

Գ. Հ. ԻԳՆԱՏՈՍՅԱՆ

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆԱԽԱՆՇԱՆՆԵՐԸ
ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԲԱՑԱՀԱՅՏՄԱՆ
ՈՒՂԻՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ



АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ
ГЕОФИЗИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ

Г. О. ИГНАТОСЯН

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРЕДВЕСТИНИКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ
И ПУТИ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1986

550.348

AVSJET

✓

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ԿԱՐՄԻՐ ԴՐՈՇԻ ՇՔԱՆՇԱՆԱԿԻՐ ԳԵՈՑԻԶԻԿԱՅԻ
ԻՆժԵՆԵՐԱՅԻՆ ՍԵՅՄՄՈԼՈԳԻԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Գ. Հ. ԻԳՆԱՏՈՍՅԱՆ

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆԱԽԱՆՇԱՆՆԵՐԸ
ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԲԱՑԱՀԱՅՏՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

A II 24506



Տպագրվում է Աշխատանքային Կարմիր Դրոշի
շքանշանակիր Հայկական ՍՍՀ ԳԱ գեոֆիզիկայի
և հնժեներային սեյսմոլոգիայի ինստիտուտի
գիտական խորհրդի որոշմամբ

Պատասխանատու խմբագիր՝ Կենսաբանական գիտու-
թյունների դոկտոր Ս.Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Գրքույկը հրատարակության են երաշխավորել
գործիչներ՝ Կենսաբանական գիտությունների
թեկնածու Վ.Ա. ԹԱԻՄԱՆՅԱՆԸ և ֆիզիկոմաթեմա-
տիկական գիտությունների թեկնածու
Վ.Վ. ՆԱՀԱՊԵՏՅԱՆԸ

Գրքույկում քննարկվում են երկրաշարժերի կենսաախանշան-
ների, նրանց առաջացման հնարավոր պատճառների և կենդանիների
կողմից երկրաշարժերի օջախներից տարածվող ֆիզիկական ազդա-
նշանների ընկալման մեխանիզմի մասին հարցեր: Առաջարկվում
են ուղիներ Հայաստանի պայմաններում երկրաշարժերի կենսա-
ախանշանների բացահայտման և կանխագուշակման նպատակով
դրանց օգտագործման, ինչպես նաև երկրաշարժերի ախանշանների
որոնման պրոբլեմի հետ կապված հետագա կենսաբանական ուսում-
նասիրությունների համար:

Գրքույկը նախատեսված է կենսաբանների, սեյսմոլոգների
լայն շրջանների համար:

Ի-1903020000----- Պատվերային
703/02/-86

© Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն, 1986

ՀԵՂԻՆԱՆԻ ԿՈՂՄԻՑ

Ընթերցողի ուշադրութեանը ներկայացվող այս գրքույկում սեղմ շարադրված են երկրաշարժերի կենսաանախանշանների, նրանց առաջացման պատճառների, կենդանիների կողմից երկրաշարժերի նախապատրաստման հետ կապված ֆիզիկական ազդանշանների քննարկման մեխանիզմի, ինչպես նաև երկրաշարժերի կանխագուշակման նպատակով կենսաանախանշանների օգտագործման մասին անհրաժեշտ, և ըստ հնարավորին, մշտական տեղեկութ-
յուններ: Աշխատութեան հիմնական խնդիրն է օգնել բնակչութեանը միշտ կողմնորոշվել արտաքին զրգոյիչներին կենդանիների վարքագծի փոփոխման հետ առնչվող հարցերում:

Մենք աշխատել ենք տալ պարզ և միաժամանակ բավարար մշտական պատկերացում երկրաշարժերի կենսաանախանշանների բնութագրի վերաբերյալ, քանի որ առ այսօր ոչ մասնագետների լայն շրջաններում նկատվում է խառնաշփոթ մոտեցում այդ կարևոր հարցի նկատմամբ: Դրան նպաստում են քանակական տեսակետից անբավարար հրապարակված տեղե-
կությունները երկրաշարժերի կենսաանախանշանների մասին թե մեր և թե արտասահմանյան մամուլում:

Ընթերցողների այն մասի համար, որոնք հետաքրքրվում են վերո-
հիշյալ հարցերով, ընտրված է գրականություն: Նույն նպատակով գր-
քույկում նշված են որոշ հետազոտողների ազգանուններ:

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Երկրաշարժերը եղել են և կլինեն: Հայտնի են թվական տվյալներ, որ ամեն տարի երկրազնդի վրա տեղի են ունենում տարբեր ուժգնությամբ մոտ մեկ միլիոն երկրաշարժ: Միջին հաշվով-մեկ աղետաբեր, հարյուր ավերիչ, հարյուր հազար զգալի: Այսինքն երկու երկրաշարժ մի ընկած: Երկրաշարժերի բնությունը, ինչպես բացատրում է ժամանակակից գեոֆիզիկական գիտությունը, դա մեր մոլորակի տեկտոնիկ զարգացման ինքնատիպ արտահայտությունն է:

Վերջին 35 տարվա քննաքննում գոհվել են մեկ միլիոնից ավելի մարդ: Իսկ նյութական վնասը ՄԱԿ-ի տվյալների համաձայն մեկ տարում կազմում է մոտ տասը միլիարդ դոլլար: Հիմնական աղետը, որ պատճառում են երկրաշարժերը, հատկապես փայտե տնակներից բաղկացած թաղամասերին, որտեղ բնակվում են արևելյան սեյսմոակտիվ երկրների բնակչության նշանակալի մասը, հրդեհն է՝ երկրաշարժերի անխուսափելի ուղեկիցը: Երկրակեղևի շարժվելու և ժողովելու հետևանքով եղած քաղաքիկ հրաբուխներից մեծ մասը սկսում են ժայթքել: Գետերը դուրս են գալիս իրենց ափերից և հեղեղում են մեծ տարածություններ: Փլվում են կյանքի համար շատ կարևոր դեր խաղացող կամուրջները, էլեկտրահղորդման գծերը, գազատար ուղիները, մանապարհները: Հսկայական վնասներ են կրում արդյունաբերական շատ ձեռնարկություններ, գյուղատնտեսությունը: Բացի դրանից, երկրաշարժերը որպես տարերային աղետների մի տեսակ, կարող են առաջացնել ծայրահեղ անբարենպաստ սոցիալական հետևանքներ, խոշոր հասարակական անկանոնություններ, խուճապ: Վերջինս իր հերթին կարող է դառնալ նոր ավերումների և զոհերի պատճառ:

Ահա վերջին վաթսու տարիներում տեղի ունեցած ուժեղագույն երկրաշարժերի մի քանի օրինակներ, որոնք հսկայական քանակու-

թյամբ մարդկային զոհերի պատճառ են եղել:

„Կանոն դայսինսայ, - , Մեծ երկրաշարժ Կանտոյում, /ճապոնիայի կենտրոնական շրջան/ այդպես են ծաղուացիները վախով և հարգանքով անվանում այդ երկրաշարժը: Այն տեղի է ունեցել 1923 թ. և նրա հիմնական զոհն է դարձել Տոկիոն՝ երկրի ամենամեծ և խիտ բնակչությունը քաղաքը: Այդ ժամանակ զոհվել են մոտ հարյուր քառասուն հազար մարդ: Երեք հարյուր տասներկու հազար քաղաքային շինություններ վառվել են հրդեհից:

1948 թ. հոկտեմբերի 5-ի լույս 6-ի գիշերը տասը վայրկյանում /այո քնդամենը 10 վայրկյան է տևել առաջին ամենամեծից հարվածը/ 10 բալանոց երկրաշարժից Աշխաբադ քաղաքը հողին է հավասարվել: Քաղաքի ամբողջ տարածությունը ակնթարթորեն տեղաշարժվել է դեպի հյուսիս-արևելք մոտ երկու մետր: Հրաշքով քաղաքում մնացել են երեք-չորս տուն: Ձոհվել են մոտ 90 հազար մարդ: Սովետական իշխանության օրոք մեր երկրում դրանից առաջ և հետո չի եղել այդպիսի աղետալի երկրաշարժ:

1976 թ. հուլիսին Չինաստանի Խեբեյ գավառի Տանշան-Ֆենան շրջանում տեղի է ունեցել ավերիչ երկրաշարժ: Բ. Բոլտի „երկրաշարժեր, զրբում մեջ բերված տվյալների համաձայն, երկրաշարժի ժամանակ զոհվել է 650 հազար մարդ: Տյաբինգի /ԳՖՀ/ համալսարանի պրոֆեսոր Բեռնարդ Էոնեստը հաշվարկել է, որ մեր դարաշրջանի սկզբից երկրաշարժերի հետևանքով մոլորակի վրա քնդհանուր առմամբ զոհվել է մոտ 75 միլիոն մարդ:

Սակայն երկրաշարժի զոհերից կարելի է խուսափել, հնարավոր է նույնպես նրա կողմից առաջացող վնասը կրճատել, եթե բնակչությանը նախօրոք ազդարարվի մոտալուտ տարերային աղետի մասին: Լիտուաներում տեղի ունեցող երևույթները ուսումնասիրելով, գիտնականները ձգտում են այն բանին, որպեսզի որոշակի ժշտությունը կանխագուշակեն սպասվող տարերային աղետները:

Այսօրվա դրությամբ գոյություն ունեն երկրաշարժերի կանխագուշակման մի քանի տեսակ: Պայմանականորեն դրանք կարելի է բաժանել երեք խմբի. երկարաժամկետ, երբ երկրաշարժի հնարավորությունը նա-

խագուշակվում է տարիներ առաջ, իսկ նրա ժշգրիտ տեղը նշվում է տասնյակ և հարյուրավոր կիլոմետրերի տարբերությամբ, միջին ժամ-

կետ - ամիսներ և կարճաժամկետ - օրեր:

Եթե խոսելու լինենք կանխագուշակումների ժշգրտության և հա-

վաստիության մասին, ապա կարելի է ասել, որ այսօր համեմատաբար լավ վիճակում են ուժեղ երկրաշարժերի երկարաժամկետ կանխագուշակումները: Կանխագուշակման մյուս տեսակները հաջողվում են դեռ շատ հազվադեպ, էպիզոդիկ կարգով: Այսպիսին է այսօրվա դրությամբ գեոֆիզիկական և սեյսմոլոգիական գիտությունների հնարավորությունների ուժով գնահատականը: Որպեսզի կանխագուշակումների մշտնջենական առավել բարձրանա, անհրաժեշտ է դեռ շատ աշխատանք կատարել երկրաշարժերին ուղեկցող մեխանիկական, էլեկտրական, մագնիսական և այլ երևույթների ուսումնասիրման ուղղությամբ: Այդ երևույթներին ընդունված է կոչել երկրաշարժերի նախանշաններ անունով: Սակայն նրանց թիվը այդքանով չի սահմանափակվում և հասնում է առավել չափերի: Նրանց թվում են նաև կենսաբանական նախանշանները:

Կենդանիները իրենց էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքում ծեռք են բերել ընդունակություն՝ զգալ մինչ շրջապատի աղմուկի մակարդակի ազդանշաններ և շատ դեպքերում նրանք ավելի հեշտ են տարբերում աղմուկը ազդանշանից, քան սեյսմոակտիվ շրջաններում տեղադրված գեոֆիզիկական սարքերը: Եվս մեկ առավելություն - նրանք ամենաբնական են:

Հայտնի են շատ և ստույգ դեպքեր, երբ կենդանիները առաջինն զգալով երկրաշարժը, զգուշացրել են վերջինիս մասին իրենց ընտրոշ վարքով: Այդ հանգամանքը երկրաշարժերի կանխագուշակման նպատակով ուզում են օգտագործել կենսաբանները: Դրա համար էլ երկրաշարժերի կանխագուշակման ուղղությամբ մեր երկրում արդեն գոյություն ունեցող և մշակվող տեխնիկական մեթոդների հետ մեկտեղ առաջացել է խիստ և օբյեկտիվ անհրաժեշտություն կազմակերպել երկրաշարժերից առաջ տարբեր տեսակի կենդանիների վարքի սխտեմատիկ դիտարկումներ, ինչպես նաև կատարել գիտականորեն հիմնավորված կենսաբանական հետազոտություններ՝ գեոֆիզիկական արդյունքների հետ նրանց հնարավոր համահարաբերակցությունների հաստատման համար:

Հենց դրանով է բացատրվում վերջին տարիներին տարբեր մասնագիտություն արտասահմանյան գիտնականների հետաքրքրության խիստ աճը դեպի երկրաշարժերի կենսաբանական նախանշանները: Տեսողական դիտարկումներից, որոնց միջոցով միայն կարելի է հաստատել կենդանիների էմոցիոնալ և շարժողական ակտիվության բարձրացումը, նրանք անցել են լաբորատոր և դաշտային հետազոտությունների, ուղղված ինչպես ավանդական ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների որոշմանը /գլխուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվություն, սրտի և շնչառական ուղիք, մարմնի

ջերմաստիճան և այլն/, այնպես էլ մասնագիտացված զգայնություն օրգան-
 ների կամ կենսաբանորեն ակտիվ անատոմիական ստրուկտուրաների: Անհրա-
 ժեշտ է շեշտել, որ նրանց զգայնությունը արտաքին ֆիզիկական գրգռիչ-
 ների նկատմամբ հատկապես բարձր է: Այստեղ հետազոտողների ջանքերը
 ուղղված են գլխավոր խնդրի լուծմանը, այն է, երկրաշարժերից առաջ
 կենդանիների յուրահատուկ վարքի առաջացման մեխանիզմի բացահայտումը:
 Իսկ դա թույլ կտա մոդելացնել կենդանիների այն զգայնության օրգան-
 ները, որոնք քաղցրահամ են հեշտությամբ ընկալելու երկրի խորքից ե-
 կող այս կամ այն ազդանշանը, կապված այնտեղ տեղի ունեցող դեֆորմա-
 ցիաների և միկրոերկրաշարժերի հետ և վկայում են պատրաստվող աղետի
 առկայությունը: Այդ դեպքում սեյսմոլոգները կարող են բավարարվել
 առանց կենդանիների ծառայության:

Պետք է ասել, որ բնության մեջ նշված ուղղությամբ գոյություն
 ունեն բավականին համոզիչ փաստեր: Արեւելի է օգտագործել այն հանգա-
 մանքը, որ Ջրային բզեզը զգում է $4 \cdot 10^{-8}$ մմ բարձրության ալիքները,
 տեսիզոնիա ընտանիքին պատկանող փոքրիկ ձկնիկը - մեխանիկական տատա-
 նումները ջրածնի ատոմի տրամագծին հավասար ամպլիտուդայով: Սովորա-
 կան տնային մանմերը շաքարի առկայությունը հայտնաբերում են թաթերի
 վրա տեղավորված զգայուն ռեցեպտորների օգնությամբ: Ինչպես գրում է
 ,,Սայենս Դայջեստ,, ամսագիրը, այդ օրգանները 10 միլիոն անգամ
 զգայուն են քան մարդու լեզուն: Մեզ քաջ ծանոթ շունը /իհարկե ոչ
 բոլորը/ իր գերզգայուն հոտառական օրգանների օգնությամբ ընդու-
 նակ է տարբերել մոտ 5 հազար հոտեր:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ
ԿԵՆՍԱՆԱԽԱՆՇԱՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Երկրաշարժից առաջ կենդանիների արտասովոր վարքի մասին հանրամատչելի գրականության մեջ հաղորդագրությունները ընդգրկում են գրի առնված մարդկության ամբողջ պատմությունը: Սակայն այդ հաղորդագրությունները չունեն մեծ գիտական նշանակություն: Նրանց ներհատուկ է հիշողություններին, դիտարկումներին և փաստերին տրված գնահատականների անճշտությունը: Վերջին ժամանակաշրջանում արդեն գիտական գրականության մեջ ավելի հաճախ կարելի է հանդիպել տարբեր երկրների հայտնի գիտնականների հոդվածների՝ նվիրված երկրաշարժերի կենսաախանշաններին:

Եվրոպական գիտական գրականության մեջ առաջին հաղորդագրությունները երկրաշարժից առաջ կենդանիների արտասովոր վարքի մասին պատկանում են Ջարլզ Դարվինին: Նա ականատես է եղել ծովային թռչունների զաղթին, դեպի մայր ցամաքի խորքերը: Զանգվածային չուն նկատվել է առավոտյան ժամը 10-ին, որից մոտավորապես մեկ և կես ժամ հետո տեղի է ունեցել 1835 թ. չիլիական ավերիչ երկրաշարժը:

1887 թ. վերնենյան /այժմ Ալմա-Աթա/ երկրաշարժից առաջ կենդանիների անսովոր վարքագծի մասին գրել է անվանի գիտնական Ն.Վ.Մուշկետովը: Ավերումը սկսվել է մայիսի 28-ի առավոտյան մոտավորապես ժամը 6-ին, իսկ լույս 28-ի գիշերը նկատվել է, որ ձիերը հրաժարվել են կերից, ցուցաբերել զարմանալի անհանգստություն: Որոշ տեղերում նրանց դժվարությամբ են պահել անասնաբակերում: Խոզերը անասնաբակերից փախուստի են դիմել, որի համար նրանց ստիպված փակել են: Անհանգստություն են ցուցաբերել նույնպես եղջերավոր անասունները, հատկապես կովերը: Այդպիսի անհանգիստ, տագնապալի վիճակ նկատվել է նաև շների մոտ: Ծիծեռնակները բաց պատուհաններից ներս են թռել բնակարանները: Երկրաշարժի առաջին ցնցումից մի քանի րոպե առաջ նշված կենդանիները նախազգալով ուժեղ աղետի մոտեցումը, սարսափից դողացել են:

1957 թ. Գոբի-Ալթայի աղետաբեր երկրաշարժից առաջ շատ մարդկանց ուշադրությունը գրավել է կրծողների /մկների, առնետների/ զանգվածային փախուստը իրենց բներից:

1948 թ. Աշխաբադի երկրաշարժից երկու ժամ առաջ ձիերը սկսել են սմբակներով դոփել, խրխնջալ, ազատվել կապից, իսկ գլխավոր ցնցումից 15 րոպե առաջ տեղահան են արել դարպասը և փախել դեպի ազատ

տարածություն: 1966 թ. մայիսի 15-ի համարում , ,կոմսոմոլսկայա պրավդա, , -ն գրել է, որ Աշխաբադի երկրաշարժից առաջ քաղաքի պատասխանատու աշխատակցին դիմել են տեղացի ծերունիները և հայտնել, որ օձերն ու մողեսները թողել են իրենց ընները, կլինի երկրաշարժ: Եվ երկու օր հետո այն տնդի է ունեցել: Այանատեսների հայտարարությունների համաձայն նկատվել է նաև շների զանգվածային հաչոց, ոռնոց, որը տեղի բնակիչների կողմից ընդունվել է որպես սպառնալիք հարվածի ազդակ: Հետաքրքիր է նշել, որ որոշ դեպքերում շներն իրենց տերերին հարկադրել են դուրս գալ բնակարանից, իսկ փոքր երեխաներին դուրս են բերել օրորոցներից:

Կենդանիների վարքի բնորոշ փոփոխման, ինչպես նաև մարդկանց մոտ ինքնազգացման տիպիկ փոփոխությունների առկայությունը մասին կան բազմաթիվ հաղորդագրություններ և վերջին 20 տարում Սովետական Միությունում տարածքում տեղի ունեցած տասնյակ ուժեղ երկրաշարժերից առաջ: Դրանք են հաշվենդի /1966 թ./, Գազլիի /1976 թ. ապրիլ և մայիս ամիսներին/, Խաֆարիի /1977 թ./, Ալայի /1978 թ./, Դադստանի յոթ երկրաշարժերը /1970-74 թ. թ./:

Երկրաշարժից առաջ կենդանիների անսովոր վարքի մասին մեծ թվով տվյալներ են տալիս Ճապոնիայի և Չինաստանի պատմական ժամանակագրությունը: Ճապոնիայում միայն 20-րդ դարում տեղի ունեցած 25 երկրաշարժերից առաջ նկատվել է կենդանիների բնորոշ վարք: Դիտարկումների մեծ մասը վերաբերում է ձկներին: Երկրաշարժից առաջ հայտնվում են ձկներ, որոնք սովորաբար այդ վայրերում չեն հանդիպել կամ հակառակը: Ձկների վտառները բարձրանում են ջրի վերին շերտերը, մոտենում ափերին, ջրից ափ ցատկում: Այդ ժամանակաշրջանում ձկան որսը առհասարակ առատ է լինում:

Վերջ նշված կենդանիների հատկությունը երկրաշարժերի կանխագուշակման նպատակով օգտագործելու համար Ճապոնիայում լայն թափով կատարվում են գիտական հետազոտություններ: Մինչ այժմ ստացված արդյունքները բավականին հաջող են: Ոսկե ձկնիկների, լոբոյիկների և այլ ձկնատեսակների օգնությամբ մի քանի տարվա ընթացքում կանխագուշակվել են 20 երկրաշարժ: Երկրաշարժի նախօրյակին ձկները սկսում են դողդողալ, որը նկատվում է նույնիսկ անզեն աչքով:

Ճապոնական Շիրա քաղաքում ստեղծված է անսովոր կենդանաբանական այգի: Այնտեղ բնակվում են հատուկ ընտրված շատ կենդանիներ, որոնք երկրաշարժից շատ առաջ ցուցաբերում են անհանգստություն:

Երկրաշարժերի հետևանքներից բնակչությանը պաշտպանելու համար ճապոնիայում սիստեմատիկ կերպով կատարվում են հակասեյսմիկ միջոցառումների բազմաթիվ հնարավոր տարբերակներ, դրանց թվում նաև էվակուացիան: Բնակչության մասնակցությունը այդ միջոցառումներին ոչ մի դժվարություն չի ներկայացնում: Եվ այս բոլորը շատ բնական է: ճապոնիայում տարեկան միջին հաշվով տեղի է ունենում մոտ հազար երկրաշարժ:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անսովոր վարքի ուսումնասիրումը և օգտագործումը, որպես երկրաշարժի նախանշան ավելի մեծ չափով տարածված է Չինաստանում: Չին գիտնականները հնարավոր են համարում երկրաշարժի կանխագուշակման նպատակով օգտագործել կենսաանախանշանները: Կազմակերպված դիտարկման ծառայությունում կենդանիների վարքով զբաղվում են մոտ 300 հազար կամավոր դիտորդներ:

Բնակչության օգնության նպատակով հրատարակված են մեթոդական ցուցումներ, որտեղ մանրակրկիտ կերպով նկարագրվում են երկրաշարժից առաջ կենդանիների վարքագծի հնարավոր փոփոխությունները: Նույնիսկ սեյսմոլոգիայի դասընթացի մեջ հատկացված է մի բաժին, որտեղ շարադրված է երկրաշարժերի կենսաանախանշանների և նրանց բացահայտման մասին: Հրատարակված տվյալների համաձայն Չինաստանում տեղի են ունեցել 9 երկրաշարժեր, որոնցից առաջ կենդանիների վարքագծում նկատվել են անսովորություններ: Վերջին տարիներին կենդանիների օգնությամբ կանխագուշակվել են չորս երկրաշարժեր:

Առանձնակի հետաքրքրություն է ներկայացնում Խայչենի /Լյաոնինի նահանգ/ 7,3 մագնիտուդայով երկրաշարժի կանխագուշակումը, որը տեղի է ունեցել 1975 թ. փետրվարի 4-ին: Երկրաշարժը կանխագուշակվել է կոմպլեքս նախանշանների օգնությամբ, իսկ կենդանիների անսովոր վարքը կանխագուշակման վերջին փուլում կարևոր դեր է խաղացել:

Երկրաշարժից շատ ժամանակ առաջ սառած հողի մակերեսին գյուղացիները հայտնաբերել են մեծ թվով ցրտից անկենդանացած օձեր: Դրանից հետո քնդուկվել են հաղորդագրություններ առնետների մասին: Վերջիններս եղել են տազնապի մեջ, կորցրել վախի զգացումը դեպի մարդիկ, խմբեր կազմելով հեռացել են իրենց սովորական բնակավայրից:

Ուիլիսոս քաղաքի /Կալիֆորնիայի նահանգ, ԱՄՆ/ բնակիչներին տրված հարցումները 1977 թ. նոյեմբերի 22-ի երկրաշարժի մասին պարզել են, թե ինչպես վերջինիցս երեք ժամ առաջ սովորաբար հան-

գիստ արաքայան ցեղին պատկանող ծին սկսել է դոփել, ոտքերով հարվածել պատին, փորձել ազատվել կապից և դուրս գալ: Ձիուն հանգստացնելու ապարդյուն փորձից հետո տերը բաց է թողել նրան փարախ, որտեղ նա շարունակել է նյարդային շարժումները:

Հարվածից մեկ ժամ առաջ կատվի վարքը եղել է այնքան անսովոր, որ տանեցիք սկսել են քննարկել այն:

Երկու տարեկան դուբերման-պինչերը, որը սովորաբար այդ ժամերին միշտ քնած է եղել, այդ օրը ամբողջ առավոտ, սկսած ժամը 8-ից մինչև երկրաշարժը եղել է շարժման մեջ, ներս ու դուրս արել, ցուցաբերել անհանգստություն: Երբեմն սեղմվել է տիրուհու ոտքերին՝ կարծես ինչ որ բանից վախենալով: Շան նման վարքը զարմանք է առաջացրել տիրուհու մոտ և նա դիմելով ամուսնուն՝ առաջարկել է որևէ հանգստացուցիչ դեղ շան համար:

ԱՄՆ-ում, հատկապես վերջին տարիներին, երկրաշարժերի կանխագուշակմամբ զբաղվող գիտնականների ուշադրությունը խիստ կերպով զրավել են կենսաբանական նախանշանները: Այժմ այնտեղ կատարվում են երկարատև ծրագրված հետազոտություններ, որտեղ հիմնականում դիտարկման օբյեկտներ են քնտրված առնետները և միները: Ուսումնասիրությունները կատարվում են դաշտային և լաբորատոր պայմաններում երկրի առավել սեյսմոակտիվ շրջաններում /Կալիֆորնիա, Պալմեյո և այլն/:

ԱՄՆ-ի երկրաբանական ծառայության աշխատանքների ծրագրում նախատեսված է ուսումնասիրել ոչ միայն մինչև երկրաշարժը կենդանիների վարքի փոփոխությունը, այլ նաև այդ փոփոխությունների պատճառները:

1978 թ. Մենլո-Պարկի միջազգային գիտահետազոտական ինստիտուտի կողմից Կալիֆորնիայի սեյսմոակտիվ գոտիներում հավաքագրվել են 93 կամավոր դիտորդներ, որոնց թիվը տարեվերջին նախատեսվել է հասցնել մինչև 300-ի: Դիտարկողներին տրվում են հատուկ բարտեր, որտեղ գրանցվում են կենդանիների վարքի փոփոխության մասին դիտարկումների արդյունքները 0-ից մինչև 4 բալային համակարգով: Նրանց հնարավորություն է տրված անվճար կարգով օգտվելու շտապ հեռախոսային գծից: Բացի դրանից երկրաշարժից անմիջապես հետո այնտեղ կազմվում են տարբեր մասնագետներից թվով ոչ մեծ արշավախմբեր՝ երկրաշարժի հետևանքները ուսումնասիրելու համար:

Այդ բոլոր աշխատանքների հիմնական խնդիրն է ուժեղ երկրաշարժերի առաջացման ժամանակի կանխագուշակման հնարավորությունների

հաստատումը կենսաախանջանների օգտագործման միջոցով:

Կան նաև բազմաթիվ հաղորդումներ այլ երկրներից: Այսպես, Պ. Ռուսոն գրում է, որ 1882 թ. Պանամայի երկրաշարժից մեկ օր առաջ թուփակները լոել են, դարձել տխուր և անհանգիստ: Գիշերվանից երկար և խղճալի ոռնացել են շները:

1976 թ. մայիսի 6-ին իտալիայում տեղի ունեցած երկրաշարժից 2-3 ժամ առաջ եղջերուները խմբեր կազմելով սաղերից իջել են ներքև՝ դեպի հարթ տարածություններ: Կատուները լքել են տները՝ 2 օր ցնցումից առաջ և վերադարձել միայն կրկնվող ցնցումներից հետո: Տնային թռչունները թողել են իրենց սովորական թառերը: Անհանգստություն են ցուցաբերել նաև տնային կենդանիները, կրծողները: Ռումինացի հետազոտողները հաստատում են, որ իրենց նրկրում մինչև 1975 թ. տեղի ունեցած երկրաշարժերից առաջ ոչ պակաս, քան ութ անգամ նկատվել է կենդանիների և թռչունների անսովոր վարք:

Պրոֆեսոր Կսանտասի պատմություններից /գրի առնված Հեղերվարիի կողմից/, Ռումինիայի 1977 թ. մարտի 4-ի երկրաշարժի մասին, կարելի է իմանալ, որ ցնցումից 12 ժամ առաջ նկատվել է որդերի, այսպես ասած, արշավանք, որը եղել է անձրևի բացակայություն ժամանակ: Մի քանի ժամ երկրաշարժից առաջ, ձյունածածկ դաշտերում նկատվել են մեծ թվով սառած օձեր: Ընդհանուր տազնապի մեջ են եղել գետնասկյուռուները: Կովերին, հատկապես նրանց, ովքեր ունեցել են փոքր հորթեր համակել է սարսափը: Ցնցումից 15-20 րոպե առաջ աղավնիները օդ են թռել: Նույնիսկ Ֆլեգմատիկ սագերը ձգելով վզերը բարձր ձայներ են արձակել:

1976 թ. ԱՄՆ-ի Մենլո-Պարկ քաղաքում անց է կացվել աշխարհում առաջին գիտական կոնֆերանսը,, կենդանիների անոմալ վարքը երկրաշարժից առաջ,, թեմայով գեոֆիզիկաների, կենսաբանների և այլ մասնագետների մասնակցությամբ: Նա մեծ դեր խաղաց շատ երկրների գիտնականների ուշադրությունը երկրաշարժերի կենսաախանջաններին բևեռելու մեջ: Այստեղ առաջին անգամ էպիգոդիկ հաղորդումները և առանձին փաստերը ստացան ընդհանրացում: Նշվեցին դրված հարցի ուսումնասիրման առանձնահատկությունները տարբեր երկրներում և որոշ գիտնականների ոչ միասնական կարծիքը կենսաախանջանների նկատմամբ:

Մի տարի անց կայացավ երկրորդ նույնանման գիտաժողովը, որտեղ քննարկման նյութ դարձան կենդանիների վարքի բնորոշ փոփոխման հնարավոր պատճառները, որոշվեցին օրինաչափություններ կենդանիների յուրահատուկ վարքի և գեոֆիզիկական բնույթի այլ նախանշանների մի-

ջև, նշվեց կենդանիների երկրաշարժերի մոտեցման հետ կապված ինստիտուտների ուսումնասիրման խիստ անհրաժեշտությունը:

Այնուհետև, միջազգային գիտական սիմպոզիումներ կայացան Փարիզում և Պեկինում, որտեղ կատարվեցին աշխատանքներ՝ երկրաշարժերի կանխագուշակման ուղղությամբ կատարվելիք հետազոտությունների հետագա ընդլայնման և նրանց արդյունավետության բարձրացման համար: Շեշտվեց նրանց կարևորությունը երկրաշարժերի կործանիչ հետևանքները հեռավորին չափ նվազեցնելու մեջ: Այդ կապակցությամբ մեծ հետաքրքրություն ներկայացրեց չին գիտնականների կողմից մշակված նախանշանների համալիրը, որոնց թվում են ստորգետնյա ջրերի բաղադրության և նրանց տարածման մակարդակի փոփոխությունը, ռադիոխզումները, տարբեր տեսակի կենդանիների բնորոշ վարքը և այլն:

Մեր երկրում համամիութենական առաջին գիտաժողովը այդ ուղղությամբ բավականին ուշագուժով կայացել է 1984 թ. Բիշինևում: Եվ զարմանալի չէր, որ մասնակից մասնագետների թիվը չէր անցնում տասնից: Այնտեղ հաշվետվություններով հանդես եկան ՍՍՀՄ ԳԱ երկրի Փիզիկայի ինստիտուտի, ՍՍՀՄ ԳԱ կենդանիների էվոլյուցիոն մորֆոլոգիայի և էկոլոգիայի ինստիտուտի, ՍՍՀՄ գիտության և տեխնիկայի պետական կոմիտեի, Մոլդավական ՍՍՀ ԳԱ գեոլոգիայի և գեոֆիզիկայի ինստիտուտի, Կիրգիզ ՍՍՀ ԳԱ սեյսմոլոգիայի ինստիտուտի և Հայկական ՍՍՀ ԳԱ գեոֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմոլոգիայի ինստիտուտի ներկայացուցիչները: Գիտաժողովը նշեց, որ մինչև այդ գոյություն ունեցող վիճակագրական-ֆենոմենոլոգիական և լաբորատոր-տեսական ուղղությունները հարկավոր է զարգացնել և կատարելագործել: Խիստ անհրաժեշտ է ստեղծել երկրաշարժերի կենսանախանշաններով զբաղվող ինստիտուտների լայն ցանց, հատկապես երկրի առավել սեյսմոակտիվ շրջաններում: Որոշվեցին կազմակերպչական հարցեր:

Հետաքրքիր է նշել երկրաշարժերի կենսանախանշաններին վերաբերվող նաև մի քանի այլ փաստեր: Հրատարակված տեղեկություններից պարզվում է, որ երկրաշարժը նախագուժում են ոչ միայն գերզգայուն կենդանիները, այլ նաև բույսերը, ծառերը, մարդիկ: Այսպես, օրինակ՝ ինդոնեզիայի ժավա կղզում ամում է թագավորական զարնա-նաժաղիկ անունով մի բույս, որը ծաղկում է միայն հրաբխային երկրաշարժի նախօրյակին և տեղական բնակիչների համար ծառայում է որպես սպառնացող աղետի յուրատեսակ ազդանշանակալի: Որոշ գիտնականներ դա բացատրում են երկրաշարժից առաջ ջերմային ռեժիմի փոփոխմամբ: Կա նաև մի այլ բացատրություն. հրաբխի ժայթքման ժամանակ

նակ առաջացած ուղտրածայնային դաշտում շեշտակիորեն արագանում է
թագավորական զարնանածաղկի մագախողովակներում եղած սննդարար
նյութերի շարժումը, ինտենսիվացվում է նյութերի փոխանակման պրո-
ցեսը, և „երկրաշարժի ծաղիկը,, բացվում է:

Գիտնականները հաստատել են, որ երկրաշարժի ժամանակաընթացքում
ծառերի լայնակի կտրվածքի տարեկան օղակները լայնանում են դեպի մի
կողմ և ձեռք են բերում ավելի մուգ գունավորում, իսկ ինքը՝ ծառը
թեքվում է էպիկենտրոնից հակառակ ուղղությամբ, զրոյում է ամերիկյան
„Սայենս դայջեստ,, ամսագիրը:

Իսկ ի՞նչ են զգում այդ ժամանակ մարդիկ, այդ հարցին պատասխա-
նելու համար Բուլղարիայի բժշկական ակադեմիայի օտոնևրոլոգիայի
կլինիկայում կատարվել են 1977 թ. Ռումինիայում և այլ թվերին
Բուլղարիայում տեղի ունեցած մի շարք երկրաշարժերը զգացող բազ-
մաթիվ մարդկանց անկետային հարցումներ: Հարցումների ենթարկված
մարդկանց պատասխանները վկայում են այն մասին, որ շատերի և առա-
ջին հերթին կանանց մոտ, մի քանի ժամ երկրաշարժից առաջ նկատվել
են անբացատրելի վախի զգացում, գլխապտույտ և գլխացավ, աղմուկ
ականջներում, սրտախփոց, թուլություն: Որոշ մարդիկ բերանի մեջ
զգացել են վառված համ:

Նման տվյալներ են ստացել նաև Հունգարիայի սեյսմոլոգիայի
ինստիտուտի գիտաշխատողները՝ երկրաշարժերի ուսումնասիրության
ժամանակ:

Եվ այսպես, վերը նշված տվյալները հաստատում են, որ վայրի
և քնտանի կենդանիների, ինչպես նաև թռչունների անսովոր վարքը
երկրաշարժից առաջ ստույգ երևույթ է և վերջինիս կանխագուշակ-
ման գործում պետք է ներկայացվի որպես կարևոր պայմաններից
մեկը:

Ուշադիր ուսումնասիրելով նկարագրված փաստերը կարելի է ա-
նել մի քանի կարևոր հետևություններ: Դրանք հետևյալներն են.

Բացահայտվում է որոշակի կապ կենսաբանական նախանշանների
առաջացման ժամանակի և երկրաշարժի մագնիտուդայի միջև: Ինչքան
ուժեղ է երկրաշարժը, այնքան շուտ են նախագգում այն կենդանի-
ները:

Մոտեցող երկրաշարժի նկատմամբ կենդանիների ցուցաբերած
զգայնություն գործոններից մեկը հանդիսանում է նրանց կյանքի
պայմանները: Այն կենդանիները, որոնք բնակվում են հողաբներում
/սողունները, կրծողները/ երկրաշարժի նախապատրաստման շրջանից

նկող ազդանշանների նկատմամբ ունեն ավելի բարձր զգայնություն:
Այս ենթադրության օգտին է խոսում այն փաստը, որ երկրաշարժից ա-
ռաջ, անձրևի բացակայության դեպքում մեծ թվով որդեր են դուրս
գալիս հողի մակերես:

Նշված տեսակետից սողուններին մոտ են գտնվում ջրաբնակ
կենդանիները, հատկապես ձկները, իսկ մյուս կենդանիները /կաթնա-
սունները, թռչունները և այլն/ նրանցից ջալականին ետ են մնում:
Այդ հանգամանքը հիմք հանդիսացավ մասնագետների համար կենսաախա-
նշանները բաժանել երկու խմբի՝ կարճաժամկետ /մի քանի րոպեից
մինչև մի քանի ժամ/ և միջնաժամկետ /մի քանի ժամից մինչև մի
քանի օր/: Տարբեր տեսակի կենդանիների մոտ նկատվող կենսաախա-
նշանները վիճակագրական օրինաչափությամբ միավորվում են այդ խմ-
բերում:

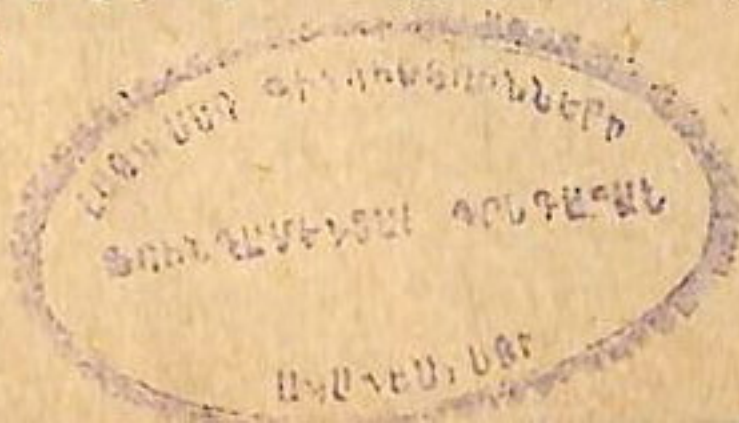
Առաջին խմբում /կարճաժամկետ նաշանշաններ/ մտնում են կաթնա-
սունները, որոնցից 81 տոկոսը կազմում են շները, եղջերավոր անա-
սունները, ձիերը, իսկ 19 տոկոսը՝ մյուսները: 2-րդ խմբում՝ շնե-
րը, եղջերավոր անասունները, ձիերը կազմում են միայն 9 տոկոսը,
իսկ 91 տոկոսը մյուս կենդանիները, այդ թվում գերակշռում են
վայրի կենդանիները:

Համապատասխան օրինաչափություններ նկատվում են նաև այն
կենսաախախանշաններում, որոնք կապված են թռչունների հետ: Այստեղ
կարճաժամկետ նախանշանների խմբում 45 տոկոսը կազմում են քնտանի
թռչունները, իսկ 55 տոկոսը՝ վայրի թռչունները: Երկրորդ խմբում
քնտանի թռչունները կազմում են 19 տոկոսը, իսկ 81 տոկոսը՝ վայ-
րի թռչունները:

Այսպիսով, մասնագետների կարծիքով կենսաախախանշանների գերա-
զանցման ժամկետի ամման օրինաչափությունը քնտանի կենդանիներից
վայրի կենդանիներին անցնելիս որոշակիորեն կայունանում է:

Ձևավորվող երկրաշարժի օջախից եկող էլեկտրամագնիսական ալիք-
ների քննչման աստիճանը կենդանիների կողմից պայմանավորված է
կենդանիների դասի պատմական զարգացման երկարատևությունից: Գենե-
տիկապես հնադարյան կենդանիները /սողունները, ձկները, թռչուն-
ները և այլն/ շուտ են զգում երկրաշարժի մոտեցումը ավելի ,,երի-
տասարդ,, ներկայացուցիչների՝ կաթնասունների, այդ թվում և, քն-
տանի կենդանիների համեմատությամբ:

Վերջապես, միևնույն կենդանիներից ոչ բոլորն են նախազգում
երկրաշարժը, և ոչ բոլոր, նույնիսկ բավականին ուժեղ երկրաշարժերն



են առաջացնում կենդանիների մոտ վարքագծի փոփոխություն: Երբեմն կենդանիներն էլ են սխալվում և այդ ժամանակ տեղ են գտնում , ,խաբուսիկ տազնապ, , կամ , ,նշանակե՞տի ըաց թողում, , տիպի դեպքեր:

ՈՐՈՇ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ գեոֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմոլոգիայի ինստիտուտի կողմից կենսաախանշանների բացահայտման նպատակով հետազոտվել են տասը համեմատաբար ուժեղ երկրաշարժեր, որոնք տեղի են ունեցել ինչպես Հայաստանի տարածքում, այնպես էլ նրա սահմաններից դուրս: Դրանք են. Զանգեզուրի /1968 թ./, Ղուկասյանի /1982 թ. հունվարի 17-ի և մայիսի 1-ի/, Զաջարանի /1982 թ. ապրիլի 27-ի/, Չոբանդողի /Ադրբեջանական ՍՍՀ, 1982 թ., մայիսի 3-ի/, Իսահայանի /1983 թ. հոկտեմբերի 14-ի/, Էրզրումի /Թուրքիա, 1983 թ. հոկտեմբերի 30-ի/, Փարաքարի /1984 թ. օգոստոսի 2-ի/, Գազլիի /Ուզբեկական ՍՍՀ, 1984 թ. մարտի 20-ի և Զանգեզուրի /Ադրբեջանական ՍՍՀ, 1985 թ. ապրիլի 9-ի/ երկրաշարժերը:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքագծի բնորոշ փոփոխման մասին տվյալներ հավաքվել են ինչպես տեղի բնակիչների -երկրաշարժերի ակառփսյանների անմիջական հարցումներով, այնպես էլ ինստիտուտի կենսաբանական դիտարկումների տեղամասի աշխատողների կողմից կազմված ստանդարտ սխեմայի օգնությամբ: Հարցաթերթիկները տեղական իշխանության օրգանների աջակցությամբ բաժանվում են բնակչությանը և լրացնելուց հետո հավաքվում:

Հարցաթերթիկն ունի հետևյալ ցնդահանուր տեսքը.

Տ Վ Յ Ա Ն Ե Ր

Երկրաշարժից առաջ կենդանիների բնորոշ վարքի մասին

Հարգելի քնյեր. երկրաշարժ ուսումնասիրող գիտնականները և մասնագետները վերջինիս կանխագուշակման նպատակով հայցում են ձեր օգնությունը:

Նախապես հայտնում ենք շնորհակալություն հետևյալ հարցերի պատասխանների համար:

1. Ե՞րբ է տեղի ունեցել երկրաշարժը /թիվ, ամիս, ամսաթիվ, ժամ, րոպե/:

2. Երկրաշարժի բնույթը /ընդգծել/.
առանձին ցնցում,
ընդմիջումներով կրկնվող ցնցումներ /ժամ, ըրպե/.
3. Երկրաշարժը եղե՞լ է /ընդգծել/.
թույլ /զգացվել է քիչ մարդկանց կողմից/,
միջին /մարդկանց կողմից վախի զգացում, շինությունների
վնասվածք/,
ուժեղ /տազնալի վիճակ մարդկանց մոտ, շինությունների
փլուզում/:
4. Երկրաշարժը ուղեկցվե՞լ է աղմուկով կամ թնդյունով:
5. Ի՞նչ պայմաններում են կատարվել դիտարկումները կենդանի-
ների նկատմամբ /ընդգծել/.
Ֆերմաներում, կենդանաբանական այգում,
բացօթյա ցանկապատված տարածությունում,
բնական պայմաններում,
6. Դիտարկված կենդանիների տեսակը և քանակը:
7. Դրանցից քանի՞սն են ցուցաբերել երկրաշարժից առաջ անսո-
վոր վարք /հոտ, երամ, վտառ, մեծ խումբ, մի քանի կենդա-
նի, մեկ կենդանի/:
8. Ինչպե՞ս է արտահայտվել կենդանիների անսովոր վարքը տրվ-
յալ երկրաշարժից առաջ /ընդգծել/.
Նրանց հայտնվելը անսովոր վայրում և անսովոր ժամանակ,
մասսայական տեղաշարժ,
կենդանիների անհետացում իրենց սովորական բնակավայրից,
անհանգստություն նշաններ և շարժողական ակտիվություն,
տազնապալից վախի զգացում, ընկճված վիճակ, կերից հրաժա-
րում:
9. Ցնցումից ինչքա՞ն ժամանակ առաջ եք Դուք նկատել կենդա-
նիների անսովոր վարքը /օր, ժամ, ըրպե, երկրաշարժի հետ
միաժամանակ/:
10. Անսովոր վարքը եղել է միանման, թե՞ նկատվել է ակտիվա-
ցում կամ նվազում:
11. Ե՞րբ է կենդանիների վարքը դարձել սովորական:
12. Կենդանիների անսովոր վարքը նկատել են արդյո՞ք Ձեր հա-
րևանները, ծանոթները, աշխատակիցները: Քանի՞ մարդ:
13. Ի՞նչ լրացուցիչ տվյալներ կարող եք հայտնել Դուք երկրա-
շարժի և երկրաշարժից առաջ տեղի ունեցած անսովոր երևույթ-

ների մասին:

14. Դիտարկման վայրը /քաղաք, շրջան, գյուղ/:

15. Տվյալներ տվող անձնավորության անուն, ազգանուն, հայրանունը:

Աշխատանքի բնույթը և հասցեն:

16. Լրացնելու ժամկետը:

Ստորագրություն

Ղուկասյանի առաջին երկրաշարժը տեղի է ունեցել 1982 թ. հունվարի 17-ին տեղական ժամանակով 12 ժամ 27 րոպե: Ինտենսիվությունը էպիկենտրոնում եղել է մինչև 6 բալ: Նրա էպիկենտրոնը գտնվել է քաղաք լեռնաշղթայի հարավային մասում, ,Բավրա,, սեյսմիկ կայանից մոտավորապես 12 կմ դեպի հյուսիս-արևելք: Գլխավոր հարվածից առաջ, ինչպես նաև հետո, եղել են հարվածներ ոչ մեծ ուժի, 3-4 բալ: Հայաստանի տարածքում հիմնական հարվածից տատանման ինտենսիվ տարածումը նշված է գլխավորապես հարավ արևմտյան ուղղությամբ: Ղուկասյանի և հարևան շրջանների 35 բնակավայրերի բնակիչները ենթարկվել են հարցումների, իսկ 20 բնակավայրերում հայտնաբերվել են երկրաշարժից առաջ կենդանիների անսովոր վարք: Հարցազրույցները անց են կացվել անմիջական ակնադրությունների հետ: Գրանցվել են ինչպես առավել ստույգ, այնպես էլ անորոշ տվյալները: Սակայն հետազոտում, տվյալների մշակման ժամանակ հաշվի են առնվել միայն առաջինները: Էպիկենտրոնային շրջանում բնակավայրերի անհավասարաչափ տեղաբաշխման հետևանքով չի հաջողվել հավաքել տվյալներ բոլոր ուղղություններով հավասարապես: Մի շարք օբյեկտիվ պատճառներից ելնելով չի ապահովվել դիտարկումներ սահմանամերձ հանրապետության բնակավայրերում: 20 բնակավայրերից, որտեղ ստացվել են տվյալներ կենդանիների անսովոր վարքի մասին տվյալ երկրաշարժից առաջ, 18-ը գտնվել են մինչև 25 կմ էպիկենտրոնային հեռավորության վրա, այսինքն 5-6 բալային շրջանում /նկ. 1/: Եվ միայն երկուսը /նո. նո. 19 և 20 / գտնվել են 4 բալային իզոսեյստում: 2ի գրանցվել կենդանիների անսովոր վարքի ոչ մի դեպք 4 բալային իզոսեյստի սահմաններից դուրս: Հետևաբար կարելի է հաստատ ասել, որ կենդանիների վարքի փոփոխության մեջ որոշիչ դերը պատկանում է երկրաշարժի ուժին:

Առավել քանակությամբ տեղեկություններ /միջին հաշվով վեց տեղեկություն մեկ բնակավայրից/ ստացվել են մինչև 15 կմ էպիկենտրոնային հեռավորության վրա գտնվող բնակավայրերից 26 կմ հե-

ռավորությունը /կետ Նո. 20/ հանդիսանում է առավելագույնը, որտեղ
նշված է կենդանիների անսովոր վարք երկրաշարժից առաջ:

Եթե կազմելու լինենք կենսաօբյեկտների ցուցակը, որոնք նախա-
զգալով երկրաշարժի ցուցաբերել են անսովոր վարք, ապա այն կստաց-
վի ոչ այնքան մեծ: Դա բացատրվում է Ղուկասյանի շրջանի տարածքի
առանձնահատկությամբ: Վարքագծի փոփոխությունն նկատվել են ձիերի,
կովերի, ոչխարների, խոզերի, հավերի, մագարների, շների, կառու-
ների և մկների մոտ:

Առաջին աղյուսակում գետեղված է բնակավայրերի ցուցակը, որտեղ
տեղական բնակիչների հարցումների օգնությամբ բացահայտված է կեն-
դանիների անսովոր վարք երկրաշարժից առաջ, ինչպես նաև բնակավայ-
րերի էպիկենտրոնային հեռավորությունը և բալականությունը՝ համա-
ձայն MSK - 64:

Երկրաշարժի մասին որոշ մակրոսեյսմիկ
տվյալներ

նո. նո.	բնակավայրեր	հեռավո- րություն- ներ, կմ	նո. նո.	բնակավայ- րեր	հեռա- վորու- թյուններ, կմ
1	2	3	4	5	6
5-6 բալ			4 բալ		
1.	Սիգովետ	5	19.	Թորոս գյուղ	25
2.	Բավրա	10	20.	Գոգաճովիա	26
3.	Մեծ Սեփասար	9	21.	Ագիգբեկով	27
4.	Ղազանչի	8	22.	Գյուլլիճա	27
5.	Ղուկասյան	10	23.	Փոքր Սարիար	25
5 բալ					
6.	Սարագյուղ	9	24.	Լեռնանցք	26
7.	Փոքր Սեփասար	13	25.	Կալիսինո	31
8.	Ջուլգաղբյուր	12			
9.	Կարմրավան	13	26.	Շախնազար	28
10.	Մուսայելյան	15	27.	Կաթնաղբյուր	30
11.	Վարդաղբյուր	15	28.	Քեթի	28
12.	Ենի-յուլ	16	29.	Զորաշեն	28
13.	Դուզքենլո	18	30.	Մեծ Սարիար	27
14.	Բալիսլի	23	31.	Շիրակ	28
15.	Թափաքոյ	23	32.	Հագիկ	30
16.	Համասիա	23	33.	Մայիսյան	33
17.	Բանդիվան	22	34.	Լենինական	37
18.	Ցողամարգ	21	35.	Ստեփանավան	42

Ղուկասյանի և հարևան շրջանների բնակիչների հարցումները կենդանիների վարքի փոփոխության և նրա երկարատևության մասին տվել են հետևյալ արդյունքները.

Դեռ նախորդ օրվա երեկոյան, ինչպես հայտնեցին, „Բավրա“, սեյսմիկ կայանի աշխատակիցները, խոզերի մոտ նկատվել է ուժեղ անհանգստություն, խփվել են պատերին, կռվել իրար հետ, կծել մեկը մյուսին՝ ցուցաբերելով առանձնակի ագրեսիվություն, աշխատել դուրս գալ իրենց բնակատեղից: Իսկ կերի վրա նույնիսկ ուշադրություն չեն դարձրել: Նման պատկեր տիրոջ վկայությամբ նրանց կողմից առաջներում երբեք չի նկատվել:

Ջուլգադբյուր գյուղի հասարակական առաստաղահաների հետ զրուցելիս պարզվել է, որ մոտավորապես ժամը 13-ից /իսկ երկրաշարժը, ինչպես հայտնի է, տեղի է ունեցել 14 ժ 27 րոպ./ կռվերը եղել են ոտքի վրա, իսկ նրանցից մի քանիսը առաջին ոտքերով բարձրացել են մսուրների վրա և անհանգիստ բառաչել: Սովորաբար այդ ժամերին նրանք միշտ պառկած վիճակում հանգստացել են: Միայն երկրաշարժից հետո են հանգստացել և սկսել ուտել մինչև այդ անուշադրության մասնավոր կերը:

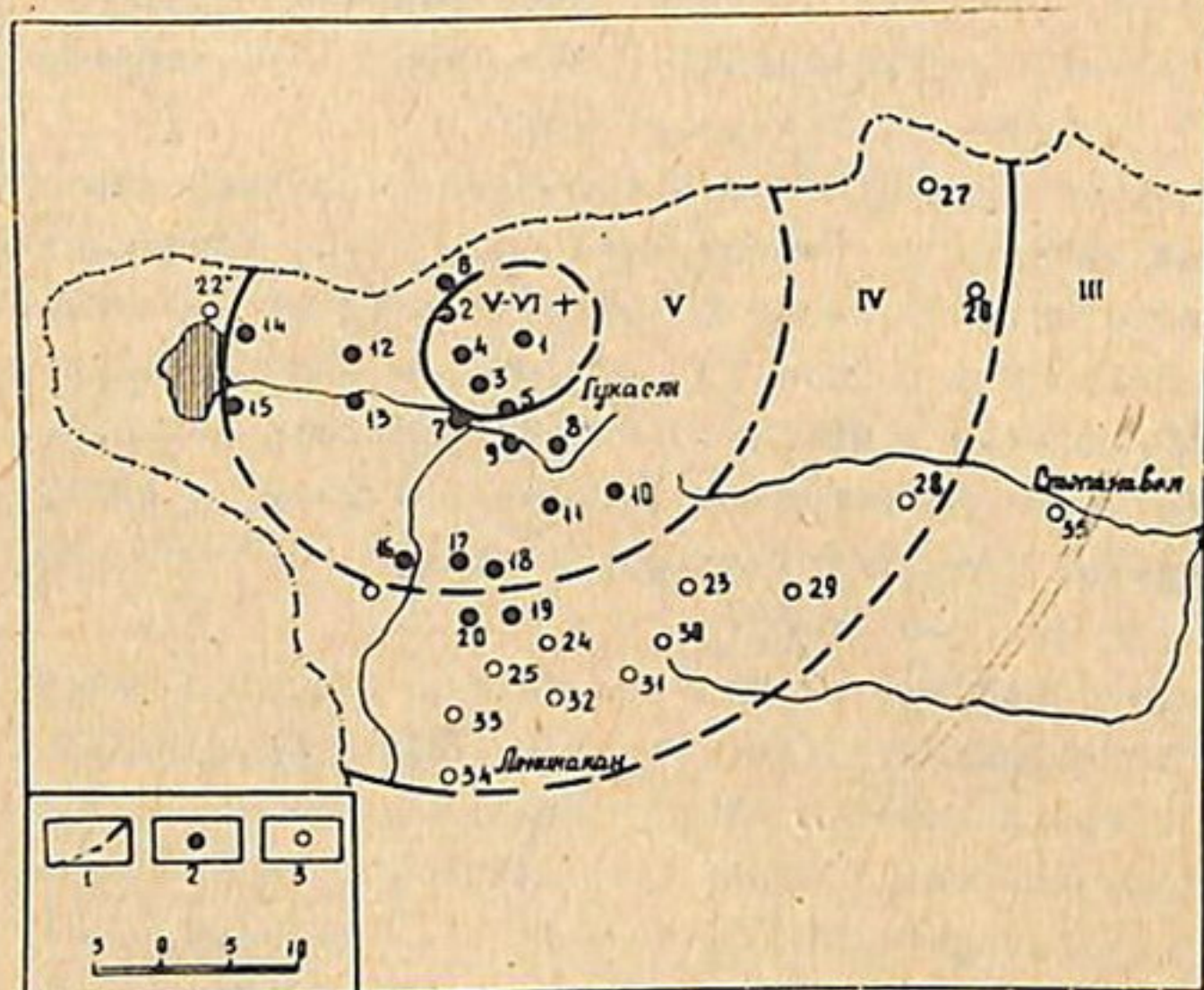
Ի տարբերություն առաջինների՝ ոչխարները գտնվել են քնկնված վիճակում: Սեղմվելով մեկը մյուսին և գլուխները խոնարհած, նրանք այդ վիճակում կանչներ են մի քանի ժամ: Նրանցից միայն մի քանիսը գլուխները բարձրացրել և անհանգիստ հայացքով նայել են տարբեր կողմեր: Նրանք նույնպես հրաժարվել են կերից:

Պատուները մեկ և ավելի օր առաջ թողել են իրենց բնակատեղը և միայն երկրաշարժից հետո վերադարձել տուն: Իսկ նրանք, որոնք մնացել են տանը՝ նյարդայնացել են, կատարել անսովոր շարժումներ: Շների մոտ /ոչ բոլոր/ նկատվել է երկարատև ոռնոց: Տներում հայտնվել են սովորականից շատ մկներ, նրանք եղել են ոչ արագավազ՝ ինչպես միշտ: Ձիերը անհանգիստ խրխնջացել են, ոտքերով դոփել գետինը: Երկրաշարժից առաջ վարքագծի փոփոխություն նկատվել է նաև տնային թռչունների /հավերի, սագերի/ մոտ:

Ինչքան էպիկենտրոնից հեռու են գտնվել կենդանիները, այնքան քիչ է նկատվել վարքագծի փոփոխություն: Իսկ Գոգահովիտ գյուղում /դիտակետ նո. 20/ միայն մագարների մոտ է եղել անսովոր վարք: Ըստ տիրոջ հաղորդման, նրանք դեռ նախորդ օրվա

երեկոյան սկսել են ուժեղ անհանգստանալ, ցուցաբերել բարձր շարժողական ակտիվութիւն, արձակել աղեկտուր ծիչեր, ծիշտ ալեպս, ինչպիսի ծայներ նրանք հանում են մորթվելու ժամանակ:

Հարևան շրջանների բնակավայրերում, որտեղ երկրաշարժի ուժը համեմատաբար թույլ է եղել, կենդանիների մոտ անսովոր վարքի փաստեր չեն նշվել /նկ. 1, դիտակետեր նո. նո. 21-35/:



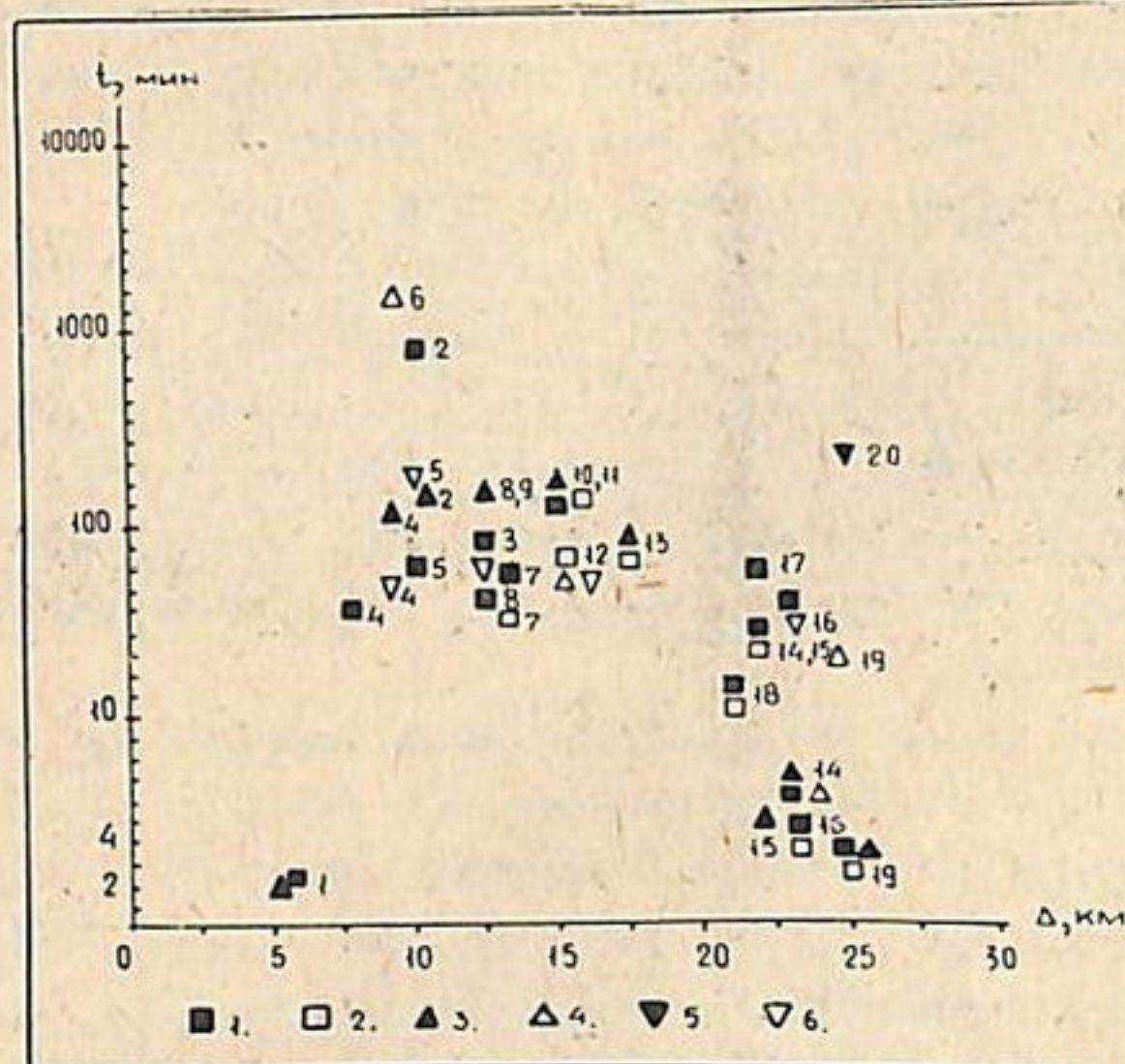
Նկ. 1. 17. 1. 1982 թ. երկրաշարժի իզոսեյստերի
և նրանից առաջ կենդանիների անսովոր վարքի
դիտակետերի քարտեզ

1- բալալին իզոսեյստեր, 2- կաթնասունների և թռչունների
մոտ անսովոր վարք նկատված դիտակետեր, 3 - բնակավայրեր, որտեղ
հարցումների օգնութեամբ կենդանիների անսովոր վարքի մասին տրվ-
յալներ չեն ստացվել:

Կարևոր է նույնպես նշել, որ ոչ միայն մի բնակավայրում, այլ
նույնիսկ լոկալ խմբերում միևնույն տեսակի կենդանիներից ոչ բո-
լորն են ցուցաբերել անհանգստութեան նշաններ: Այսպես, օրինակ,
նո. նո. 4, 5, 7 դիտակետերում տերերը 2 կովերից առանձնացրել

են մեկին: Նո. 4 դիտակետի ոչխարաբուծական ֆերմայում երեք շնե-
րից միայն մեկն է ազդարարել երկրաշարժի մոտեցումը: Ըստ հովվի
բացատրության, այդ շունը մյուսներից լավն է:

Քննարկվող կենսաբանական նախաշանների համադրումը կենդանի-
ների կողմից երկրաշարժի ժամկետի գերազանցման վերաբերյալ ցույց
է տալիս, որ մի քանի ընդհանուր միջին մի քանի ժամահատվածը հան-
դիսանում է ընդհանուր բոլոր դիտարկվող գյուղատնտեսական կենդա-
նիների համար: Միայն մի տեղեկությունում, որտեղ պատմվում է
խոզերի վարքի փոփոխության մասին, նախազգուշացման ժամանակը գե-
րազանցում է միջին ցուցանիշը մի քանի անգամ /նկ. 2/:



Նկ. 2. 17. 1. 1982 թ. երկրաշարժի կենդանիների նախազգուշացման ժամանակի հարաբերակցությունը տար-
բեր էպիկենտրոնային հեռավորության վրա

1 - ընտանի սմբակավոր կենդանիներ, 2 - ընտանի թռչուններ,
3 - շներ, 4 - կատուներ, 5 - մզգարներ, 6 - մկներ:

Ըստ հավաքած տվյալների, կաթնասուններից ավելի շուտ անհան-
գրատացել են կատուները և մզգարները, համապատասխանաբար 24-26 և
6-8 ժամ երկրաշարժից առաջ դիտակետերում, որոնք եղել են 9 և 26
կմ էպիկենտրոնային հեռավորությունների վրա: 4-6 ժամ առաջ 10 կմ
էպիկենտրոնային հեռավորության վրա անսովոր վարք են ցուցաբերել

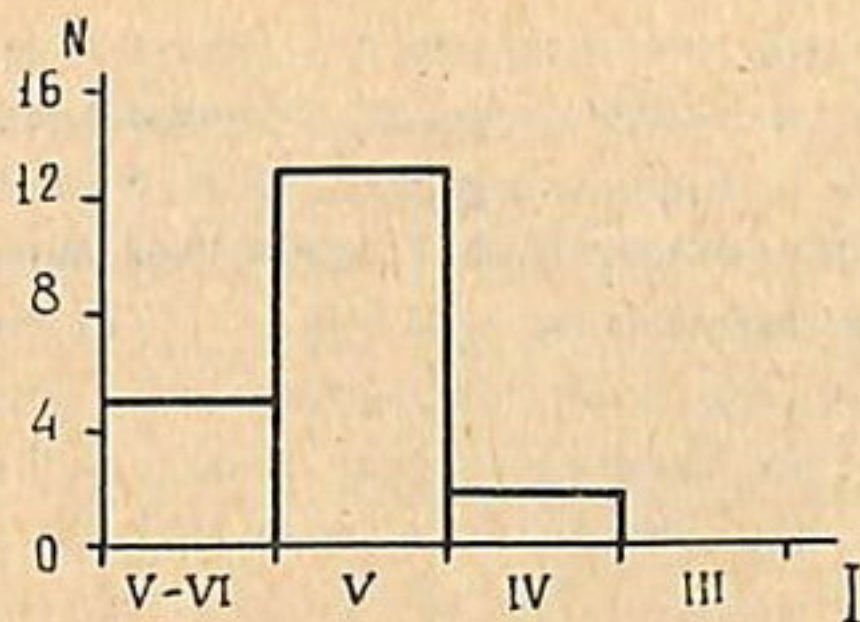
մկները, 3-4 ժամ առաջ 15 կմ հեռավորության վրա ոռոգել են շնե-
րը: 1-1,5 ժամ առաջ նույն հեռավորության վրա նշվել են անհանգս-
տության նշաններ ընտանի սմբակավոր կենդանիների՝ ձիերի, կովերի
և ոչխարների մոտ: Երկրաշարժից մի քանի րոպե առաջ անհանգստու-
թյուն և անսովոր վարք նկատվել են վերը նշված բոլոր կենդանինե-
րի, այդ թվում և ընտանի թռչունների մոտ:

Ստացված նյութերում կան առանձին օրինակներ, որոնք չեն բացա-
հայտում ստույգ կախվածություն էպիկենտրոնային հեռավորության և
կենդանիների կողմից մոտեցող երկրաշարժի նախագուշացման ժամանակի
միջև: Այսպես, օրինակ, եթե 12 կմ հեռավորության վրա /դիտակե-
նո. 8/ շները սկսել են ոռնալ տեղական ժամանակով մոտավորապես ժա-
մը 11-ից, ապա 8 կմ հեռավորության վրա Ղազանչի գյուղում շների
ոռնոցը նկատվել են ժամը 12-ից: Նույնը վերաբերվում է այդ դիտակե-
տերում մկների կողմից ցուցաբերած անսովոր վարքին:

Սակայն այդ երևույթը, ինչպես հաստատում են մասնագետները, ա-
վելի շուտ բացատրվում է վերը նշված բնակավայրերի տեղաբաշխման
երկրաբանական առանձնահատկություններով և ապրների կազմով: Այլ
կերպ ասած, այն բացատրվում է Ղազանչիի համար առկա գործոններով,
որոնք մասնակիորեն արգելակում են պատրաստվող երկրաշարժի օջախի
կենդանիների մոտ անսովոր վարք հարուցող ֆիզիկական ազդանշանների
ինտենսիվ տարածմանը:

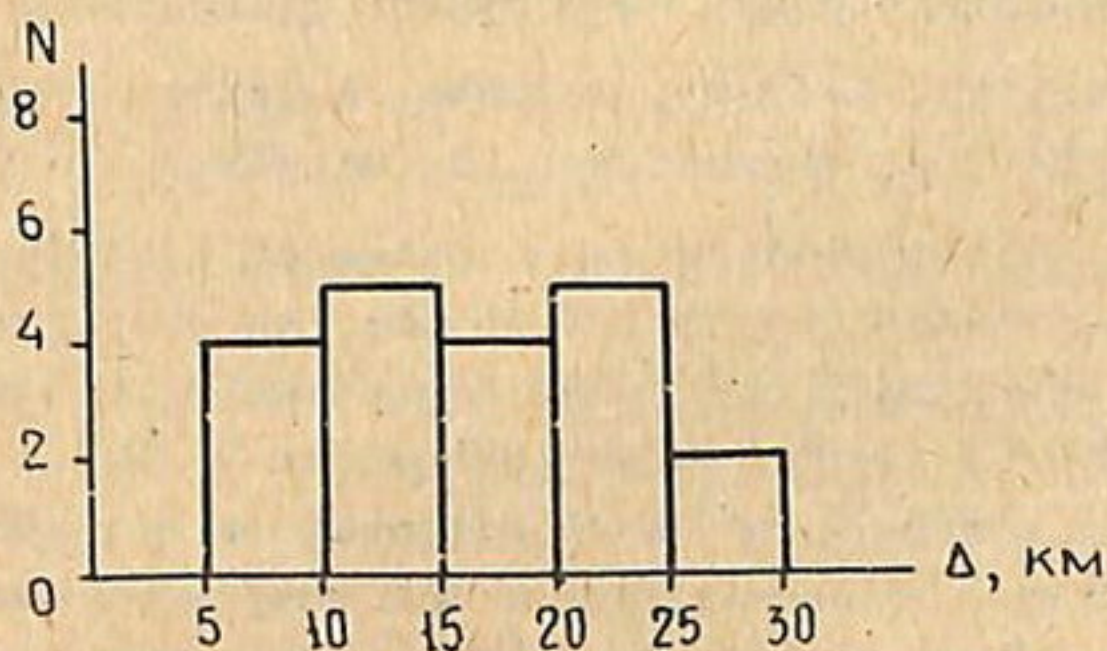
Կենդանիների վարքի փոփոխության մասին ստացված նյութերի ընդ-
հանուր վերլուծության ժամանակ նկատվում է մոտեցող սեյսմիկ երե-
վույթի նախագուշացման ժամանակի որոշակի կախվածություն էպիկենտ-
րոնային հեռավորությունից: Եվ շատ հավանական է, որ ընդհանրապես
կենդանիների մոտ վարքագծի փոփոխությունը սկսվում է այնքան շուտ,
ինչքան նրանք մոտ են գտնվում երկրաշարժի օջախին, նրա էպիկենտ-
րոնային շրջանին:

Ըստ բալականության դիտակետերի տեղաբաշխման գիստոգրամայից
երևում է, որ 20 բնակավայրերից, որտեղ երկրաշարժից առաջ նկատ-
վել է կենդանիների վարքագծում բնորոշ փոփոխություն, 5-ը գրա-
նրվում է էպիկենտրոնային շրջանում, 13-ը՝ 5 բալանոց իզոսեյս-
տի սահմաններում և միայն 2-ը 4 բալի գոտիում /նկ. 3/:



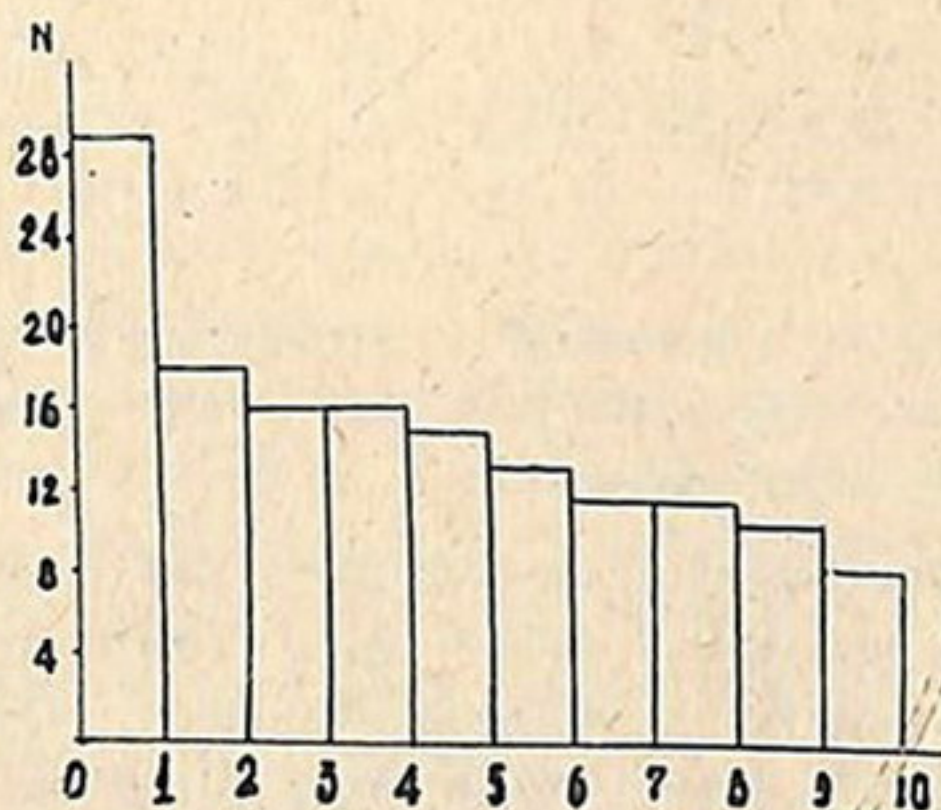
Նկ. 3. Ըստ բնականության կենդանիների անսովոր վարքի մասին դիտակետերի տեղաբաշխման գիստոգրամա:

Ինչ մնում է բնակավայրերի տեղաբաշխմանը ըստ էպիկենտրոնային հեռավորության, ապա նրանք դասավորվել են հետևյալ կերպ. Մինչև 5 կմ էպիկենտրոնային հեռավորության վրա ոչ մի բնակավայր չկա, 5-10 կմ վրա գտնվում են 4 բնակավայր, 10-15 կմ վրա 5 բնակավայր, 15-20 կմ վրա 4 բնակավայր, 20-25 կմ վրա 5 և 25-30 կմ վրա 2 բնակավայր /նկ. 4/:



Նկ. 4. Կենդանիների անսովոր վարքի դիտակետերի թվերի տեղաբաշխումը 17.1.1982 թ. երկրաշարժից առաջ ըստ էպիկենտրոնային հեռավորության գիստոգրամա:

ինչպես երևում է հաջորդ գիտողամայից /նկ. 5/ առավել քանակի տեղեկություններ կենդանիների վարքագծի փոփոխության վերաբերյալ, քան իրենց տեսակի, ստացվել են շների, մկների և տնային թռչունների մասին: Իսկ գյուղատնտեսական կենդանիների այդ տեսակետից միջին տեղեր են զբաղեցնում:



նկ. 5. 17. 1. 1982 թ. երկրաշարժից առաջ տարբեր տեսակի կենդանիների անսովոր վարքի դիտարկումների թվերի տեղաբաշխման գիտողամա:

1-շներ, 2-մկներ, 3-հավեր, 4-սագեր, 5-կովեր, 6-ոչխարներ, 7-խոզեր, 8-ծիեր, 9-կատուներ, 10-մագարներ:

Այսպիսով, քնդհանրացնելով վերո շարադրված նյութերը, քան Ղուկասյանի երկրաշարժի կարելի է հաստատել, որ գոյություն ունի փոխադարձ կապ երկրաշարժի ուժի, նրա էպիկենտրոնային հեռավորության /մի կողմից/ և տարբեր տեսակի կենդանիների /մյուս կողմից/ միջև: Հետևաբար գեոֆիզիկական և սեյսմիկական ցուցանիշների համեկտեղ կենդանիների անսովոր վարքի և նրա առաջացման պատճառների մանրամասն ուսումնասիրությունները թույլ կտան նախագուշակել ոչ միայն սպասվող երկրաշարժի ծագման ժամանակը, այլ նաև որոշել նրա ուժը և վայրը:

Ղուկասյանի երկրորդ և քաջարանի երկրաշարժերի ուսումնասիրման ժամանակ տեղական բնակիչներից ստացված տվյալների մեջ կենդանիների վարքագծում որևէ փոփոխություն չի նշված: Բնակիչների

հարցումները նույնպես դրական արդյունքներ չեն տվել: Դա հավանա-
բար պիտի բացատրել նրանով, որ այդ երկրաշարժի ուժը և նրա հետ
կապված Ֆիզիկական երևույթները կենդանիների համար չեն հանդիսա-
ցել որպես բավարար ինտենսիվության գրգռիչներ: Այլ կերպ ասած,
ըստ մեր ստացած նյութերի, քննարկվող լախանշանները չեն առաջա-
նում մագնիսոուդայով 4-ից ցածր երկրաշարժերից առաջ: Իսկ ինչ
մնում է մյուս ուսումնասիրված երկրաշարժերին, ապա նրանց արդ-
յունքները կենդանիների վարքի փոփոխության վերաբերյալ համառո-
տակի կերպով բերված է նո. 2 աղյուսակում:

Կենդանիների անոմալ վարքը որոշ երկրաշարժերից առաջ

Կո. Երկրաշարժերի Տարե- Մեզնի- Դիտարկման տե- Գերագույն- Նախաշանների համոտոմ բնութագիրը

Կո. անվանումը Թիվը տուղան ղը և էպիկենտ- ման ժամ- րոնալին հեռու- կետը
վորությունը, կմ

1	2	3	4	5	6	7
1. Զանգեզուրի	1968	4,9	Դափանից քաղա- րան տանող մե- կապույտ, 15 քաղաքան, 10	մոտավորա- պես մի շաբաթ մի քանի ժամ	10-15 րոպե	Մոլեկուլների և միջուկների զանգվածա- յին տեղաշարժ, շների երկարաժամ և խղճալի ոռոտց: Կառույց մանկուկով պատահանի առա- կին և հետո դուրս փորձ է արել դուրս գալ սենյակից: Հնարավորությու- յուն ստեղծվել է առանցքի ժայռ- րով և շարժումներով ուղեկ է հաս- կացնել ներսում գտնվողներին, որ հեռանա իրեն: Բարձր կշիռով առանցքի թռիչք- ներ են կատարել հավերժ: Սայլով վազքով քաղաքի ճիւղը հանկար- ծակի կենդանի են և հետո սեղմվել մեկը մյուսին:
2. Չոբանդղի	1982	4,7	Դուրզիդղախան, 40	5-10 րոպե		

Քուր, 42 4-5 ժամ Շների երկարամե և անընդմեջ ոռոգ:

Աղսթափ, 51 1-1,5 ժամ Անհանգստություն են ցուցաբերել տևա-
յին կենդանիները:

Ալիբեյլի, 55 մի քանի թռչունները, համապես ծիծեռնակները
ցուցաբերել են ուժեղ անհանգստութ-
յուն և հետո կորչել աչքից:

Քովուզ, 64 1,5-2 ժամ Կովերը անսովոր ծայրով բռնաչել են,
ցուցաբերել շարժողական ակտիվութ-
յուն, հրաժարվել կերից:

Չինչիկ, 68 10-12 ժամ Անհանգիստ շարժումներ են կատարել
մագարները, արժակել աղեկաուր միջեր:
Եղջերավոր անասունների, համապես
կովերի մոտ տագնապի վիժակ:

Լուսաղբյուր, 5 5-6 ժամ Շների երկարամե և անընդմեջ ոռոգ:

Խաֆալյան 3-4 ժամ Շների մոտ տագնապի վիժակ, անսովոր
շարժումներ, հաչոց:

Բալանդուր, 12 1-1,5 ժամ Անհանգստության նշաններ են ցուցաբե-
րել տալիս կենդանիները: Ցուլի մոտ
սկսվել է վախի զգացում, ոտքերով
խփել գետնին:

4. Էրզրումի 1988 6,7 Բ.Լենինական, 250
Ջարմալի անհանգստություն են ցուցա-
բերել վանդակային թռչունները:

1

2

3

4

5

6

7

5. Փորձքերի

1984 K = 11,6

Բ. Երևան, 2-16 ժամ

Նկատվել է անսովոր վարք պիթոնի, փասիաների, փղի, գայլերի, թուխանների և այլ կենդանիների մոտ:

6. Գազլիի

1984

7,2

Կարապետի
Լիժ

Բ. Եղմիս- 7-8 ժամ

Նիս, 6

Գառնի, 35 6-7 ժամ

Ամբողջ գիշեր շուներ ոռոգվել է, որի համար նրան ապանել են:

Շան երկարաժամ և ողբալի ոռոգ:

Մեծ քանակությամբ ձկներ, հատկապես փոքր չափսի, ջրից ափ են դուրս թռել, սովորականից հինգ անգամ շատ ժուկ է բռնվել այդ օրը:

մի քանի
ժամ

Բոլոր վայրի թռչունները աղմուկով թռչել են Լիժը:

Գազլի, 40 15-20 րո-
պե

Կատուն ժագերին մեկ-մեկ դուրս է տարել
տանից: Շուներ տիրուհու փեշերից քաշելով
հարկադրել է դուրս գալ տանից:

4-5 ժամ

Հայտնվել են բազմաթիվ որդեր /անծրուի
հետ չկապված երևույթ/:

Թռչնաբու- մի քանի
ձական ժամ

Հավերժ եղել են բնդհանուր տազապի մեջ,
անընդմեջ կշկշացել:

Փերմա, 28

84	ԵՄՈՒՆԻ, 18	1,5-2	Ժամ	Բոլոր տեղերի կենդանիները, հատկապես կոկերը ցուցաբերել են անսովոր անհանգստություն.
9	Գազաբուժական Ֆերմա, 23	5-6	Ժամ	Նուարիները եղել են ընդհանուր առգնա- պի մեջ, աղեկություն ժշակել, ցուցաբերել բարձր շարժողական ակտիվություն.
10	Անապատում 50-100	4-5	օր	Օձերի անհամակարգ և մասսայական տեղա- շարժ վաղ գարնանը.
11	Բ. Ուրգենշ, 280	5-6	Ժամ	Կրիաների, գետնամկների անսովոր վարք. Շները և կառուները ցուցաբերել են ներկայիս շարժումներ, անսովոր ժայներ հանել, փորձել դուրս գալ ասից:
12	7. Չանգելի 1985 K=12,0	15-20	րո- պե	Շուներ ներս վազելով տուն մտնեցել է մահմալիս և ընած աստիճանի վրա- յից ընկել վերմակը, անհանգստ հաշո- ցով նրան դուրս, հրավիրել,:
13	Ներքին հանդ, 13	10	րոպե	Թողնելով շինություններում գտնվող ի- րենց բները հեռացել են էպիկենտրոնին հակառակ ուղղությամբ օձերը:
14	Շիշկերա, 18	3-5	օր	
15	Շվեդի, 29			

1

2

3

4

5

6

7

ներքին հանդ, 13	1-2 ժամ	Անսովոր վայրում նկատվել են մեծ քանակությամբ սրճյուղներ:
Հափան, 13	1-2 ժամ	Վանդակային թռչունները ցուցաբերել են անսովոր անհանգստություն, ումնք դուրս են եկել վանդակից:
Շիկահողի արգեն- լոց, 10-25	1,5-2 ժամ	Եղնիկների, արժերի, կրծողների, թռչունների մոտ նկատվել է վարքի փոփոխություն:

Աղյուսակում գետեղված տվյալներից երևում է, չնայած թե այն
հանգամանքին, որ քննարկվող երկրաշարժերը տեղի են ունեցել տարբեր
երկրամասերում և եղել են տարբեր բնույթի, կենդանիների զգայնու-
թյունը չի դավաճանել իրենց և նրանք անսովոր վարքով նախագգուշաց-
րել են ստորգետնյա հողմերի մոռնցումը:

Ինքնատիպ և հետաքրքիր է եղել իր Ֆիզիկական և կենսաբանական
արտահայտությունները՝ իսահակյանի երկրաշարժը: Այն եղել է մակերեսա-
յին և քնդգրկել իր մեջ երեք զգալի հարվածներ: Առաջին հարվածը
ուղեկցվել է ուժեղ ստորգետնյա աղմուկով: Այդ հանգամանքը, ինչպես
նաև ցնցումների կրկնվելիք երևույթը, ինքնատիպ դեր են խաղացել է-
պիկենտրոնային շրջանում գտնվող կենդանիների վարքի փոփոխության
մեջ: Ըստ ակադեմիկոսների տեղեկությունների, երկրաշարժից առաջ առա-
վել զգայնություն են ցուցաբերել ծառայության մեջ գտնվող
շները: Եթե կենդանիների անսովոր վարքը առաջին ցնցումից առաջ ե-
ղել է քիչ նկատելի, ապա կրկնվող հարվածներից առաջ դիտարկողները
անընդհատ նկատել են անոմալ վարքի բացահայտ երևույթ: Շները սկզբ-
բում հաչել են՝ հայացքները ուղղելով գետնին և ապա գլուխները
բարձրացնելով սկսել են երկարաձև և տափառալի ոռնալ: Եվ դա այն
դեպքում, երբ կրկնվող հարվածները իրենց ուժով եղել են ավելի
թույլ առաջինից:

Հետևաբար կարելի է ենթադրել, որ առաջին հարվածը իր Ֆիզիկա-
կան արտահայտությամբ, ինչպես առաջնային, տափառալի ազդանշան,
ունեցել է խթանիչ ազդեցություն կենդանիների զգայնության վրա:
Դրա հետևանքով կենդանիները եղել են դյուրագրգիռ վիճակում, իսկ
նրանց կենտրոնական նյարդային համակարգը դարձել ավելի զգայուն,
հեռավոր գրգռիչների նկատմամբ: Դա հանգեցնում է այն մտքին, թե
հնարավոր է, որ երկրաշարժից առաջ կենդանիների բնորոշ վարքի
պատճառը հանդիսանում է ոչ թե մեկ Ֆիզիկական գործոն, այլ համա-
տեղ գործող մի քանի գործոններ: Դրա համար էլ ներկա ժամանակա-
շրջանում ունեցած գեոֆիզիկական և կենսաբանական տվյալներով դեռ
հնարավոր չէ առաջացնել այդ երևույթների քանակական մեկնաբանումը:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքի ուսումնասիրման արդ-
յունքների քնդհանուր վերլուծությունը թույլ է տալիս այն բաժա-
նել երկու կողմնորոշիչ ռեֆլեքսների. „սա ինչ է, և „ինչ ու-
նել,“:

Եթե առաջինը ծագում է միջին ուժի երկրաշարժերից առաջ և ար-
տահայտվում է միայն կենդանիների էմոցիոնալ և շարժողական ակտի-
վության փոփոխությամբ, ապա երկրորդը՝ ծագում է այդ քննարկում
կենդանիների մոտ առաջացած ինքնաշարժական բնագծի ազդեցու-

թյան տակ և կապված է յուրահատուկ նպատակասլաց վարքի դրսևորման /բնակատեղերից դուրս գալը, վտանգավոր գոտիներից հեռանալը, ծագերին ապահով տեղ տանելը և այլն/ հետ: Այս դեպքում կենդանիների վարքի փոփոխությունը կախված է արտաքին գրգռիչների ինտենսիվությունից և համապատասխանում է ուժեղ երկրաշարժերին:

Հարկ կա նաև նշել, որ երկրաշարժերի կանխագուշակման ,,ուռնակության մեջ,, որոշակի դեր են խաղում կենդանիների անհատական առանձնահատկությունները, որոնք կապված են օրգանիզմի քնդհանուր ֆիզիոլոգիական ռեակտիվության հետ: Ասածից հեռւում է, որ որպես երկրաշարժի ինդիկատոր անհրաժեշտ է քնտրել ավելի զգայուն էությունների:

Եվս մի երևույթ. կենդանիների վարքի դիտարկման ժամանակ հայտնաբերված են ,,նշանակեժի բաց թողում,, և ,,կեղծ տագնապ,, տիպի սխալներ: Սակայն մեծ քանակությամբ ստացված ստույգ տվյալների դեպքում նրանց նշանակությունը բոլորովին աննշան է:

Էրզրումի երկրաշարժի բնորոշ հատկությունը կարելի է համարել այն հանգամանքը, որ բավականին մեծ /250 կմ/ էպիկենտրոնային հեռավորության վրա լենինականում բազմաթիվ ակառտեսների կողմից 1-1,5 ժամ ցնցումից առաջ վանդակային թռչունների /թռթակների, դեղձանիկների և այլն/ մոտ նկատվել է անոմալ վարք:

Իսկ ինչ մնում է Գազլիի երկրաշարժին, ապա նրա ուսումնասիրման ժամանակ բավականին հետաքրքիր և առավել քանակի նյութեր են ստացվել, որոնք մշակվելուց հետո հանձնվել են տպագրության՝ առանձին գրքով:

Ուսումնասիրված տարբեր ուժերի երկրաշարժերի տվյալների համեմատումը ցույց է տալիս, որ եթե կենսաօբյեկտների կողմից երկրաշարժերի ժամանակը գերազանցման հարցում ըստ կենդանիների տեսակի, ստացվել են մոտավորապես նույնանման արդյունքներ, ապա էպիկենտրոնային հեռավորության հարցում կան նշանակալից տարբերություններ: Այսպես, օրինակ, մաքսիմալ հեռավորությունը, որի դեպքում նկատվել է կենդանիների անսովոր վարք, Գազլիի երկրաշարժից առաջ կազմել է 280 կմ, Էրզրումի երկրաշարժից առաջ՝ 250 կմ, 20-բանդոլի՝ 68, Փարաքարի՝ 31, Չանգելանի՝ 29, Ղուկասյանի՝ 26, և Խաֆայանի երկրաշարժից առաջ միայն 18 կմ:

Այս փաստը հավանաբար կարելի է բացատրել նշված երկրաշարժերի մագնիտուդայով, նրանց հիպոկենտրոնի խորությամբ և այլ գեոֆիզիկական գործոնների առկայությամբ, որոնք նպաստել են սեյսմիկ

դեպքից առաջ կենդանիների կողմից քնկալվող Ֆիզիկական ազդանշանների արագ տարածմանը:

Եվ այսպես, ելնելով վերը շարադրված բազմաթիվ և ստույգ փաստերից, կարելի է անել մի քանի կարևոր հետևություններ:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքի բնորոշ փոփոխությունը հարկավոր է քնդունել որպես փաստ, որը հաստատվեց ևս մի անգամ Հայաստանի տարածքում և երկրի այլ շրջաններում տեղի ունեցած ութ երկրաշարժերի ուսումնասիրման ժամանակ: Նա արտահայտվում է տարբեր դասի /կաթնասունների, սողունների, ձկների, թռչունների, միջատների, անողնաշարավորների և այլն/ կենդանիների մոտ: Երկրաշարժերի մոտեցումը նախագգում են խմբակային և անհատական ապրելակերպի ինչպես վայրի, այնպես էլ տնային կենդանիները:

Մինչև 4 մագնիտուդա ունեցող երկրաշարժերը Ֆիզիկական գրգռիչների անբավարար ինտենսիվության պատճառով կենդանիների մոտ վարքագծի փոփոխություն չեն առաջացնում:

Կենդանիները ցուցաբերում են անսովոր վարք երկրաշարժից 4-6 օր առաջ /սողունները/ և մի քանի րոպեից մինչև մի քանի ժամ առաջ /կաթնասունները, թռչունները, ձկները, միջատները, անողնաշարավորները/

Շատ հավանական է, որ կենդանիների մոտ վարքագծի բնորոշ փոփոխություն սկսվում է այնքան շուտ, որքան նրանք մոտ են գտնվում երկրաշարժի օջախին՝ նրա էպիկենտրոնային գոտուն:

Կենդանիների անսովոր վարքի արտահայտումը երկրաշարժի ուժի հետ գտնվում է ուղղակի կապի մեջ: Ինչքան ուժեղ է երկրաշարժը, այնքան նրա էպիկենտրոնից հեռու կենդանիները կարող են նախագգալ այն: Այդ հեռավորությունը կարող է հասնել մինչև 300 կմ:

ԵՐԿՐԱՇԱՐՇԵՐԻ Խ ԱՌԱՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՎԱՐՔԱԳԾԻ

ՓՈՓՈԽՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Եթե տարբեր տեսակի կենդանիների զգայնության աստիճանը երկրաշարժի օջախից տարածվող Ֆիզիկական գրգռիչների նկատմամբ որոշ չափով հայտնի է, ապա նրանց մոտ սովորական վարքի փոփոխություն առաջանալու պատճառը կենսաբանների կողմից դեռևս մնում է անհայտ: Այն հարցերին, թե ինչպես են կենդանիները զգում սեյսմիկ ազդանշանը, ցուցաբերելով անսովոր վարք, և ինչպե՞ս կարող են, օրինակի համար վիբրացիոն կամ ուլտրաձայնային ազդանշանները տարբերել մյուսներից, որոնք արտաքին շրջապատում գտնվում են

հսկայական քանակությամբ, չկա համարժեք պատասխան:

Կասկածից վեր է, որ կենդանի օրգանիզմում սեյսմիկ ակտիվության հետ կապված ֆիզիոլոգիական պրոցեսների ուսումնասիրումը չափազանց բարդ պրոբլեմ է: Դրան են նվիրված մի շարք գիտական աշխատանքներ, ինչպես տեսական, այնպես էլ փորձնական:

Չոշափելով քնդհանուր պրոբլեմը ամբողջությամբ, ուշադրություն դարձնենք միայն այն աշխատանքներին, որտեղ քննարկման են ենթարկված գետնի միկրոսեյսմիկ տատանումների, ծայնի, էլեկտրական դաշտի փոփոխության և էլեկտրաստատիկ լիցքավորված աերոզոլ մասնիկների, ինչպես նաև հողից գագերի անջատման հնարավոր դերը երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքի փոփոխության մեջ:

Մի շարք կենդանիներ, ունենալով արտաքին զգայական տարբեր օրգաններ, գետնի տատանումներն զգում են անմիջականորեն, անկախ լսողական օրգաններից: Այսպես, օրինակ, կաթնասունների մեծ մասը մարմնի տարբեր մասերում ունեն յուրահատուկ ռեցեպտորներ /Պաչինիի մարմնիկներ/, որոնց տատանման նկատմամբ առավելագույն ներվային ռեակցիան հասնում է 300 կհց դիապազոնի: Օձերն ունեն տատանման ռեցեպտորներ, որոնք տարածված են իրենց ամբողջ մարմնով մեկ և քնդունակ են զգալու 100 հց և դրանից ցածր:

Չին հետազոտողները ենթադրում են, որ աղավնիները ունեն սոմատիկ տատանման ռեցեպտորներ: Մի փորձի ժամանակ 50 աղավնիների մոտ թաթերի ներվերը առանձնացրել են մաշկային մեխանոռեցեպտորներից: Երկրաշարժից առաջ այդ աղավնիները իրենց պահել են սովորական ձևով, իսկ նույն քանակության ստուգող խմբի աղավնիներն քնկել են տագնապի մեջ:

Հետաքրքիր են նաև կենդանիների կողմից երկրաշարժից առաջ տարածվող ծայների քնկալման վերաբերյալ կատարված հետազոտությունները: Հեղինակները նշում են, որ ձկները ծայնային տատանումները քնկալելու համար ունեն որոշ չափով ցամաքային կենդանիների և թռչունների համեմատությամբ տարբեր զգայական օրգաններ: Չայնային ալիքների հայտնաբերման և վերլուծության համար նրանց մոտ զարգացած են բարդ մեխանիզմներ: Բացի դրանից, դրան նպաստում են մի քանի հանգամանքներ, որոնք վերաբերվում են ծայնային ալիքների տարածմանը ջրային միջավայրում:

Կենդանիների երկրաշարժից առաջ անսովոր վարքի այս պատմառի ուսումնասիրման ժամանակ ևս կատարվել են փորձեր աղավնիների վրա: Այն աղավնիները, որոնց ներքին ակտիվի մի մասը հեռացված է եղել, ինֆ-

րածայնը չեն զգացել:

Ամերիկյան գիտնական շեֆները եկել է այն եզրակացութեան, որ տարբեր տեսակի կաթնասունների համար լսողութեան սահմանը հակադարձ համեմատական է նրանց ակունքների միջև եղած հեռավորութեանը: Ինչքան շատ է ակունքների միջև եղած հեռավորութիւնը, այնքան բարձր է համախականութեան լսողութեան սահմանը: Ըստ նրա տվյալների, մագարները կարող են լսել մինչև 50 կհց համախականութեան ծայններ, մկները՝ մինչև 90, չղջիկները - մինչև 115, մարդը - մինչև 19, փիղը - մինչև 15 կհց և այլն: Կատուների, շների, գերմանամկների, շիկամկների, մողեսների մոտ լսելիութեան սահմանագիծը շատ բարձր է /մինչև 100 հազար տատանում վայրկյանում/: Դա նրանց հնարավորութիւն է տալիս լսելու երկրի քնդերքից եկող ուլտրաձայները: Սակայն ծագեր ունեցող կատուն չի փախչում: Նա իր սերունդը տեղափոխում է ապահով մահմակալի տակ: Դա բացատրվում է նրանով, որ մահմակալի գանցը ուլտրաձայնային տատանումները փոխակերպում է ցածր համախականութեան ինֆրաձայների, իսկ կատուն դրանք չի լսում:

Վերևում նշված մարդկանց մոտ երկրաշարժից առաջ տեղեկութեան զգացման պատճառը որոշ մասնագետներ նույնպես ծայնով են բացատրում: Դա տեղի է ունենում ինֆրաձայնի ազդեցութեան տակ մարդու ժառանգական հիշողութեան ինֆորմացիոն վտանգի պահանջան շնորհիվ: Ոմանք էլ դա բացատրում են մարդու վեստիբուլյար ապարատի վրա գործած մագնիսական դաշտի ազդեցութեամբ:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անսովոր վարք առաջացնող պատճառների մեջ որոշիչ տեղ է տրված էլեկտրական դաշտի և օդի իոնների փոփոխութիւններին: Զգայնութեան աստիճանի տեսակետից այստեղ նախընտրութիւնը նույնպես տրված է ջրային միջավայրում ապրող կենդանիներին:

Գրանցող էլեկտրոդների օգնութեամբ, որոնք տեղադրվել են էլեկտրական օրգանի նյարդի մեջ, հայտնի է դարձել, որ նրանք հայտնաբերում են հաստատուն հոսանքի բաբախող էլեկտրական դաշտը: Ձկների մի քանի տեսակները /նեղոսյան փղիկ, ծովային կատու, շերտավոր կիսատամ, էլեկտրական լոքո և այլն/, որոնք իրենց յուրահատուկ սենսոր օրգանների օգնութեամբ զգում են շրջապատող միջավայրի էլեկտրական դաշտի փոփոխութիւնը, տարբեր երկրներում լայն կերպով օգտագործում են երկրաշարժերի կենսաախտանշանների բացահայտման նպատակով:

Միջավայրի նորմալ պայմանների ժամանակ սովորաբար մեկ սմ³ օ-

դուժ Գաշվովում է 300-2500 իոններ, որոնց մեջ որոշ չափով գերազանցում են դրական լիցքավորվածները: Ոմանք գտնում են, որ երկրաշարժից առաջ այդ թվերը բազմակիորեն ավելանում են և պատճառ Գանդիսանում, Գառնապետ մետաղյա վանդակներում գտնվող կենդանիների անսովոր վարքի:

Աթմասուկների մոտ օդում դրական լիցքավորված իոնների չափից ավելին լինելը նպաստում է կենդանիների արյան մեջ պարունակվող սեռոտոնին հորմոնի շատացմանը: Իսկ վերջինս էլ Գանդիսանում է կենդանիների վարքի փոփոխության գլխավոր պատճառը և կարող է առաջացնել կամ զրգոված կամ էլ քնկճված վիճակ:

Երկրի մակերևույթի լարվածության պայմանների փոփոխության հետևանքով բացված մաքերից կարող են փոխվել գազերի արձակման արագությունը դեպի երկրի մակերես: Տաշքենդի երկրաշարժից մոտավորապես երկու շաբաթ առաջ նկատվել է ռադոնի մակարդակի բարձրացում՝ ավելի քան երկու անգամ: Երկրի մակերես են դուրս գալիս նաև կյանքի համար վտանգավոր շագմաթիվ ուրիշ գազեր: Այդ էլ որոշ գիտնականների կողմից համարվում է երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքագծի փոփոխման հիմնական պատճառներից մեկը: Բերենք մի քանի օրինակներ, որոնք խոսում են այդ ենթադրության օգտին:

Շչագոլ օձը ժմռանը քնած ժամանակ սովորաբար չի անհանգստանում, երբ բույնը քիչ ջուր է լցվում: Սակայն արթնանում և դուրս է գալիս հողի մակերես այն ժամանակ, երբ բռնելու նպատակով նրա բույնն են ներս մղում չնչին քանակությամբ տետրաքլորմեթան կամ գազոլին:

Արևմտյան Եվրոպայում Գանքափորները իրենց հետ Գանք են իջեցնում դեղձանիկներ, որոնք շատ հեշտությամբ զգում են օդի բաղադրության ամենաչնչին փոփոխությունները, թունավոր գազերի առկայությունը: Երբ դա պատահում է, նրանք ցուցաբերում են անհանգստության նշաններ, որոնցից հաջողությամբ օգտվում են Գանքափորները:

Հետագա օջախից տարածվող Ֆիզիկական զրգուիչների կենդանիների կողմից քնկալման մեխանիզմի բացահայտման նպատակով Ֆիզիոլոգիական հետազոտություններ կատարվում են նաև Հայկական ՍՍՀ ԳԱ գեոֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմոլոգիայի ինստիտուտում:

Շարունակվող հետազոտությունների հեռանկարային ուղղություններից քննարկված է մեկը - լաբորատոր մոդելացումը, Ֆիզիկական երեվույթների վերարտադրության ներգրավումը, որոնք տեղի են ունե-

նում /կամ կարող են տեղի ունենալ/ հասունացող երկրաշարժի օջախ-
յին շրջանում և նրանց ազդեցության ուսումնասիրությունը տարբեր
փորձարկվող կենդանիների վրա: Փորձերը կատարվում են առնետների,
շների վրա, որոնց գլխուղեղում, ողնուղեղում և որոշ մկաններում
տեղադրվում են էլեկտրոդներ: Ուսումնասիրվում է Ֆիզիկական գրգռիչ-
ների ազդեցությունը նշված օրգանների կենսաէլեկտրական ակտիվության
վրա: Արդյունքները գրանցվում են էլեկտրաէնցեֆալոգրաֆի օգնու-
թյամբ: Նախնական արդյունքները ցույց են տալիս համախականային և
ամպլիտուդային բնույթի փոփոխություններ՝ վերացիայի ազդեցության
տակ:

Եվ այսպես, մենք անվանեցինք իրենց Ֆիզիկական բնույթով տար-
բեր պատճառներ, որոնցից յուրաքանչյուրը կարող է լինել որոշիչ:
Հետևաբար, առ այսօր, դեռ հնարավոր չէ այդ հարցին տալ միարժեք
պատասխան:

Երկրաշարժից առաջ կենդանիների վարքի բնորոշ փոփոխությունը
բացատրելու համար բազմաթիվ ենթադրություններից հնարավոր թեկնա-
ծուների թվին են պատկանում միկրոսեյսմիկ տատանումները, ծայները
10-40 կհց համախականության սահմաններում, էլեկտրական դաշտի և
օդի իոնների քանակական փոփոխությունները և վերջապես զազերի է-
միսսիան երկրի խորքից:

Սակայն ըստ սենսոր գրականության տվյալների և երկրաշարժերի
հետ կապված Ֆիզիկական երևույթների կարելի է ընդհանրացնել, որ
նշված գրգռիչներից ոչ մեկը ինքնին չի կարող բացատրել կենսաբա-
նական նախնականների բոլոր դիտարկումները:

Բայց և այնպես, վերը նշված ենթադրությունների մոտակա տարի-
ների փորձնական ստուգումը կօգնի այդ չափազանց բարդ հարցի ո-
րոշման մեջ մտցնել պարզություն: Չարևոր է նաև նշել, որ որոշ
գիտնականներ չեն պատկերացնում հարցի լուծումը առանց հաշվի առ-
նելու էլեկտրամագնիսական մառազայթման ազդեցությունը:

Այս բոլորից երևում է, որ երկրաշարժերի կանխագուշակման
գործում կենսանախնականների դերի բացահայտման համար անհրաժեշտ
են հետագա խորացված Ֆիզիոլոգիական հետազոտություններ: Ինքը
խնդիրը՝ երկրաշարժերի կանխագուշակման կենդանիների կողմից, նրանց
միգրացիոն վարքը և կողնորոշման ընդունակությունները հանդիսա-
նում են չափազանց բարդ, նրանում ամուր հյուսվում են էվոլյու-
ցիայի հետևանքով ամրապնդված բնագոյները, Ֆիլոգենետիկ զարգա-
ման առանձնահատկությունները և բարդ փոխադարձ կապը ներքին էն-

դոգեն ներդրումորալ պրոցեսների և արտաքին ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունների միջև: Ցավոք սրտի, քննարկվող հարցում առ այսօր վերջիններին նշանակության մասին շատ քիչ է հայտնի:

ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ՀԵՏ ԿԱՊԱԾ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԱԶԻԱՆՇԱՆՆԵՐԻ ԸՆԿԱԼՄԱՆ
ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքի փոփոխության մասին տեղի բնակիչներից տեղեկություններ հավաքելու վերջ նշված մեթոդը պարունակում է նաև սուբյեկտիվության էլեմենտներ: Բացի դրանից, եթե տարբեր տեսակի կենդանիների զգայնության աստիճանը որևէ չափով հայտնի է, ապա կենսաախանշանների առաջացման մեխանիզմը դեռ մնում է չպարզված: Այս տեսակետից, անշուշտ մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում այն գիտա-հետազոտական աշխատանքները, որոնք գալիս են պատասխանելու այն հարցին, թե երկրաշարժերից առաջ կենդանիների բնորոշ վարքը ինչո՞վ է պայմանավորված:

Տողերիս հեղինակի կողմից կենսաբանական գիտությունների դոկտոր Ա.Ա.Հովհաննիսյանի հետ միասին կատարված են մի շարք ֆիզիոլոգիական հետազոտություններ, որոնք նպատակ են հետապնդել ուսումնասիրելու կենդանիների գլխուղեղի կեղևային դենդրիտների մասնակցության աստիճանը աստանումների, 10-40 կհց դիապազոնի համախանութային ժայնի 0,5-ից մինչև 3000 էրստեղ հաստատուն մագնիսական դաշտի և այլ ֆիզիկական ազդանշանների քննարկման քննադատության մեխանիզմում: Հետազոտությունների համար որպես կենսաօբյեկտներ ծառայել են շները, լաբորատորային առնետները, անձրևաորդերը, միջատները և այլ կենդանիներ: Նրանց մոտ ուսումնասիրվել են այնպիսի ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներ, ինչպիսիք են դենդրիտային պոտենցիալները, գլխուղեղի և ողնուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվությունը, շարժողական ակտիվությունը և այլն:

Առաջինը գլխուղեղի ուղղակի կեղևային պատասխանները հայտնաբերել է Ն.Ադրիանը, իսկ Հ. Չանգը ուղղակի կեղևային պատասխանների բացասական ալիքին ավել է դենդրիտային պոտենցիալներ անվանումը: Ըստ Ի. Էքլեսի կարծիքի այդ ալիքը հանդիսանում է կատարային դենդրիտների գրգռիչ պոստսինապտիկային պոտենցիալ:

Ժողովական հայտնի սեյսմոլոգ Մոգին երկրաշարժերի մեխանիզմը լաբորատորային պայմաններում ուսումնասիրելու համար առաջարկել

է մի մեթոդ, քստ որի լեռնային ապառների նմուշները ենթարկում են միալիսեռային սեղմման մինչև նրանց քայքայումը, և միաժամանակ գրանցում են սեղմման հետևանքով առաջ եկած մեղքվածքները: Փորձերը ցույց են տվել, որ եթե նմուշները խիստ միատեսակ են, ապա սեղմումը ոչինչ չի տալիս, իսկ եթե նրանք միատեսակ են միայն որոշ չափով, ապա սեղմման ժամանակ առաջանում են միկրոմեղքվածքներ, իսկ եթե նմուշները ոչ միատեսակ են, ապա առաջանում են մեծ թվով միկրոմեղքվածքներ կամ միկրոցնցումներ:

Ընդունելով որպես հիմք նշված մեթոդը, մենք մեր առաջ դրեցինք երկու խնդիր. 1/հաստատել երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անսովոր վարքի ռեալությունը և նրանց ֆիզիոլոգիական էկվիվալենտը, 2/ուսումնասիրել արթուն առնետների կեղևային դենդրիտների մասնակցությունը անսովոր վարքի իշտրությունում:

Օգտագործվել է երկրաշարժերի կենսաախանշանների բացահայտման նոր սարքային մեթոդ, որը հիմնված է գլխուղեղի կեղևում տեղադրված էլեկտրոդների օգնությամբ ուղղակի կեղևային պատասխանների-դենդրիտային պոտենցիալների գրանցման վրա, ելնելով այն հանգամանքից, որ վերջիններիս նշված փոփոխությունները կարող են վկայել լեռնային ապառների սեղմման ժամանակ գլխուղեղի կեղևում տեղի ունեցած արոցեսները:

Փորձերը կատարվել են սպիտակ առնետների վրա: Ոչ ժանգոտվող պողպատից պատրաստված էլեկտրոդները տեղադրվել են կենդանիների գլխուղեղի կեղևի սոմատոսենսորային, սոմատոմոտորային և տեսողական մասերում այնպես, որ նրանք կազմեն հավասարակողմ եռանկյունի: Այդպես են պահանջում տիպիկ դենդրիտային պոտենցիալներ ստանալու պայմանները: Գանգի ոսկորի մեջ էլեկտրոդների խորությունը արված է այն չափով, որ նրանց ծայրերը հագիվ շոշափեն գլխուղեղի կեղևը: Ընդամենը տեղադրվել են երեք էլեկտրոդ, որոնցից երկուսը հանդիսանում են գրգռիչ, իսկ երրորդը՝ հետատար: Նա որպես ինդիֆերենտ էլեկտրոդ տեղադրվել է գանգի ոսկորի քթային մասում: Բոլոր էլեկտրոդները գանգի ոսկորին հուսալի և երկարատև ամրացման համար լցվել են ատամի ցեմենտով-ստիրոկրիլով: Էլեկտրոդների տեղադրումը կատարվել է կենդանիներին քնդհանուր գավազրկելուց հետո, որի համար օգտագործվել է ևառիի էտամինալ 0,03 մգ/կգ մարմնի քաշի դոզայով: Դա բավական է առնետին 2-3 ժամ քնացնելու համար:

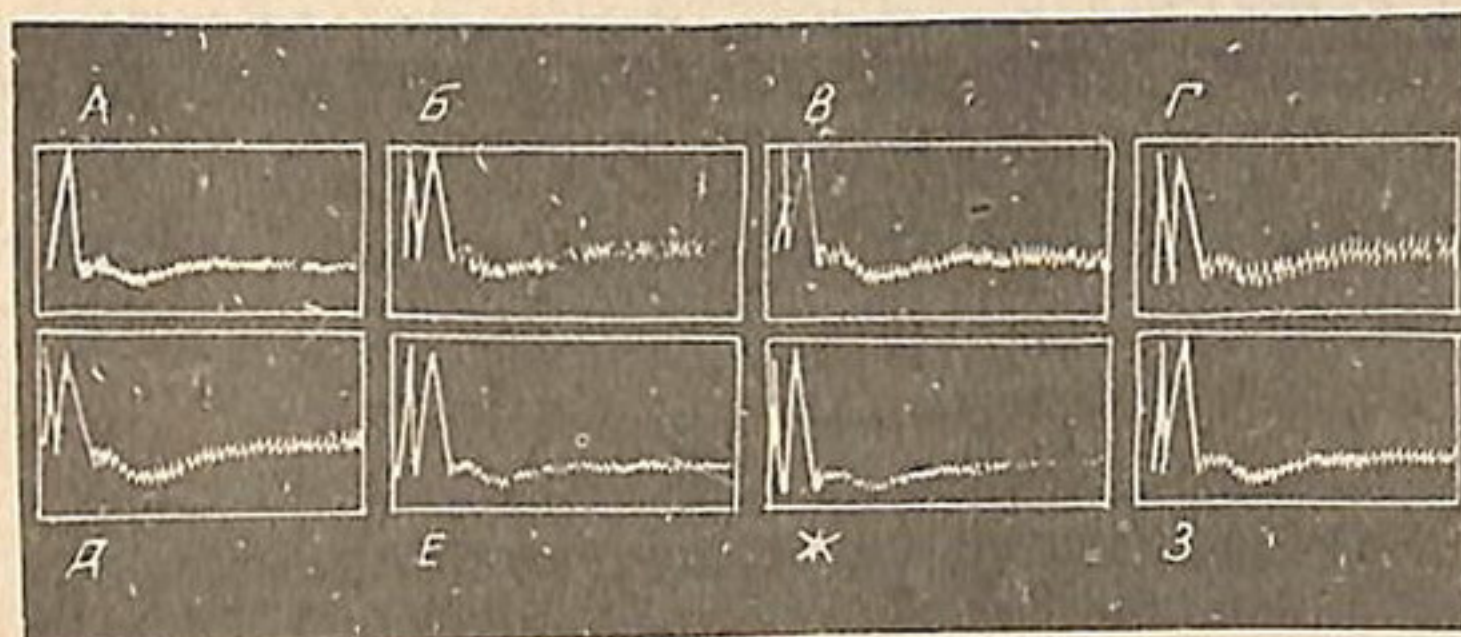
Մոգիի առաջարկած երեք տարբերակներից մենք ընտրեցինք երրորդը, այսինքն՝ երբ նմուշը խիստ ոչ միատեսակ է: Ապառները պարկի

մեջ տեղադրվել են հետևյալ հաջորդականությամբ. ներքևում քարեր. հետո ավազ, նրանից հետո կավ և հող: Բնահողի զանգվածի երկարությունը, լայնությունը և բարձրությունը համապատասխանաբար կազմել են 70, 30 և 30 սմ: Այդ ամենը վերևից ծածկվել է կավի բարակ շերտով, որտեղ սեղմման ժամանակ առաջ եկած մեղքվածքները ծառայել են որպես զանգվածում տեղի ունեցած մեխանիկական տեղաշարժերի ապացույց: Մինչ գետնային զանգվածը կավի բարակ շերտով ծածկելը այն ենթարկվել է տոփանման, որպեսզի նրա մասնիկները գրավեն հաստատուն դիրք: Պարկի պարունակության սեղմումը իրազեկվել է պտուտակային մամլիչի օգնությամբ քարերի բարձրության վրա: Սեղմման ուղղությունը եղել է միակողմանի:

Առնետը տեղադրվել է կավի բարակ շերտի վրա վերևից և ներքևից բաց արկղիկի մեջ և իրադրությանը հարմարվելու համար նրան տրվել է հնարավորություն:

Փորձի ժամանակ որոշվել են կավի վերին շերտում սեղմման հետևանքով առաջացած մեղքվածքների մեծությունը, նրանց քանակը և ուղղությունը: Իսկ առնետների մոտ, նրանց դենդրիտային գոտենցիալները գրանցվել են ինչպես մինչև սեղմումը, այնպես էլ սեղմման ժամանակ և սեղմումից հետո ժամանակի որոշակի ինտերվալով: Բացի դրանից դիտարկվել է կենդանիների վարքի փոփոխությունը: Փորձերը կատարվել են քնդամենը 10 առնետների վրա:

Փորձերը ցույց տվեցին, որ գետնային զանգվածի քարերի բարձրության վրա սեղմումը առնետների մոտ առաջացնում է նրանց ուղղակի կեղևային պատասխանների - դենդրիտային գոտենցիալների մալի-տուղի անկում /նկ. 6/:



Նկ. 6. Առնետի ուղղակի կեղևային պատասխանները-դենդրիտային պոտենցիալները լաբորատորային , ,երկրաշարժի, , պայմաններում:

A - Դենդրիտային պոտենցիալները , ,երկրաշարժից, , առաջ: B - , ,երկրաշարժի, , ժամանակ, , առաջ եկած պոուտակային մամլիչով գետնային զանգվածի սեղմման հետևանքով /սեղմման տևողությունը 1 րոպե/, B - սեղմումը դադարեցնելուց հինգ րոպե հետո, Γ - 9 րոպե հետո, A - 12 րոպե հետո, E - 16 րոպե հետո, H - 20 րոպե հետո և 3 - սեղմումը դադարեցնելուց 30 րոպե հետո: Տրամաչափում - 2մ/վ և 500 մվ: 8ույց է տրված սեղմման հետևանքով դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի անկումը և 30 րոպեից հետո նրա լրիվ վերականգնումը:

Առաջին փորձի ժամանակ գետնային զանգվածի սեղմման տևողությունը կազմել է մոտ մեկ րոպե: Այդ դեպքում պարզորոշ կերպով նկատվում է ուղղակի կեղևային պատասխանների համախառնության մեծության փոքրացում: Սեղմումը դադարեցնելուց 5 րոպե հետո նա մնում է իր նախկին մակարդակի վրա /տատանագիր B /: միայն 16-րդ րոպեին պոտենցիալների ամպլիտուդը սկսում է վերականգնվել և 30 րոպե անց նա հասնում է սկզբնական նորմալ մեծության /տատանագիր 3/:

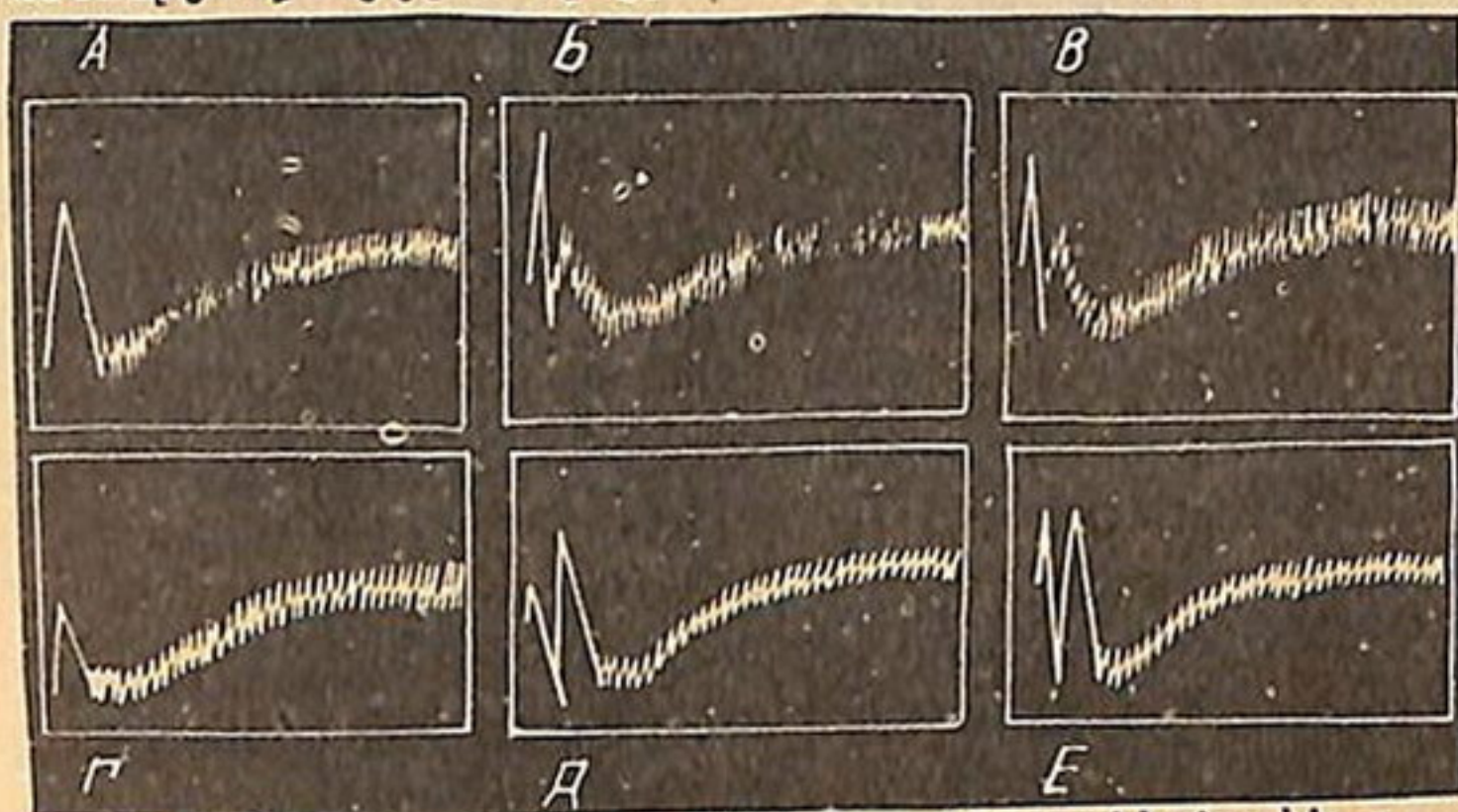
Այսպիսով, գետնային զանգվածի կարճաժամկետ սեղմումը առաջացնում է դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի 30 տոկոսի անկում և հետագա վերականգնում մինչև-սկզբնական մեծություն: Ուրեմն կարելի է ենթադրել, որ բնահողի զանգվածի սեղմումը ազդում է նաև կորտիկային ակսոնների ակտիվության վրա, որ անցնում է ենթակեղևային սպիտակ նյութով:

Առնետները սեղմման պահին թեթև անհանգստանում են, նայում են ներքև ոտքերի տակ և ավելի հաճախ վերև, իրենցից վանում են պարկի պատերը, ցուցաբերում են շարժողական ակտիվություն, հագվադեպ նրստում: Ամբողջ շարժողական ակտիվությունը իրենց ներկայացնում է կողմնորոշիչ ռեֆլեքս, որը առնետների մոտ առաջանում է գետնային զանգվածի սեղմման ժամանակ: Աստիճանաբար այդ անհանգստությունը անցնում է և կեղևային դենդրիտների պատասխանը դառնում է նորմալ:

Անհրաժեշտ է նաև նշել, որ շատ հավանական է, որ սեղմումը բռնահողի զանգվածի ներսում առաջացնում է մասնիկների տեղաշարժ, սակայն դրա հետևանքով մարդկային ականջին մատչելի ձայներ չեն արձակվում:

Մեկ այլ առնետի վրա կատարված հաջորդ փորձի ժամանակ դենդրիտային պոտենցիալի ամպլիտուդի անկումը ավելի խորն է ստացվել, քան նախորդ դեպքում / նկ. 7/:

Փորձերից պարզվեց, որ առնետները սեղմման նկատմամբ ցուցաբերում են տարբեր աստիճանի զգայնություն: Նրանց մեջ գտնվում են այնպիսիները, որոնք բուռն կերպով են արձագանքում գետնային զանգվածի սեղմմանը, և պատասխանում են դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի խիստ անկումով: Այդպիսի առնետների մոտ, սեղմումից անմիջապես հետո, ամպլիտուդը փոքրանում է մոտավորապես 50 տոկոսով և մնում այդ ցածր մակարդակին մինչև 6-րդ րոպեն /տատանագիր Յ/, որից հետո սկսում է աստիճանաբար վերականգնվել /տատանագիր Դ/, սակայն սկզբնական մեծությունը այդպես էլ չի հասնում /տատանագիր Է /:



Նկ. 7. Առնետի դենդրիտային պոտենցիալները սեղմումից առաջ և հետո:

A - Դենդրիտային պոտենցիալները մինչև սեղմումը, B - սեղմման ժամանակ, որի տևողությունը 1 րոպե է, B - սեղմումը դադարեցնելուց անմիջապես հետո, P - սեղմման դադարեցման 16-րդ րոպեին, A - 20-րդ րոպեին և E - սեղմումը դադարեցնելուց 30 րոպե անց: Ցույց է տրված սեղմումից հետո ուղղակի կեղևային պատասխանների համախափանության մեծության ոչ լրիվ վերականգնումը: Տրամաչափում - 2 մ/վ և 500 կվ:

Ոչ այնքան զգայուն առնետների մոտ ուսումնասիրվող ցուցանիշի փոքրացումը նկատվեց կարճ ժամանակի ընթացքում և կազմեց ընդամենը 15-20 տոկոս:

Փորձի համար ընտրված այդ առնետների խմբում պատահեցին այնպիսիները, որոնց մոտ գետնային զանգվածի սեղմումը առաջացրեց ուղղակի կեղևային պատասխանների համախափանության մեծության 10-15 տոկոս փոքրացում հետագա արագ վերականգնումով /5 րոպե անց/:

Բնահողի զանգվածի վերին շերտում տեղի ունեցած փոփոխությունները ուղիղ համեմատական են սեղմման ժամանակ գործադրած ուժի մեծությանը: Ուժեղ սեղմման դեպքում առաջանում են մեծ չափերի և քանակով շատ մեղքվածքներ: Սեղմման ուժը թուլացնելու դեպքում մեղքվածքների չափը փոքրանում է, իսկ քանակը քչանում: Ճեղքվածքների բացակայությունը համապատասխանում է թույլ սեղմմանը: Ուղիղ կապ նկատվում է նաև մեղքվածքների չափի, քանակի և առնետների ուղղակի կեղևային պատասխանների համախափանության մեծության միջև: Մեծ չափի մեղքվածքներին առնետները պատասխանում են դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի ավելի խոր անկումով: Կարելի է, իհարկե, ենթադրել, որ այդպիսի իրադրությունը պայմանավորված է ժայռային գրգռիչի առկայությամբ: Սակայն ուղղակի կեղևային պատասխանների համախափանության մեծության փոքրացման և ժայռային գրգռիչի միջև կա նկատելի տարբերություն /չնայած որ երկուսն էլ հանդիսանում են գետնային զանգվածի սեղմման արդյունք/: Առաջինը տևում է մոտ 30 րոպե, իսկ միապատիկ ժայռային գրգռիչը ազդում է 5 րոպեից ոչ շատ: Այս փաստը հաստատում է գետնային զանգվածի սեղմման գրգռիչ ազդեցության բարդությունը, եթե դա համեմատելու լինենք միայն ժայռի գրգռիչ ազդեցության հետ:

Բնահողի զանգվածի ներսում տեղի ունեցած մասնիկների տեղաշարժը, ինչպես նաև քարերի շփումը փորձի ժամանակ բացի առաջանումից առաջացրել է մարդկային ականջին ոչ մատչելի ձայներ, այլ, երևի, ինֆրա-և ուլտրահամախափանության սահմաններում: Առաջիկա դեռ դժվար է ասել, թե ինչն է ծառայել որպես առնետների ուղղա-

կի կեղևային պատասխանների ամպլիտուդի անկման պատճառ - ուլտրա -
թե ինֆրա - ծայնային տատանումները: Քարերի և ավազի շփման հետե-
վանքով կարող են առաջանալ շերտավորումներ, էլեկտրական պոտենցիալ-
ներ, շփվող մասերի քայքայում և այլ բնույթի երևույթներ: Սակայն
միշտ և հավանական ենթադրությունը կլինի այն, որ կենդանիների
վրա գրգռիչորեն ազդում են բնահողի զանգվածի մասնիկների տատա-
նումները, և ոչ թե նրան ուղեկցող այլ փոփոխություններ, քանի որ
քստ գրգռիչի ինտենսիվության աստիճանի նա առավել է մյուս ազդա-
նշաններից:

Ենթադրում են, որ կենդանիները նախագգում են երկրաշարժը գետ-
նի տատանումներին պատասխանելու իրենց ընդունակությունների շնոր-
հիվ, և երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքի բնորոշ պատճառ են
հանդիսանում գետնի ուլտրաբարձր համախականության թրթռային տատա-
նումները:

Մեր փորձում տեղ գտած այն երևույթը, որ ոչ լսելի ծայնը կա-
րող էր գետնային զանգվածի սեղմման ժամանակ դենդրիտային պոտեն-
ցիալների անկման պատճառը հանդիսանալ, որոշ չափով հաստատում է
վերը հիշված այդ տեսակետը: Եթե ընդունենք, որ երկրաշարժերի ժա-
մանակ առաջանում են մեծ հզորության ինֆրածայնային տատանումներ,
ապա երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անսովոր վարքը հեշտ բացատ-
րություն կունենա: Օրինակ, մեղուկաները փոթորիկից առաջ շտապում
են գտնել իրենց համար անվտանգ տեղ: Անում են այդ մի քանի ժամ
առաջ՝ մինչև այդ երևույթի վրա հասնելը: Եվ վարվում են այդպես
նրա համար, որ ընկալում են փոթորիկից առաջ տարածվող ինֆրածայ-
նները: Նույն բանը կարելի է ասել և ուլտրածայնային համախականու-
թյունների մասին, եթե ընդունենք, որ գետնային զանգվածի սեղմման
ժամանակ առաջանում են ուլտրածայնային համախականության տատանում-
ներ, ապա կենդանիների անհանգստությունը ավելի վառ արտահայտված
կլինի և նրանց գործողությունները ուղղված կլինեն օրգանիզմի
վրա ուլտրածայնային կործանիչ ազդեցությունից ազատվելու ուղղու-
թյամբ: Մեծ ուժեղության ուլտրածայնային տատանումները շփման ու-
ժերի հետևանքով կարող են առաջացնել շերտավորումներ: Հայտնի է, որ
ուլտրածայնային էֆեկտի գերիշխելու դեպքում փոքր կենդանիները,
օրինակ, ծովային խոզուկները սատկում են հիպերշերտավորումներից:

Գետնային զանգվածի մասնիկների տեղաշարժերը նույնպես կարող
էին դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի անկման պատճառ հան-
դիսանալ: Փորձը ցույց տվեց, որ կավի վերին բարակ շերտում մեծ

Մեղքվածքներ առաջանում են միայն բնահողի զանգվածի ուժեղ սեղմման դեպքում և դա իր հերթին երևի ուժեղ կործանիչ երկրաշարժին էկվիվալենտ է:

Դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի անկումը հանդիսանում է փոփոխությունների զգալու ապացույց և առնետների կողմից սեղմման ժամանակ գետնային զանգվածում առաջ եկած զրգռիչ ազդանշանների ընկալման համապատասխան ցուցանիշ:

Հայտնի է, որ դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդի անկումը արթուն կենդանիների մոտ տեղի է ունենում պայմանական և ոչ պայմանական ռեֆլեքսների առաջացման ժամանակ: Նույն բանը կատարվում է նաև գետնային զանգվածի սեղմման ժամանակ: Սեղմումը առաջացնում է „սա ինչ է,, ոչ պայմանական ռեֆլեքսը, որը և արգելակում է կեղևային պատասխանները: Դենդրիտային պոտենցիալների ամպլիտուդան մեծանում է միայն քնած ժամանակ, երբ գլխուղեղը ազատ է ռեֆլեքսներից: Մեր փորձերի պայմաններում առնետների գլխուղեղը զբաղված է եղել ոչ պայմանական ռեֆլեքսով:

Հայտնի է նաև, որ արթուն առնետների մոտ դենդրիտային պոտենցիալների ստրուկտուրայի մեջ մտնում են և կապակցված պոտենցիալները: Կատարված փորձից երևում է, որ գետնային զանգվածի սեղմումը առաջացնում է ինչպես դանդաղ, այնպես էլ կեղևային դենդրիտները ակտիվացնող արագ կապակցված պոտենցիալների ամպլիտուդի անկում: Դենդրիտային պոտենցիալները արտահայտում են հիպեր - և ապաբենդացնող սինապսների ակտիվությունը: Այդ իսկ պատճառով նրանց մնշվածությունը կարելի է համարել արգելակող կամ զրգռիչ սինապսների գործունեության արդյունք: Մեր կարծիքով առավել հավանական է առաջինը: Գետնային զանգվածի սեղմման ժամանակ առնետների մոտ առաջացած „սա ինչ է,, ռեֆլեքսում արգելակող սինապսների գործունեության ուժեղացումը առավել կարևոր է, քան զրգռիչ սինապսների գործունեության թուլացումը:

Այս բոլորից հետևում է, որ դենդրիտային պոտենցիալները արթուն առնետների մոտ կարող են որպես հիմք ծառայել երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անսովոր վարքի բացահայտման և սարքային զրանցումները վավերացնելու համար: Ներկա ժամանակ կարևոր նշանակություն է ծեռք բերում օրգանիզմների և երկրաշարժերին նախորդող պրոցեսների միջև եղած կապի բացահայտումը:

Իսկ ինչ մնում է այն աշխատանքներին, որոնք նվիրված են եղել լաբորատորային առնետների գլխուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվության վրա ունեցած ուլտրաձայնի ազդեցության ուսումնասիրմանը, ա-

պա կարելի է ասել հետևյալը. որ մեզ հետաքրքրող ցուցանիշի առավել փոփոխություններ նկատվել են մոտավորապես 25 կհց համախականության դիապազոնում: Դա համապատասխանում է այն դիապազոնին, որի դեպքում առնետները ճայնային փոխհարաբերության մեջ են մտնում միմյանց հետ:

Հայտնի է, որ որոշ կենդանիներ երկրաշարժերից առաջ պառկած վիճակից անցնում են կանգնած վիճակի: Երևի գետնի վիբրոտատանումները ավելի լավ քննալեւու համար նրանք կանգնած դիրքում լայն բացում են իրենց չորս վերջավորությունները: Պատահում են և այնպիսի դեպքեր, երբ կենդանիները այդ ժամանակ մերթ պառկում են գետնին, մերթ ոտքի են կանգնում: Դիրքի այդպիսի փոփոխման նպատակը դա գետնի վիբրոտատանումների ստուգումն է: Վերջիններին ներկայությունը կենդանիները զգում են Պալինիսյան մարմնիկների միջոցով, որոնք գտնվում են օրգանիզմի տարբեր մասերում: Վերը նկարագրված դեպքում սկզբնական մասում ազդանշանները զնում են որովայնի ենթամաշկային ցանցաշերտում գտնվող Պալինիսյան մարմնիկներից: Հետո նրանք կարծես ստուգվում են հողերում և վերջավորությունների ոսկորներում գտնվող նույնատիպ մարմնիկների կողմից և միայն դրանից հետո կենդանիների մոտ սկսվում են անհատական երկրաշարժերից պաշտպանական շարժումներ: Հետևաբար, կարելի է եզրակացնել, որ ազդանշանների դեպի գլխուղեղ հաղորդման մեջ վերջավորությունների ոսկորների դերը շատ մեծ է:

Հաջորդ փորձերը կատարելիս մենք նպատակ ենք հետապնդել ուսումնասիրելու վերջավորությունների ոսկորների մեխանիկական զրգոման վիբրացիայի ազդեցությունը գլխուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվության վրա: Փորձի համար օգտագործվել են կատուներ, որոնք նարկոզի են ենթարկվել նատրիի էտամինալով /30 մգ նյութը 1 կգ մարմնի քաշի հարաբերությամբ/: Գրգռման համար քնտրվել են բազուկը և սրունքուկորը: Մեխանիկական զրգոմամբ իրագործվել է էլեկտրամագնիսական մուլտիկի միջոցով վայրկյանում մեկից մինչև 10 համախականությամբ: Ոսկորներին տրված մեխանիկական հարվածները առաջացնում են հողերում, ոսկրաթաղանթում և ջլերում գտնվող վիբրացիայի ռեցեպտորների գրգռում, որը նյարդաթելերի և համանուն նյարդերի միջոցով հաղորդվում է դեպի գլխուղեղ:

Գլխուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվությունը զրանցելու համար օգտագործվել են ուժեղարար ՄԵՈ -02 և կատողային տատանագրիչ:

Ստացվել են հետևյալ արդյունքները:

Բազուկի ոսկորը վիբրացիայի ենթարկելու դեպքում գլխուղեղի կեղևում բազուկի նյարդի պրոյեկցիայում զրանցվում են կոչված պոտենցիալներ: Այսպես, օրինակ, վայրկյանում մեկ անգամ համախականությամբ զրգոման դեպքում բազուկի ներվի պրոյեկցիայի կենտրոնական մասում կարելի է զրանցել զրգոման ութմին համապատասխան պոտենցիալներ: Վայրկյանում երկու անգամ համախականությամբ զրգոման դեպքում պատասխանները ստացվում են փոքր ամպլիտուդայով, սակայն ծևը մնում է նույնը. խորը դրական ալիքը վերամում է փոքր բացասական ալիքի: Վայրկյանում 4 անգամ համախականությամբ զրգոման դեպքում պատասխանների ամպլիտուդը փոքրանում է միայն փոքր չափով: Համախականության հետագա բարձրացման դեպքում պատասխանների ամպլիտուդայի փոքրացումը հասնում է նշանակալից չափերի: Բոլոր վերը նշված զրանցումները կատարվել են կետում, որը գտնվում է երկայնակի սինուսից 12 մմ և խաչածև ալոսից 2 մմ հեռավորության վրա: Դա, հավանական է, հանդիսանում է կատվի գլխուղեղի կեղևում բազկի նյարդի թելիկների վիբրացիոն կենտրոնը:

Մի շարք փորձերում վիբրացիայի ենթարկելով մարմնի տարբեր մասերը /սկսած ոտնաթափից մինչև պարանոց/, մենք աշխատեցինք գլխուղեղի կեղևում հարուցել պատասխաններ: Մեզ հաջողվեց ստանալ տիպիկ զրանցումներ՝ բացի պարանոցից. վերջինիս վիբրացիան գլխուղեղի կեղևում պատասխաններ չհարուցեց: Բազուկի և սրունքային նյարդերի կտրման դեպքում պատասխանները անհետանում են: Դա վկայում է նրշված նյարդերում վիբրացիոն թելիկների առկայությունը:

Քանի որ մեխանիկական հարվածների ժամանակ առաջանում էին ծայրեր, ապա սկզբում կարելի էր ենթադրել, որ կոչված պատասխանները պայմանավորված են ծայնային ազդանշանով: Սակայն այն փաստը, որ պարանոցի զրգոմամբ ոչ մի պատասխան չի հարուցում, անուղղակիորեն վկայում է զրանցված պատասխանների մեխանիկական ծագումը: Բացի դրանից մեր փորձերում վիբրացիայի ազդեցությամբ պատասխաններ զրանցվել են նաև հետին վերջավորությունների պրոյեկցիայի մասում, որտեղ լրսողական կետեր չկան: Հետին վերջավորությունների պրոյեկցիան լիովին զուրկ է ծայնային ազդանշանների պատասխաններ տալու քնդունակությունից:

Պաշինիկյան մարմնիկների թույլ զրգոման դեպքում օրգանիզմի կողմից ոչ մի ռեակցիա չի բացահայտվում. ոչ դանդաղ, ոչ էլ արագ պոտենցիալներ: Այսպիսով, կարելի է ենթադրել, որ վիբրացիոն ռեգեպտորները չեն կարող միկրոսեյսմիկականությունը հայտնաբերել:

1 - սեյսմիկ կայաններ, 2 - կենդանաբանական այգիներ, 3 - արգելոցներ, 4 - հասարակական անասնապահական, թռչնաբուծական և մագարաբուծական ֆերմաներ, 5 - դպրոցների կենդանաբանական անկյուններ, 6 - վարժեցման կետեր, 7 - ծրագրված սեյսմոկենսաբանական կայաններ:

1. , , Բավրա, , , , Ստեփանավան, , , , Լենինական, , , , Իսահայան, , , , Փարաքար, , , , Արարատ, , , , Դառնի, , , , Վարդենիս, , , Զաջարան, , , , Կարմրաքար, , սեյսմիկ կայաններին կից:

2. Երևանի և Դիլիջանի կենդանաբանական այգիներում: Այստեղ պահվող կենդանիների անսովոր վարքի դեպքերի գրանցումները համեմատաբար հեշտ է իրականացնել, քանի որ նրանք մշտապես գտնվում են բարձրորակ մասնագետների հսկողության տակ:

3. Խոսրովի, Դիլիջանի և Շիկահողի պետական արգելոցներում, զանաբուծական և ձկնաբուծական տնտեսություններում, կենդանաբուծարաններում:

4. Վերը նշված սեյսմիկ կայանների շրջակայքում գտնվող հասարակական անասնապահական, թռչնաբուծական և մագարաբուծական ֆերմաներում, անասնաբուժական կայաններում, ձկնաբուծական տնտեսություններում:

5. Սեյսմոակտիվ շրջաններում գտնվող բնակավայրերի դպրոցներին կից կենդանաբանական անկյուններում:

6. Վարժեցման կետեր, որտեղ պատրաստվում են ծառայական շներ, ձիեր և այլ կենդանիներ:

Նշված դիտակետերի կազմակերպումը անհրաժեշտ քանակի պատրաստված դիտարկողների հետ մեկտեղ կստեղծեն բավարար նախադրյալներ կենսաանալիզանների բազմակողմանի և որակյալ ուսումնասիրության համար, և վերջին հաշվով մեծ ներդրում կլինի սպասվելիք երկրաշարժերի կանխագուշակման գործում:

Հնայած նյութ, որ ջրային կենդանիները ավելի շուտ են զգում երկրաշարժը, Հայաստանի, ինչպես նաև մյուս ցամաքային երկրների համար, ցամաքային կենդանիների և թռչունների կողմից ցուցաբերվող ռեակցիան առաջնահերթ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Հանրապետության տարածքում բնակվող կենդանիների բավականին մեծ ցուցակից, որը պարունակում է նաև վայրի կենդանիներ, կենսաբանական անալիզանների ուսումնասիրման համար, ավելի պիտանի են համարվում հեռավորները.

Սեյսմիկ կայաններին կից կետերում - շները, կատուները, քնա-

նի և վանդակային թռչունները, առնետները, մկները:

Կենդանաբանական ալգիներում - օձերը, մողեսները, ջրային կրիաները, ակվարիումային ձկները, վանդակային թռչունները, փասիանները, կապիկները, սմբակային կենդանիները և այլն:

Արգելոցներում - կաթնասունների որոշ տեսակները, սողունները, վայրի թռչունները, կրծողները, մրջյունները, անձրևաորդերը: Հատուկ ուշադրություն հարկավոր է դարձնել սողուններին և կրծողներին, քանի որ ավելի հեշտ որոշվող կենդանիների ռեակցիան երկրաշարժի մոտեցման նկատմամբ դա մասսայական փախուստն է վտանգավոր գոտուց:

Հասարակական ֆերմաներում - կովերը, ձիերը, ոչխարները, խոզերը, հավերը, սագերը, մագարները, ձկները, մորթիավոր կենդանիները:

Դպրոցների կենդանաբանական անկյուններում - գերմանամկները, գետնասկյուռները, վանդակային թռչունները, ակվարիումային ձկները, անձրևաորդերը, մրջյունները:

Այժմ կենդանիների կողմից ցուցաբերվող ռեակցիաները հիմնականում հայտնի են: Կենսաանախանշանների բացահայտման և նրանց օգտագործման համար կենդանիների վարքին հետևելիս, սխալներից խուսափելու համար, պետք է հատուկ ուշադրություն դարձնել հետևյալ ռեակցիաներին:

Ձիերի, կովերի, խոզերի մոտ - կերից հրաժարում, անհանգստություն, գրգռված վիճակ, տազնապ, աշխատում են ջարդել ցանկապատը և դուրս գալ ազատ տարածություն, փորձեր են անում կովել մեկը մյուսի հետ, անսովոր բառաչում և խրխնջում են, ոտքով դոփում են գետիներ, տեղում պտտվում: Ունհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել այն կենդանիներին, որոնք սերունդ ունեն:

Շների, կատուների մոտ - հաչոց առանց որևէ պատճառի կամ երկարատև և խղճալի ոռնոց, սուր և աղեկտուր ծայների արձակում, գրգռված կամ քնկճված վիճակ՝ առանց հիվանդության նշանների, վախի զգացում, ձգտում են դուրս գալ սանից կամ թաքնվում մութ անկյունում:

Առնետների, մկների և նրանց ազգակից այլ կենդանիների մոտ - դուրս են գալիս բներից, անհետանում իրենց սովորական բնատեղերից և հայտնվում այնպիսի տեղերում, որտեղ քնդհանրապես չեն լինում: Գրգռված վիճակ, վախի զգացում, տազնապ, սուր ծայների արձակում, հետո անսովոր հանգստություն ցածր շարժողական ակտիվություն, մարդկանցից չեն վախենում և հեշտությամբ բռնվում են:

Օձերի և մողեսների մոտ - շարժողական ակտիվության բարձրա-

ցում, դուրս են գալիս բներից և հեռանում վտանգավոր գոտուց, համախառն անում են մասսայական ծնով, արթնանում են ժմեռային բնից:

Հավերի, սագերի, բադերի մոտ նկատվում են գրգռվածության տարբեր նշաններ, հրաժարվում են հավաքույն մտնելուց, թռչում են ծառերին, հրաժարվում մտնել ջուրը կամ ջրից դուրս գալ, աղմկում, քրնում անսովոր տեղերում:

Վանդակային թռչունների մոտ - անհանգիստ թռիչքներ վանդակներում, աղմուկ: Երբեմն բնագղաբար խմում են շատ ջուր, րնկնում մնշված վիճակի մեջ, պահանում լուռություներ:

Ակվարիումային ձկների և կրիաների մոտ - անհանգստություն, ակվարիումներում նետվում են վերև և ներքև, ձգտում դուրս թռչել ակվարիումից, կարծես թթվածինը չի բավականացնում, կրիաները սուր ծայներ են հանում:

Կենդանիների վիճակի դիտարկումները պետք է կատարել կանոնավոր, առանց քնոմիջումների: Դիտարկման արդյունքները՝ նշելով ինչպես սովորական վարքը, այնպես էլ վերը նշված անոմալ երևույթները՝ լրացնում են հատուկ օրագրում: Գրանցումները կատարվում են ամեն օր: Դիտարկման տակ գտնվող կենդանիների ռեակցիաների գնահատականը իրականացվում է 0-ից մինչև 4 բալային համակարգով: 0-ն ցույց է տալիս սովորական վարք: 1-ը Ֆիզիոլոգիական վիճակից, հիվանդությունից, եղանակային պայմաններից, հանկարծակի արտաքին աղմուկից և այլ սովորական գրգռիչներից առաջացած ոչ այնքան սովորական վարք: 2-ը բացահայտ, ոչ հատուկ վարք: Նշվում է ինչպես գրգռված վիճակը /այս դեպքում թիվը գրվում է համարիչում/, այնպես էլ քնկմած վիճակ /այս դեպքում - հայտարարում/: Միաժամանակ պետք է հաշվի առնել կենդանիների անհատական առանձնահատկությունները: 3-ը խիստ անսովոր վարք՝ առանց նկատելի պատճառների և 4-ը վարքագիծ, որը առաջներում երբեք չի նկատվել:

Կենսաախանշանների բացահայտման նպատակով դիտարկումների արդյունքների գրանցումները կատարվում են հետևյալ կերպ.

Օ Ր Ա Ղ Ի Ր

Կենդանիների վարքի գնահատման երկրաշարժի
կանխագուշակման համար

Դիտարկման վայրը - - - - -
Տարի, ամիս - - - - -
Կենդանիների տեսակը և քանակը - - - - -

ամսաթիվ	1	2	3	4	5	6	7	8
վարք	0	0	1/0	1/0	0	0	0	0
ամսաթիվ	9	10	11	12	13	14	15	16
վարք	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0
ամսաթիվ	17	18	19	20	21	22	23	24
վարք	2/0	3/0	0	0	0	0	0	0
ամսաթիվ	25	26	27	28	29	30	31	
վարք	0	0	0/2	0/3	0/1	0	0	

Դիտարկող

Լրացված օրագրերը ամիսը մեկ անգամ ուղարկում են ՀՍՍՀ ԳԱ գեոֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմոլոգիայի ինստիտուտ փորձնա-մեթոդական սեյսմոկանխագուշակման արշավախումբ, որտեղ ծրագրի տվյալները համադրվում են գեոֆիզիկական և սեյսմիկական սարքերի օգնությամբ ստացված ցուցանիշների և զրանցումների հետ: Դրա հիման վրա արվում են որոշ հետևություններ, հայտնաբերվում օրինաչափություններ: Այդ բոլորից հետո դիտակետերից ստացված օրագրերը պահվում են արխիվում:

Կենդանիների վարքագծում նկատված բոլոր անսովորությունների մասին պետք է անհապաղ հեռախոսով հայտնել մոտակա սեյսմիկ կայան կամ անմիջապես արշավախումբ հետևյալ համարներով.

Արշավախումբ - 28-46-12 /համարը երևանյան է/
Սեյսմիկ կայան ,,Ստեփանավան,, - 46-01,
Սեյսմիկ կայան ,,Լենինական,, - 4-15-55,
Սեյսմիկ կայան ,,Երևան,, - 58-68-41,
Սեյսմիկ կայան ,,Վարդենիս,, - 36-29,
Սեյսմիկ կայան ,,Կարմրաքար,, - 2-94

ՊՐԱԿՏԻԿ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Բազմաթիվ գրականության տվյալների և սեփական ուսումնասիրությունների հիման վրա մինչև երկրաշարժը կենդանիների վարքի փոփոխությունները բացահայտելու և գիտականորեն հիմնավորված կենսաբանական հետազոտություններ կատարելու նպատակով, անհրաժեշտ ենք համարում Հայաստանի հյուսիս-արևմտյան, կենտրոնական և հարավային մասերում ստեղծել կենսաբանական կայաններ /կամ պոլիգոններ/ մեկը մյուսից 120-150 կմ հեռավորության վրա:

Նրանց առաջ պետք է դրվեն հետևյալ հիմնական խնդիրները.

կենդանիների ֆիզիկական գրգռիչների նկատմամբ, ըստ իրենց զգայնության աստիճանի, մանրակրկիտ քննություններ, ինչպես նաև սելեկցիայի միջոցով առավել զգայուն կենդանիների ստացում:

Դիտարկումներ կատարելու համար կենդանիների նախապատրաստում - նրանց զլխուղեղում, ողնուղեղում և որոշ մկաններում էլեկտրոդների պարբերական տեղադրում:

Վիրահատված կենդանիների օրգանիզմի ավանդական ֆիզիոլոգիական պարամետրերի մշտական գրանցում համապատասխան սարքերի միջոցով:

Ըստ գրգռիչի բնույթի և ինտենսիվության կենդանիների ռեակցիաների դիֆերենցիալ աշխատանքների կատարում:

Ձկների շարժողական և ծայնային ակտիվությունը որոշելու համար սարքային դիտարկումների սխեմատիկ կատարում:

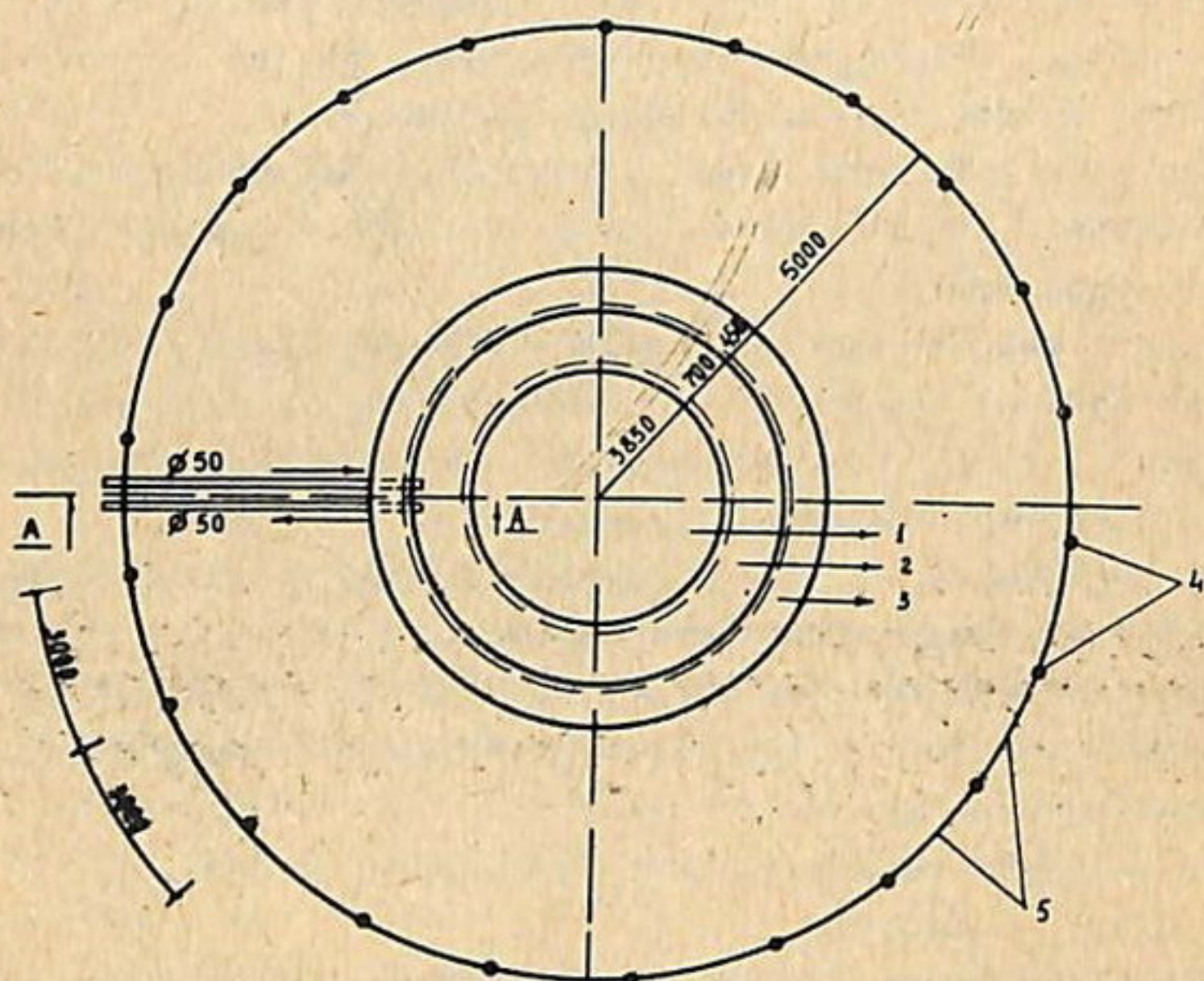
Գիտական փորձերի կատարում կենդանիների կողմից երկրաշարժերի նախապատրաստման հետ կապված ֆիզիկական ազդանշանների ընկալման մեխանիզմի բացահայտման նպատակով:

Մետերեոլոգիական տվյալների գրանցում փորձերի անմշտություններից խուսափելու նպատակով:

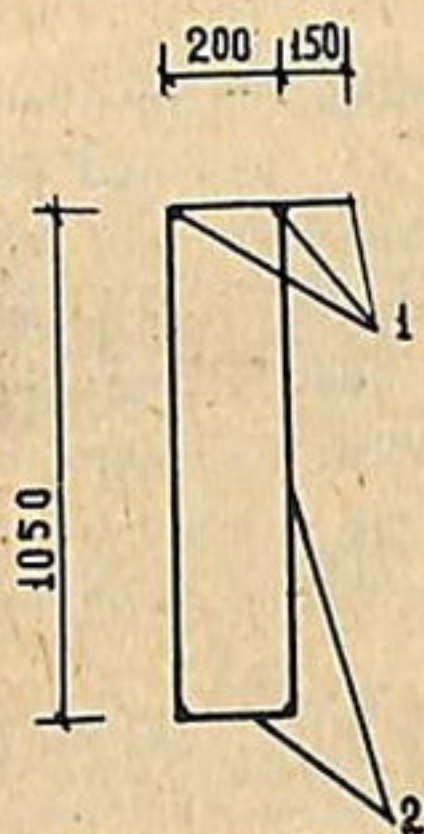
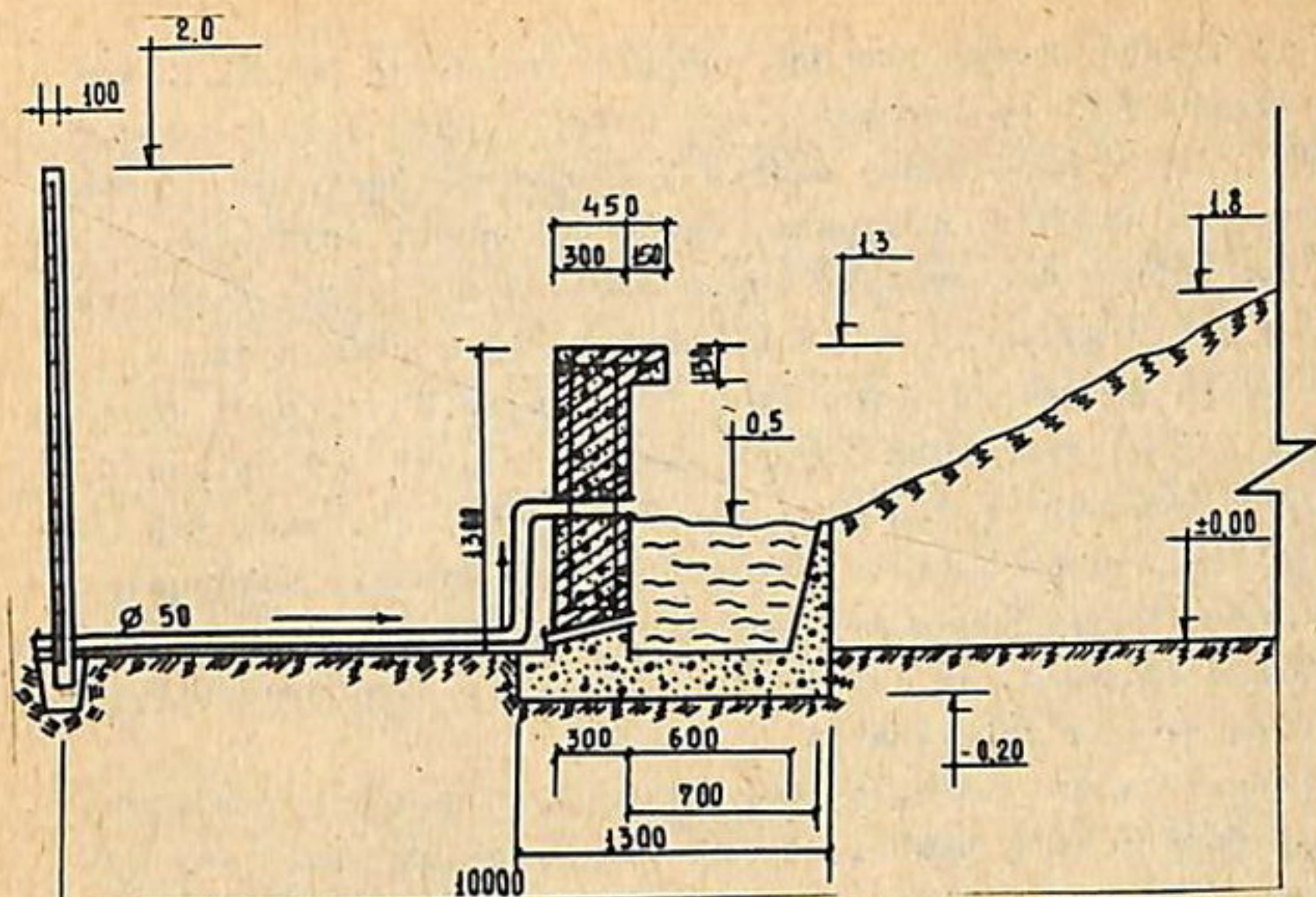
Ստացված արդյունքների համադրում գեոֆիզիկական և սեյսմիկական սարքերի ցուցումների հետ հնարավոր համահարաբերակցություն հաստատելու համար:

Վերը նշված աշխատանքների հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է նաև կատարել սողունների, կրծողների, ջրային և երկկենցաղ կենդանիների առանձին ներկայացուցիչների վարքի տեսողական դիտարկումներ: Բազմաթիվ դիտարկումներով և կատարված ֆիզիոլոգիական հետազոտություններով ապացուցված է, որ նրանք ըստ երկրաշարժերի նախազգացման աստիճանի մյուս կենդանիների նկատմամբ ունեն նկատելի առավելություն: Նրանք, և առաջին հերթին, օձերը բարձր դիֆերենցիված զգացողության օրգանների օգնությամբ, որոնք տեղաբաշխված են ամբողջ մարմնով մեկ,

շատ հեշտությամբ կարող են ցնկալել հողի ջերմաստիճանի և օդի զա-
գային բաղադրության աննկատելի փոփոխությունները, ինչպես նաև
գետնի շատ չնչին տատանումները: Վերը նշված միջոցառումները պրակ-
տիկայում իրականացնելու համար առաջարկում ենք հատուկ շինության
նախագիծ /նա կազմված է Նրևանի կենդանաբանական այգու գլխավոր կեն-
դանաբան Լ.Ս.Շախիջանյանի համահեղինակությամբ և հաստատված է արշա-
վախմբի պետի կողմից/: Այն նախատեսված է ամբողջ տարին օձեր, մո-
ղեսներ և մկներ, ինչպես նաև ամռանը ձկներ, գորտեր և ջրային այլ
կենդանիներ պահելու համար /նկ. 9, 10, 11/:



նկ. 9. Ջրավազանի հատակագիծը: Տեսքը վերևից:
1 - հողալիիր, 2 - ջրային գոտի, 3 - երկաթբետոնյա պատ, 4 - խո-
ղովակյա հենարաններ $\varnothing$ - 100, 5 - ցանցավոր ցանկապատ:



Նկ. 11. Հրավազանի երկաթբետոնյա պատի ամրանավորումը

1 - ամրան, A-II Ø - 16, 2 - անուր:

Շինությունը, որտեղ կենդանիներ պահելու պայմանները մաքսի-
մում կերպով մոտեցված են բնականին, իրենից ներկայացնում է 10 մ
տրամագծով կլոր շրավազան: Կենտրոնում նա ունի կղզի, որի վրա
պահպանվում է բնական բուսականությունը: Կղզու ներսում, բացի

մկների կողմից փորված բներից, օձերի և մողեսների ծմեռելու համար սարքվում են արհեստական բներ: Ջրային շերտը 0,7 մ լայնությամբ և 0,5 մ խորությամբ ձգվում է ջրավազանի եզրերով: Այստեղ բազմացվում են ձկներ և գորտեր, որպես դիտարկման օբյեկտներ, ինչպես նաև օձերին մասնակիորեն կերով ապահովելու համար: Ջրավազանի պատերը 1,3 մ բարձրությամբ երկաթբետոնից են և վերևից օձերի դուրս գալը բացառելու համար կա 0,15 մ լայնությամբ քիվ: Վերջինը թեքված է դեպի ջրավազանի ներսը: Ջրավազանի պատի մեջ մի կողմից հատակի մակարդակին և 0,6 մ բարձրությամբ կա երկու անցք ջրի ներհոսքի և արտահոսքի համար: Ջրավազանում ջրի մշտական մակարդակը պահանվում է այդ երկու խողովակների տրամագծերի տարբերությամբ: 5 մ հեռավորության վրա ջրավազանը ունի երկու մետր բարձրությամբ մանրածակ ցանցից ցանկապատեր:

Կղզում պահվող օձերի քանակից կախված կարելի է ջրավազանի չափերը փոխել: Բանը նրանում է, որ օձերի, ինչպես նաև որոշ գազանների և թռչունների մոտ յուրաքանչյուրի բնակեցման վայրը ստույգ որոշված է և սահմանափակված: Նրանք ունենում են իրենց անհատական հողամասերը:

Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների անոմալ վարքի առաջացման պրոբլեմի ուսումնասիրումը մեր երկրում սկսվել է միայն վերջերս և գտնվում է սկզբնական մակարդակի վրա: Կենդանիների կողմից ֆիզիկական ազդանշանների ընկալման էությունը և մեխանիզմը դեռ թաքնված են հետազոտողներից, սակայն այդ տվյալների ռեալությունը և խնդրի հեռանկարությունը բավականին պարզ է: Անհրաժեշտ են տարբեր մասնագիտության գիտնականների – կենսաբանների, գեոֆիզիկոսների, գեոքիմիկոսների, սեյսմոլոգների և ուրիշների ակտիվ համատեղ ջանքեր:

Հեղինակը երախտապարտ է Ջ. Հ. Ստեփանյանին, Լ. Ս. Շախիջանյանին ու Ս. Խաչատրյանին կարևոր տեղեկությունների համար, Ա. Ա. Հովհաննիսյանին, Վ. Ա. Թումանյանին, Վ. Նահապետյանին, Հ. Ա. Հակոբջանյանին ձեռագրի հետ քննադատորեն ծանոթանալու և երաշխավորելու համար:

Լիտինեցկի Ի. Բ. Բնությունը գյուտարար. , , Հայաստան, , հրատարակչություն, Երևան, 1983:

Նազարով Ա.Գ. Երկրաշարժերը և պաշտպանությունը նրանցից: Գլ հրատարակչություն, Երևան, 1981:

Ахундова С.Б. История развития представлений о биологических предвестниках землетрясений. Изд. ВИНТИ, М., 1981.

Бойбосунов А.Дж., Игнатосян Г.О., Оганисян А.А. Изменения прямых корковых ответов в условиях лабораторного "землетрясения". Известия АН Киргизской ССР. 1985, № 4.

Болт Б.А. Землетрясения. Изд. "Мир", М., 1981.

Дарвин Ч. Путешествие на корабле "Бигль". "Мысль". М., 1978, с.470.

Женщины предсказывают землетрясение. "Медицинская газета" от 27 апреля 1984 г.

Заянчковский И.Ф. "Живые сейсмографы". В кн.: На суше и на море. "Мысль". М., 1977, с.414-419.

Землетрясение на юге провинции Ляонин. ВЦП. Пер. № Ц-94057, М., 1976.

Игнатосян Г.О. К оценке времени и размеров области проявления биологических предвестников Газлийского землетрясения 20 марта 1984 г. В кн.: "Опыт изучения Газлийских землетрясений и направления дальнейших исследований". Изд. "ФАН". Ташкент, 1985, с.61.

Кунин Н.Я., Харыбин Е.В. Биологические предвестники землетрясений и целесообразность их изучения при прогнозе землетрясений в СССР (обзор и рекомендации). Изд. МСССС, М., 1979.

Мариковский П.И. Животные предсказывают землетрясения. Алма-Ата, 1984.

Мори К. Предсказание землетрясений. Изд. "Мир", М., 1962.

Мушкетов И.В. Верненское землетрясение 28 мая (9 июня 1887 г.) в г.Верном. Тр.Геолкома, 1890, т.10, № 1, с.154

Никонов А.А. К оценке времени и размеров области проявления предвестников по аномальному поведению животных перед землетрясением 2.XI.1978 г. в Средней Азии. Известия Академии наук СССР. Физика Земли, № 8, 1980, с.108-111.

- Никонов А.А. Землетрясения и поведение животных. Земля и Вселенная, 1980, № 6, с.31.
- Никонов А.А. Аномальное поведение животных как предвестник землетрясений. Изд.ВИНИТИ, М., 1981.
- Никонов А.А. Предвестники подземных гроз. Знание-сила. 1981, № 8, с.16-18.
- Никонов А.А. О поведении животных перед землетрясениями. В кн.: "Электромагнитные предвестники землетрясений", Изд."Наука", М., 1982, с. 66-80.
- Никонов А.А. Землетрясения. Изд."Знание", М., 1984.
- Оганисян А.А. Проводящие пути спинного мозга и их взаимозаменяемость. Сенсорные тракты. Изд."Наука", М., 1978.
- Оганисян А.А. Проводящие пути спинного мозга и их взаимозаменяемость. Моторные тракты. Изд."Наука", М., 1979.
- Оганисян А.А., Симонян Э.Э., Багдасарян М.А., Погосян Э.Г. О структуре дендритных потенциалов. Биологический журнал Армении. т.ХХУ, № 5, 1972.
- Оразымбетов Н.О., Сердюков М.М., Шанин С.А. Ашхабадское землетрясение 1948 г. Госстройиздат, М., 1960, с.27.
- Осика Д.Г., Саидов С.А., Мегаев А.Б. О механизме формирования и оперативном прогнозе Дагестанских землетрясений. Сейсмол. бюлл.Кавказа за 1974 г. "Мецниереба". Тбилиси, 1978, с.158-174.
- Песков В. Драма и подвиг Ташкента. Газета "Комсомольская правда" от 16 мая 1966 г.
- Песков В. Путешествие с молодым месяцем. "Молодая гвардия", М., 1969, с.415.
- Рикитак Т. Предсказание землетрясений. "Мир". М., 1979.
- Руссо П. Землетрясение. "Прогресс", М., 1966.
- Самойленко А. В эпицентре - идея. Литературная газета от 16 мая 1984 г.
- Старикович С. Животные в роли оракулов. Химия и жизнь, 1983, № 4, с. 63-67.
- Уломов В.И. Внимание! Землетрясение! "Узбекистан", Ташкент, 1971.
- Эйби Дж.А. Землетрясения. Изд."Недра", М., 1982 г.
- Графова Л. Землетрясение. "Литературная газета". № 17 28 апреля 1982 г.

Հեղինակի կողմից	5
Ներածություն	6
Ընդհանուր տվյալներ երկրաշարժերի կենսաճանաչանների մասին.	10
Որոշ երկրաշարժերի կենսաբանական ուսումնասիրությունների արդյունքների մասին	18
Երկրաշարժերից առաջ կենդանիների վարքագծի փոփոխման հնարավոր պատճառների մասին	37
Կենդանիների կողմից երկրաշարժերի խառնատրաստման հետ կապված ֆիզիկական ազդանշանների ընկալման մեխանիզմի մասին	42
Մինչ երկրաշարժը կենդանիների վարքի փոփոխման բացահայտումը Հայաստանի պայմաններում	52
Պրակտիկ առաջարկություններ	57
Գրականություն	61



ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆԱԽԱՆՇԱՆՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ՔԱՅԱՀԱՅՏՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

ԽՔ 2/4

ՎՖ 05744

Պատվեր 740

տպաքանակ 500:

Հանձնված է արտադրության 23.10.1986 թ., ստորագրված է
տպագրության 20.10.1986 թ., տպագր. 4,0 մամուլ, պայմանական
3,72 մամուլ, հրատարակչական 3,0 մամուլ: Թուղթ № 2,
60x84¹/₁₆, հրատ. № 6843: Գինը 45 կոպ.:

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչության էջմիածնի տպարան
Типография Издательства АН АрмССР, 378310, г.Эчмиадзин.

45 кн.у.

101740

A $\frac{\pi}{74506}$