուդը թողնենք նույնը: Քանոնի ծայրի տատանման պարբերությունը կսկսի փոքրանալ (նկ. 18բ): Որքան քանոնի ծայրի տատանման պարբերությունը՝ T -ն մոտենա քանոնի սեփական պարբերությանը՝ T_0 -ին, որքան ավելի մեծ ամպլիտուդով կառաանվի քեռը ու կառանա ավելի մեծ արագացում և, հետևաբար, կառաանա իններցիայի ավելի մեծ ուժ:

Նրբ քանոնի հիմքի տատանման T պարբերությունը համընկնի քանոնի սեփական տատանումների T_0 պարբերության հետ, այսինքն՝ երբ $T = T_0$, ապա վրա կհասնի սեղոնանոթի վիճակ և իներցիայի ուժը քեռի վրա սրգնթաց կանի (նկ. 18գ): Սեղոնանոթի վիճակը հեշտ է հասկանալ, եթե նկատի ունենանք, որ քանոնի ստորին մասի տատանումների պարբերությունը սեփական տատանումների պարբերությանը հավասարվելու դեպքում քանոնի հիմքի և վերին մասի շարժումները կհասարվեն նույն ասիտով և կառաանա քեռի աճող ճունում, հետևաբար, իններցիայի ուժը կանի: Նթև ավելի պահանջնենք քանոնի հիմքի տատանումների պարբերությունը, ապա տա-



18. Diagrams showing the deflection of a beam under different loading conditions. The beam is fixed at point b and has a point load T_0 at point a . The diagrams show the deflection of the beam under different loading conditions: (a) constant load T_0 over the entire length, (b) constant load T_0 over the segment $[0, a]$, (c) constant load T_0 over the segment $[a, b]$, and (d) constant load T_0 over the segment $[0, a]$ and a point load T_0 at point a .

տանումների ամպլիտուդը կլինի առաջիկա եման մեծ, բայց բացասական, այսինքն՝ ուղղված քանոնի ժայրի տատանումների նախառակ (Նկ. 18գ), Քանոնի հիմքի տատանումների պարբերության հետագա նվազեցման զեպրում ընդի տատանումների ամպլիտուդը կնվազի, Համապատասխանաբար կնվազի և իներցիայի ուժը, Սեփական տատանումների պարբերության հետ համեմատած, քանոնի ժայրի տատանումներն ըստ փոքր պարբերության զեպրում, նրա վերին մասը գործնականում կմնա իր տեղում և իներցիայի ուժը համարյա հավասար կլինի զրոյի (Նկ. 18ե), Այդ զեպրում ընդ կարժես քանոնի ազեպրյաժը ամբողջված ըլինի հիմքին (հողին)։

Բեյզեա տեսում ենք, կախված նրանից, թե երկրաշարժի ժամանակ ինչ հարաբերության մեջ են գտնվում կառույցի հիմքի և նրա ազատ տատանման պարբերությունները, սեյսմիկ ուժերը կարող են փոփոխվել ամենափոքր մեծությունից մինչև ամենամեծը։

Ամպլիտուդի մեծության զբա, հասկացելու ուղղունակ գտում, հաշիան ազդեցության է ունենում ներքին շփումը։ Ներքին շփումը կաճում է մարմնի տատանման էներգիայի մի մասը, որը ծախսվում է մարմնի մոլեկուլային տատանումների առաջացման, այլ կերպ ասած՝ շերտավորության առաջացման զբա։ Ռեզոնանսի գտում այն զգալիորեն պակասեցնում է սեյսմիկ ուժերի մեծությունը, ներքին շփումը հանգեցնում է տատանումների էներգիայի մի մասի կաճեմանը, որը բարենպաստ է կառուցվածքի սեյսմոկայունության համար, Սա այն աստիճան է բարենպաստ, որ վերջին ժամանակներս առաջ են քաշվել երբ առաջարկություններ՝ հասուն էման կոնստրուկտիվ միջոցառումների կիրառման մանապարհով կառուցվածքում շփումը արհեստականորեն ավելացնելու ուղղությամբ։

Մենք զերյուժեցինք երկրաշարժի զեպրում ազատ տատանումների միայն մեկ՝ T₀ պարբերություն ունեցող կառույցի վայրի սրահական պատկերը, երբ կառույցը ենթարկվում է հիմքի տեղաշարժման ազդեցությանը, որ եռյանգես ունի տատանումների մեկ՝ T պարբերություն։

Այս հասարակ համակարգի վարքը, ինչպես համասեռ-
ցիւնը, մեծապէս կախւած է T_0 և T մեծութիւնների հարաբե-
րակցութիւնից: Այժմ մենք կարող ենք պատկերացնել սեյսմո-
կայունութիւնի պարզեցմի ամբողջ բարդութիւնը, եթէ հաշվի
առնենք, որ սովորական կառուցք ունի սեփական առատա-
նումների տարրեր պարբերութիւններ, և զետեի տեղաշարժը
տեղի է ունենում շատ բարդ օրենքով, որը պարունակում է իր
մէջ առատանումների պարբերութիւնների մեծ բազմութիւն:

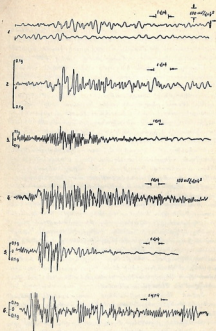
Նկ. 19-ում բերված են ուժեղ երկրաշարժերի տարրեր
սկսեկներգրամներ (զետեի արագացումների գրանցումներ):
Շենքի հաշվարկը այդ տեսակի ակնկէքողրամների հիման
վրա հարաւոր է իրագործել միայն էլեկտրոնային հաշվիչ
մեքենաների սկիւթյամբ:

Դնենք գոյութիւն չունի նշգրիտ սեյսմոկայունութիւն
տեսութիւն, վերջինիս շափազանց բարդ և բազմակողմանի
շինելու պատճառով: Գոյութիւն ունեն միայն սեյսմոկայու-
նութիւն տեսութիւն, մշակվածութիւն տարրեր մակարդակ-
ներով, առանձին մասեր: Ուստի, արդի պայմաններում սեյս-
մոկայունութիւն պարբերի իր գործնական գրվածքով հիմեր-
վում է տեսական ու յարթաւոր հետազոտութիւնների հա-
մասնագութիւն վրա և երկրաշարժի դաշտային հետազոտու-
թիւններից ստացվող փաստացի էյութի վերլուծութիւն վրա:

Սեյսմիկ նորմատիվ ուժերը, որոնցից ենթադրումս օգտը-
վում են նախագծային կազմակերպութիւնները, ստացված են
հիմնականում Բ. Լ. Կորչինսկու կողմից՝ կիսատեսական և կի-
սաւմպիրին ուղիով, 1948 թ. Աշխարհի երկրաշարժի մամա-
նակ շնորհի վնասվածքների վերաբերյալ ստացված էյութերի
հիման վրա: Սեյսմիկ ուժերը ենթադրումս նորմաներում վե-
րանայված են մեծացման առումով:

Տրված հետազոտութիւնների արդյունքներից ելնելով
կարելի է հանգել սեյսմոկայուն շինարարութիւն հետևյալ
հիմնական սկզբունքներին:

1. Սեյսմիկ շրջաններում անհրաժեշտ է ապահովել շի-
նարարական աշխատանքների բարձր որակ: Այս հիմնական



Նկ. 13. Զարբեր ինտենսիվության երկրաշարժեր ընթացող ափա-
 յերազրանիներ (1, 2—VII րդ, 3, 4—VIII րդ, 5, 6—IX րդ): Վերջում է
 Ջ. Գ. Կապրադի, Ս. Ս. Գաբրիելյանի ռևիզի երկրաշարժերի
 ինտենսիվության բաժանման սրբանի գիտնականը գրելը

պահանջի խախտման դեպքում սեյսմոկայան շինարարությունը չի ծառայի նպատակին:

2. Անհրաժեշտ է ամեն կերպ փոքրացնել կոնստրուկցիաների քաշերը, քանի որ պահանջեցնում է սեյսմիկ ուժերի համապատասխան փոքրացման: Մասամբ այդ պատճառով, սեյսմիկ շրջաններում առավելություն է տրվում թեթև երկաթ-բետոն կիրառությանը, որոնց լցիչներն են պեմզան, տուֆը, կերամիկայի և այլն:

3. Անհրաժեշտ է շինարարության համար ամենայնով նյութերն են՝ երկաթը, փայտը և երկաթբետոնը: Քարը և աղյուսը սեյսմոկայան շինարարության համար համեմատաբար քիչ են լուսալի: Այդ պատճառով նրանց կիրառումը սահմանափակված է մի շարք պահանջներով: Խորհուրդ է տրվում նրանցից կառուցված կոնստրուկցիաները զուգակցել մեծադի կամ երկաթբետոնի հետ (երկաթբետոնե ծածկեր, գոտիներ, կոմպլեքս կոնստրուկցիաներ, ամրանափոխված շարվածք):

4. Անհրաժեշտ է ձգտել կառուցվածքի հատակաղծի սիմետրիկության: Ասիմետրիան հանգձնում է սեյսմիկ բեռների մեծացմանը:

5. Կառուցվածքների հատակաղծային ամենայնով ձևերից են շրջանայինը, քառակուսայինը կամ ուղղանկյունայինը: Հատակաղծում քարոց ձևի շենքերը՝ օրինակ I-աձևը կամ II-աձևը անհրաժեշտ է հակահեյսմիկ կարերի միջոցով բաժանել առանձին ուղղանկյուն մասերի: Ուղղանկյունաձև, քայքայված կանխ շենքերը նույնպես անհրաժեշտ է բաժանել համեմատաբար առանձին ուղղանկյունների: Դա թելադրվում է նրանով, որ կառուցվածքի եզրամասերի դեպքում հանգես է գալիս նրա հիմնաստանի գրունտի տեղափոխության անհամապատասխանության գործոնը:

6. Անհրաժեշտ է խուսափել շենքի բարձրության մեղ զգալի անկումներից և մեծ կոնսոլային ծուռամեծից:

Հաճախ քննարկվում է այն հարցը, թե սեյսմիկ շրջաններում առավելությունը ինչպիսի շենքերին պետք է տալ՝ ճկուն, աչքինքն, ազատ տատանումների մեծ պարբերության ունեցող, թե կոշտ՝ ազատ տատանումների փոքր պարբերու-

Յյուսե ունեցող շենքերին. Այդ զրգածքը. պարզորոշ կգտանա, եթե հաշվի առնենք, որ միմեույի կոնստրուկցիայի գեպքում բարձրահարկ շենքերը ազնվի մեծան են, իսկ ցածրահարկ շենքերը՝ կոչու:

Ռեզոնանսին մոտ վիճակ ստացվելու դրություներից խուսափելու նպատակով ցանկալի է այն վայրերում, որտեղ սպասվում են դրուստի գերազանցապես երկար պարբերություն տատանումներ, կառուցել ցածրահարկ շենքեր, իսկ այն վայրերում, որտեղ սպասվում են գերազանցապես կարճ պարբերության տատանումներ, կառուցել բարձրահարկ շենքեր: Բայց դա սխեմա է, որին կյանքում անհնար է նետենլ մեկը մյուսին հակասող իրադարձությունների բազմազանություն պատճառով:

Այդ կապակցությամբ տեղին է հիշել Կոխովի առակում կաղնու (կոչու կառուցվածք) վեներ եղեգների (նկուս կառուցվածք) նեա, որն աճարաժում է փաթորկի մեղման տակ վայր ընկած կաղնու պարտությունը: Փնայած այդ պարտությանը՝ կաղնիները, եղեգները և չաա ուրիշ այլ միջանկյալ բույսերի տեսակներ հաջորդությամբ պայատանում են:

Ճապոնական ինժեներները կողմ էին կոչու կառուցվածքների և այդ պատճառով հանձնած էին գնալի ցածրահարկ շենքերի կառուցումը: Մակայն, ազգաքնակչության բուռն աճը, հատկապես խոշոր քաղաքներում, հողամասերի սահմանափակությունը և թանկությունը, ստիպեց նրանց նետենլ ումերիկյան ինժեներների սրինակին, որտեղ կողմ են բարձրահարկ շենքերի շինարարությանը: Շենքերի գերազանելի հորիաչությունը ընարության հարցում առաջնային գեր են խաղում սոցիալ-տնտեսական և ոչ թե պուս տեխնոլոգիական եկատատումները:

Նույնիսկ ՄՍՀՄ-ի պայմաններում, երա հեղաշակաև տարածությունների առկայության գեպքում, խոշոր քաղաքներում կառուցում են բարձրահարկ շենքեր: Բարձրահարկ շենքեր կարելի է առնենլ նաև Միջին Ասիայի և Ղազախստանի մայրաքաղաքներում, որոնք գտնվում են քարեր աճախիժության տեյամիկ շրջաններում:

Հայկական ՍՍՀ-ում, նրա հազարյն տարածության ժայ-
րահեզ սահմանափակության պայմաններում, շինարարության
ազդեղ մասառայական ենթ պետք է լինի բարձրահարկ շենքե-
րի կառուցումը: Մենք կարծում ենք, որ բարձրահարկ շեն-
քերի կառուցում կարելի է խորհուրդ տալ և գյուղական շինա-
րարությանը, հազաաարածությունների անսահման նպաստա-
կով:

Ներկայումս, ամբողջ աշխարհի սեյսմոակաիվ երկրնե-
րում, մեծ աշխատանք է տարվում տեղեկատվիս ձեռնարկ նոր
շենքերի կոնստրուկցիաների որոնման քննարկառում, որոնք
ուժեղ կլինեն զիմանալու երթմն պատկառելի շափերի հաս-
նող սեյսմիկ ուժերին: Գոյություն ունեն մեծ թվով տարբեր
առաջարկներ սեյսմոկալուն կոնստրուկցիաների վերաբերյալ
և դրանց թիվը գնալով աճելանում է:

Կառուցվածքի վրա ազդող ուժերի հիմնական տիպերն են՝
սեկանկան բաշք, բամու մեղումը, շրի մեղումը (բաքերում և
հիդրոտեխնիկական կառուցվածքներում) և սեյսմիկ ուժերը:

Ուժերի առաջին երեք տիպերը լիովին որոշվում են կա-
ռուցվածքի բնորոշած սխեմային համապատասխան և հետա-
դալում մնում են անփոփոխ: Նույնը չի կարելի ասել սեյսմիկ
ուժերի վերաբերյալ: Վերջիններին մեծությունը ժայրաստի-
ման փոփոխական է և բազմազան: Գն բացատրվում է նրա-
նով, որ սեյսմիկ ուժերը առաջ են գալիս հենց կառուցվածքից
և որոշվում են նրա առանձնահատկություններով ու նրա՝
աճյալ մամենտի վիճակով: Երկրաշարժի պրոցեսում կառուց-
վածքի վիճակի յարաբանելյուր փոփոխությունը, նրա գեոթո-
մացիան հասկությունների փոփոխությունը, հարերի առաջ
գալը, առանձին էլեմենտների թաղթյումը անմիջականորեն
ազդում են սեյսմիկ ուժերի մեծությունների փոփոխման և տե-
ղաբաշխման վրա:

Այդ կապակցությամբ Վ. Ի. Գոլցենբյաուք արտահայտել է
ախ միտքը, որ շենքերը որոշակի պարագաներում համակերպ-
վում են (ազդպտացիա) աճյալ սեյսմիկ պայմաններին: Գա
արհեստականորեն հնարավորություն է ստեղծում կարգավո-
րել սեյսմիկ ուժերի մեծությունը և նրանց տեղաբաշխումը՝

Հատուկ կոնստրուկտիվ էլեմենտներ սզտադարծելու միջոցով, որոնք կարող են երկրաշարժի ընթացքում անհրաժեշտ պահին դուրս գալ շարքից և գրանեով տվյալ սեյսմիկ պայմանների համար, ամբողջությամբ վերացրած, կառուցվածքի դիմադրությունը բարելավել:

Մի շարք անշտադող կապերի շարքից դուրս գալը կարող է զանազ բարերար գործոն, որը կնպաստի շենքի դիմադրությանը սեյսմիկ ազդեցություններին: Այդ ուղղությամբ առաջիկ լիարժեք հետազոտություններ է կատարել Ճու. Մ. Այդեներդը: Կան նաև մի քանի փորձնական աշխատանքներ: Հետաքրքրություն է ներկայացնում չոր շիման բունկերներով և հոնգի ու հենարաններով Վ. Վ. Նազինի սխեման անշտադող կապերով շենքի կոնստրուկցիան: Այդ սկզբունքով կառուցված է փորձնական երեք շենք (Մեռաստուպուլում):

Մենք տեսանք, որ տվյալ կետում երկրաշարժի ինտենսիվության հասրաժոր գնահատականը կրում է խիստ արտահայտված հաճախական բնույթ, ընդ որում, երկրաշարժի ինտենսիվությունը կարող է հասնել ափսոսանքի մեծ արժեքի: Յնիվկայի ժամանակակից մակարդակի պայմաններում, սեյսմիկ շրջաններում մեծ հուսալիություն ունեցող շենքեր կարելի է կառուցել: Դա, արդեն, տեսնահական հարց է:

Սեյսմոկայուն շինարարության ժամանակակից սովետական եորմաները ազատվում են հուսալիության բավականին բարձր մակարդակի ներկայումս գրանք վերանայվում են հետագա առաջիկ բարելավման ուղղությամբ:

Սեյսմոկայուն շինարարության եորմաների կիրառումը ՍՍՀՄ-ի սեյսմիկ շրջաններում որևէազրահան կարգով պարտադիր է: Այդ առումով հետաքրքիր է անդրիաքի պրոֆեսոր Ամբրազեյսի գիտողությունը այն մասին, որ արտասահմանում շատ սեփականատերեր միջոցների տեսնաման նպատակով հրաժարվում են հանասեյսմիկ միջոցառումների վրա ժախսեր կատարելուց:

Մեր պայմաններում ամբողջ շինարարությունը, այդ թվում նաև սեյսմոկայուն շինարարությունը, կատարվում է պետական բյուջեի հաշվին: Զնայած մեր եորմաների բարձր

որակին, չի բացառվում այն հնարավորությունը, որ մի շարք անբարենպաստ հանգամանքների զուգակցման զեպքում, հատկապես նրկրաշարժի ինտենսիվության՝ սպասածինց աճի- չի բարձր լինելու զեպքում, սեյսմոկայուն օրշինկոնները ևս կա- բող են ստանալ զգալի վնասվածքներ: Դա արդեն վերաբերում է հաճախականության տեսության վիճակագրության ոլորտին:

Հարց է առաջանում, կարո՞ղ ենք մենք ինչ-որ շահով տկոխվորեն հակադրվել վիճակագրական օրենքներին: Դրան մենք հնարավորություն ունենք պատասխանելու զրական: Ընթացրենք, ինչ-որ քաղաքում վիճակագրությունը ցույց է առլիս, որ զմրախո զեպքերի թիվը մեծ է: Միջամտում են իշխանության տեղական օրգանները, ուսումնասիրում են իրադրությունը, ևնոնարկում են անհրաժեշտ միջոցառումներ և զմրախո զեպքերի կորը խիստ իջեում է:

Վերադառնալեք սեյսմոկայուն շինարարությանը: Եթե նրկրաշարժերի հնանանքների ուսումնասիրությունները ցույց են առլիս շենքի օրնէ տիպի էլիմենտների մասսայական միանման վնասվածքներ, ապա վերանայում են ալգ կոնստ- րուկցիաները, անհրաժեշտության զեպքում սեյսմոկայուն շի- նարարության նորմաներում մացվում են փոփոխություններ: Ալգպես և կատարելագործվում են սեյսմոկայուն շինարարու- թյան եղանակները: Դրանում մեծ զեր են խաղում տեսական և փորձնական հետազոտությունները, որոնց նշանակությունը զեպքով անում է:

Մեր մոլորակի ցանկացած սեյսմիկ տեղիտնի նրկրաշար- ժերի ուսումնասիրություններից պարզվում է, որ նրկրաշար- ժը անաղսր կերպով բացահայտում է շինարարական աշխա- տանքների անօրակ կատարումը: Աշխատանքների լավ օրակի զեպքում կոմպլեքսային կոնստրուկցիաները օտացվում են միանույլ, որոնք զիմադրում են սեյսմիկ ուժերի ալգկցու- թյանը: Իսկ անօրակ կատարման զեպքում՝ մարածական կոնստրուկցիան քաժանվում է առանկին հարթ էլիմենտներին, որոնք թույլ են զիմադրում սեյսմիկ ալգկցություններին:

Այսանզ հնարավորություն չկա մանրամասն վերլուծու- թյան ևնթարկելու շինարարական աշխատանքների կատար-

ման քննութիւնները, որոնք չպետք է թույլ տրվեն սնյամահարուն շինարարութիւն մամանակ, Գրանցից են, բնական և շաղախի մակնիշներին խնցումը, հոնարութիւններին կարերի բնականացման տնտեսի իրականացումը, հոնացման աշխատանքներին տնտեսարար որակը, մեծաշինն պայմաններում շինարարական աշխատանքներին իրականացմանը վերաբերող նորմաներին տնտեսումը կամ ոչ չորով պահանջումը, քարի շարվածքի տնտեսարարութիւնը, մեծաղական մասերին ոչ բազմարար պաշտպանութիւնը մանդատումից և ալլն, ՍՍՀՄ Պետշինն նորմատիվային փաստաթղթերով տրվում են շինարարական աշխատանքներին որակիայ կատարման կանոնները, Կանոններին պահանջումը տնտեսքային խնդիր է, որը ապահովում է սնյամակայուն շինարարութիւն քարեր որակի, նրկարաշարմերին մամանակ գտնելին թվին և վնասներին նվազեցում:

Սնյամակայուն շինարարութիւն համաշխարհային պրակտիկայում պրակցված են բազմականին համախ հանդիպող հնտակայ կարգի դեպքեր: Ենթադրենք, ինչ-որ մի գգարին երկրաշարժի մամանակ շինքերը վնասվածքներ են ստացել: Պարզ է, որ գրա հնտանքով վերշիններին դիմադրողականութիւնը սնյամին ումերին հանգեպ ընկել է: Հնտեարար, որպետդի այդ կարգի շինքերը կարողանան դիմանայ հարորդ ազներին նրկարաշարմին, կատարվում է կապիտայ վերանորոգում: Նրկրաշարմին հնտանքով թուպացած շինքերին ումեղացման բազմականին լավ մշակված եղանակներ գտնութիւն ունեն: Նրկեմն, երկրաշարմից վնասված շինքերը ումեղացնելու փոխարեն նպատակահարմար են գտնում սվերանորոգելու սվաղին և ներկին սզնութիւնը: Նրկայունքը լինում է այն, որ շինքերը արտաքինից լինում են հոսալին, սակայն իրականում այդպիսի շինքերը խարխայ են, և նույնիսկ ազնելին փոքր ումին երկրաշարմը նրանց փշատակներին կվերածին:

Նրկարաշարմին մամանակ շինքերը և կառուցվածքները կարող են ստանայ վնասվածքներ նախ շահագործման տնտեսարար պայմաններում գտնվելու հնտանքով: Որոշ դեպքերում նոր բնակարան ստացողները բնակվելուց առայ սկսում են բոտ իրենց մաշակին և ցանկութիւն վերափոխումներ կատա-

րել: Քանզում և ձևագոյտում են միջնորոնները, Հիմնական հրադ պատերում բայց են անում որմնախորշեր և բացվածքներ: Եկեքի Հիմնամասում մասաններ են հարմարեցնում, որի համար քանզում են հիմքերի տակը և այլն: Այս բոլորը հանդեսներն իրեցնում են շենքի սեյսմոկայունությունը և երկրաշարժի ժամանակ կարող են տեղի առաջ գծրախա պատահարները: Եման ախտի ինքնակամ վերափոխումները արգելված են, սակայն երանք գծրախաաբար տեղ են գտնում առարկայում: Եկեքիի հանոնադոր շահագործման վրա նույնպես չի դարձնում բաժնարար ուշադրություն: Մասնագործապես շոնաք է թույլ տրվի ջրի հոսք Հիմքերի տակ, հողի մեջ, որը շրտաար և կոյտադու խողովակային սխառմների վթարների հետեանք է: Զրի թափանցումը Հիմնատակի փերուն հողի մեջ պատեառ է գտնում շենքերի անհաժաաարալապի նստվածքի: Ինչպես ցույց են տալիս երկրաշարժերի հետեանքների հետազոտությունները, ալդդիսի շենքերը ափսի շատ են քանզվում:

Կատարված աշխատանքների տեսրակության հետեանքով, համաեալ բաժիկների և հենց քեակիշեկերի կողմից բնակելի ֆոնդի եկառմամբ անհոդ վերաբերմունքը կարող է դրալի շափով մեծացնել վնասված և անզամ քանզված շենքերի թիվը:

Կարո՞ղ է մեր հասարակությունը պայքարել ալդդիսի երևույթների դեմ. պետությունը հանլախան գումարներ է ներզնում շենքերի սեյսմոկայունության ապահովման համար, բայց այն երբեմն չի հասնում իր նպատակին: Թհարկն, կարող է և պեաք է պայքարել ալդդիսի երևույթների դեմ:

ՍՍՀՄ-ում սեյսմոկայուն շինարարությունը գործնականում կատարվում է առաջին իսկ հնգամյակներից: Այդ պատահառով եերկայումս շատ հաեախ ենք հանդիպում ափսիշ երկրաշարժերից սեյսմոկայուն շենքերի, ալուպես առաժ, անմիջապես փորձարկման որինակների: Մի շարք երկրաշարժերի՝ Տալքենայի՝ 1966 թ., Զանգեզուրի՝ 1968 թ., Լամբուլի՝ 1971 թ., Գեարադափլոսկ-Կամշառկայի՝ 1971 թ., Իսֆարիի և Գադլիի՝ 1976 թ., ինչպես եան Կարպատների՝ 1977 թ., հետեանքների հետազոտությունների արդյունքները կարելի է հակիրճ

ձևակերպել Հետեյալ կերպ: Աշխատանքի լավ որակի առկայության պայմաններում սեյսմոկայուն կոնստրուկցիաները, որոնք կառուցվել են սեյսմոկայուն շինարարության նորմաների պահանջներին համապատասխան, ընդհանուր առմամբ բավարար լավով են գիմացել նրկրաշարժի ազդեցությանը: Առանձնապես շեշտվում է խոշորապանել սեյսմոկայուն շենքերի գիմացրողականությունը սեյսմիկ ազդեցություններին: Հետազոտողների մեծամասնությունը գտնում է, որ սեյսմիկ շրջաններում խոշորապանել շենքերի շինարարությանը պետք է առ ըաքահայտ առաջնություն:

Ճ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿՈՆՍՏՐԱԿՏԻՎՆԵՐ

Այժմ մոտենալը նրկրաշարժերի հետանքներին ընակչությանը պաշտպանելու խնդրին ավելի լայն տեսանկյունից: Ամբողջությամբ վերցված գոյություն ունեն հետեյալ հակասեյսմիկ միջոցառումները.

1. Նրկրաշարժերի հանիապաշանման ծառայության կազմակերպում և ապաստրկում՝ մասայում սեյսմիկ պատահարի մասին ընակչությանը ծանուցելու համար:

2. Սեյսմոկայուն շինարարության իրականացում:

3. Ապահովագրում:

4. Վերականգնման աշխատանքների իրականացում:

5. Տումված շրջաններին օգնության ցուցարծրում:

Քնչպես տեսնում ենք այս պրոքրլեմը մեք է ըծրում վառարտահայտված տեսեսական և աղքիալական ընույթ: Գիտարկներ այդ հարքը ըստ է. Վ. Կանտորովիչի, Վ. Ի. Կելլիս-Ռոքսիի և Գ. Մ. Մոլլանի մեկնարանության: Գոյություն ունեն հակասեյսմիկ միջոցառումների բաղմամբիվ հնարավոր տարքերակներ:

Այդ խնդիրը մամանակակից մակարդակով լուծելու համար անհրաժեշտ է ունենալ սեյսմիկ ռիսկի գնահատականներ: Սեյսմիկ ռիսկը որոշվում է գիտարկվող տերիտարիայում որոշակի մամանակի ընթացքում տեղ գտած վնասի հաղմանա-

կան զամարային մեծությամբ, Գնահատելով, թե ինչպե՞ս է փոփոխվում այդ գնաթի շափք առանձին տարրերակների գնագրում, կարելի է գտնել տեղանապես շահալնու լավագույն տարրերակը: Սա բարդ մաթեմատիկական խնդիր է, որը սկզբունքորեն լուծված է մշակված է վերջ հիշված հնգիեակների կողմից (առանց սեյսմոգրաֆադաշակման միջոցառումների հաշվառման): Սեյսմոլոգիայի կողմից այդ խնդրի լուծման համար գիտարկվող սեյսմիկ սեզիսների սեյսմոլոգանացման ու միկրոսեյսմոլոգանացման քարտեզները, էլաիկության նյութեր են: Թեպետև, այստեղ հիմնական գերը պետք է կատարի ազլայ սեզիսների ցնցողականության քարտեզը: Շնչողականության գաղափարի մասին ազլել է արդեն զբոսչի 2-րդ բաժնում: Նման հարցադրման գնագրում, զույգին ձևանաու լիկի թույլ առաջ շննքների որոշ քանգվածքներ, որոնք անվտանգ են:

Շնչանուր եզրակացություն. սեյսմոկայուն լիմաուաուբյան կանանների խիստ պանպանուր, լիմաուաական ալխաուանների առակով իրականացուր, լիմաուաական որլկանների խեամով շահագործուր և երկաշարմերի հաշող կանխագուշակուր հանգիսանուր է ալե կաուաշուր համակարգը, որին պետ է ձգտել հասնելու ժամանակակից պայմաններում:



БИБЛИОГРАФИЯ

- Айзенберг Я. М. Сооружения с выделенными секциями для сейсмических районов. Стройиздат, М., 1976.
- Вопросы количественной оценки сейсмической опасности. Сборник «Наука», М., 1975.
- Вычислительная сейсмология. Вып. 6. «Наука», М., 1973.
- Горюнов Г. П. Землетрясения на территории Советского Союза. Гос. изд. географической литературы, М., 1949.
- Землетрясения в СССР. АН СССР, Совет по сейсмологии. Сборник. Изд. АН СССР, М., 1964.
- Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях единой системы сейсмических наблюдений СССР. АН СССР, ИФЗ им. О. Ю. Шмидта, М., 1966.
- Исследования по физике землетрясений. «Наука», М., 1976.
- Конструкция сейсмостойких зданий в зарубежном строительстве (обзор). Госстрой СССР, ЦИНИ по строительству и архитектуре, М., 1974.
- Медведев С. В., Шебалин Н. В. С землетрясением можно бороться. «Наука», М., 1967.
- Пановко Я. Г. Основы прикладной теории упругих колебаний. Гос. науч.-тех. изд. машиностроительной литературы, М., 1967.
- Пармян С. А. Опыт детального сейсмического районирования территории Большого Ереванского района. (Юго-западная часть Армении и прилегающие районы). Изд. «Айастан», Ереван, 1969.
- Поиск предвестников землетрясений на протестических полигонах. «Наука», М., 1974.
- Поиск предвестников землетрясений. Международный симпозиум. 1974. Изд. «Фан» Ташкент, 1976.
- Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий. Изд. «Высшая школа», М., 1969.
- Предсказания землетрясений. Сборник. «Мир», М., 1968.
- Проблемы прогноза землетрясений. Тр. геофизического института. Изд. АН СССР, М., 1964.

- Раскисловский В. Т., Рашидов Т. Р., Абдураимов К. С. Последствия Ташкентского землетрясения. Изд. «Фан», Ташкент, 1967.
- Результаты комплексного изучения Зангезурского землетрясения. Сборник. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1974.
- Рихтер Ч. Ф. Элементарная сейсмология. ИЛ, М., 1964.
- Саваренский Е. Ф. и Каряев Д. П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. Гос. изд. техн.-теор. литературы, М., 1965.
- Сейсмическое районирование СССР. Сборник. «Наука», М., 1968.
- Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической опасности. Сборник. «Наука», М., 1975.
- Шиффманс Ч. В. *Verduidelijking der aardbevingen in het Noord-Nieuw-Guinea gebied*. *Geologische Dienst Nederlandsch Nieuw-Guinea*, Dordrecht, 1954.
- Степан М. В. Избранные труды, часть I. «Недра», М., 1975.
- Улюмов В. И. Вниманию! Землетрясения! Изд. «Узбекистан», Ташкент, 1971.
- Улюмов В. И. Динамика земной коры и прогнозы землетрясений. Изд. «Фан» Ташкент, 1974.
- Физика очага землетрясения. Сборник. «Наука», М., 1975.
- Вилькенфелдс Л. Ч., Чамшаджов Р. Ч. *Verduidelijking der aardbevingen in het Noord-Nieuw-Guinea gebied*. *Geologische Dienst Nederlandsch Nieuw-Guinea*, Dordrecht, 1955.

Ք Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Յրկու խոսք	5
1. Հնգճանուր արվեստից ճրվարաբանիքի մասին	6
2. ճրվարաբանիքի բանական բնութագիրը	23
3. ճրվարաբանի կանխագուշակումը	41
4. Սեյմսեպետի շինարարության մասին	51
5. Հովսեփյանիկի միջոցառումներ	65
Ծրականություն	68

ԱՐՄԵՆ ԳԵՂՈՐԳԻ ԿԵՋԵՐՈՎ
Նեկադարմեր և պաշտպանությանը նուանքից

Հաստատուկական խմբագիր

Լ. Ո. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Գեղարվեստական խմբագիր

Հ. Ն. ՏՈՐՈՍՅԱՆՍԿԻ

Տեխնիկական խմբագիր

Լ. Կ. ՀԱՐՈՒՔՏՈՐՅԱՆՍԿԻ

Սրբագիր

Ռ. Մ. ԲԱՆԻՍՅԱՆ

НБ № 456

Հանձնված է լրագրման Ե. ՈՒ. 1981 թ.: Ստորագրված է պաշտպանության
27. 02. 1981 թ.: Վճ 03017: Փափք 84X1081/III: Թուղթ, Մ 1: Եռանկյունի
դրոշմ ստորագրված: Լուսնի պաշտպանության: Փայծ. 1,57, ապագա. 4,27 մա-
մուլ: Լրատ. 1,22 մամուլ: Տարածված 3000: Փափք Մ Ե: Լրատ. Մ 0376:
Գինը 40 Կ:

2002 ԳՔ Հրատարակության, 375019, Երևան, Բարեկամության փ., 24 ք
Издательство АН Армянской ССР, 375019, Ереван, Барекамутян, 24-с.
2002 ԳՔ Հրատարակության պարտան, 375019, Երևան, Բարեկամության
փ., 24:

Типография Издательства АН Армянской ССР,
375019, Ереван, Барекамутян, 24.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

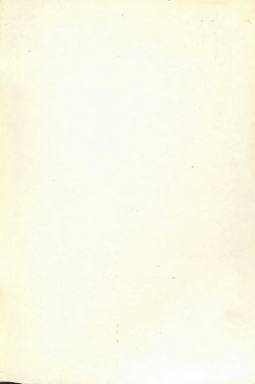
THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



40-103

A $\frac{11}{65479}$

ՀԱՅ Գործարարական Գիտ. Գրադ.



220065479