

ԳԵՏԵՐԸ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԻ ԿԱՆԽԱԳՈՒՇԱԿ

© 2000 թ. Ռ. Հ. Տեր-Մինասյան

375010 Ереван, ул. Пушкина 25, Управление по
чрезвычайным ситуациям Республики Армения
Поступила в редакцию 2.06.98.

Հիմնվելով «սալերի տեսության» վրա և բացահայտելով բազմամյա վիճակագրական շարքերում որոշակի օրինաչափություններ առաջանում է հնարավորություն կանխատեսել ապագա երկրաշարժերի ժամանակը, էպիկենտրոնը և ուժը:

Առաջարկվում է գետերի հոսքի ստորգետնյա մասը կազմող ջրերի անոմալ բանակական փոփոխությունները օգտագործել որպես երկրաշարժի կանխագուշակ:

Ներկայումս հետազոտողների մեծամասնությունն ընդունում է, որ բնության մեջ գոյություն ունեցող բազմաթիվ կլիմայական, հիդրոլոգիական և նույնիսկ տեկտոնական երևույթներ ի հայտ են գալիս որոշակի պարբերությամբ, կապված արևի ակտիվության 11-ամյա ցիկլերի հետ:

Ի.Պ.Դրուժինինը [3] արևա-երկրային կապերի ուսումնասիրման համար նպատակահարմար է համարում անցյալում դիտարկված տարիները բաժանել երկու խմբի՝ ա) տարիներ, որոնք համապատասխանում են արևային ակտիվության կտրուկ մեծացման կամ նվազեցման 11-ամյա ցիկլերի հետ և բ) այլ տարիներ:

Ի.Պ.Դրուժինինը արևային ակտիվության կտրուկ փոփոխությանը համապատասխանող տարիներն անվանեց հենանշանային տարիներ, որոնց ժամանակ խախտվում է երկրագնդի վրա գոյություն ունեցող բնական երևույթների բազմամյա ընթացքը:

Յու.Մ.Ալոխինը [2] մշակելով 1907-1955 թվականների Կալիֆորնիական երկրաշարժերի էներգիայի լոգարիթմները նկատեց, որ արևային հենանշանների տարիներին նրանց հարաբերական հաճախականությունը կազմում է 91 տոկոս, իսկ այլ տարիների՝ 59 տոկոս:

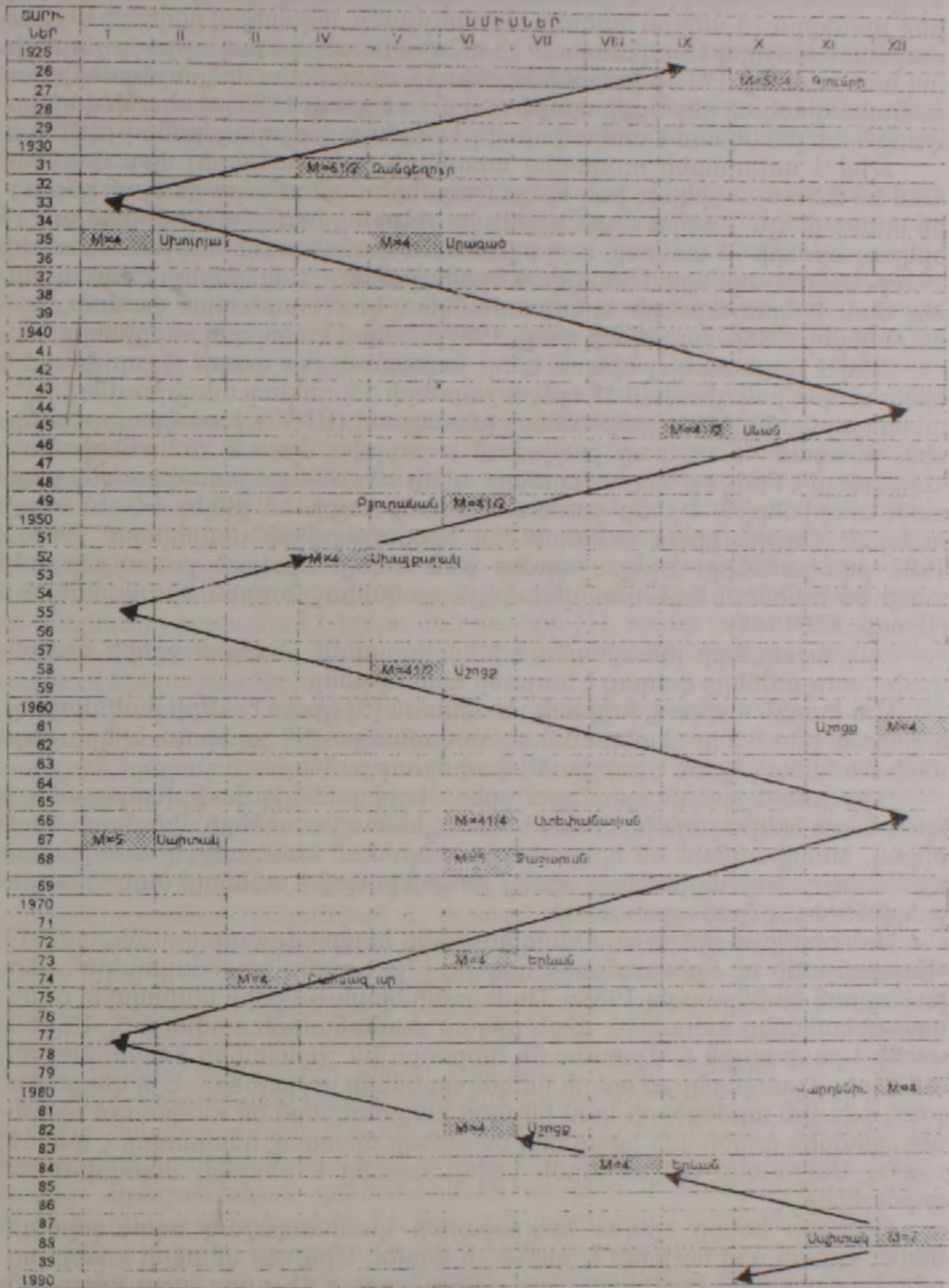
Համանման եզրակացության է եկել նաև Ա.Ի. Շեկոն [6] սելավների երկարաժամկետ կանխատեսման ասպարեզում: Նա գտնում է, որ սելավների առաջացմանը նպաստող պայմաններ են դիտվում հատկապես արևային բարձր ակտիվության տարիներին և հանգում է այն եզրակացության, որ Հայաստանում սելավների ակտիվացումը նկատվելու է 1983-1984 և 1999-2000 թվականներին: Այս բոլոր տարիները հակվում են դեպի արևային ակտիվության 11-ամյա ցիկլերը, բացառությամբ վերջինի: Պետք է նկատել, որ Ա.Շեկոյի այս երկարաժամկետ կանխատեսումը բավարար ճշտությամբ իրեն արդարացրեց:

Երբեմն նկատվում է, որ բնության երևույթները մեկ տարով ուշանում կամ առաջ են անցնում հենանշանային տարուց: Այդ բացատրվում է նրանով, որ հենանշանային տարիները դեռևս բացահայտվում են ձևական հատկանիշներով, այլ ոչ իրենց գեոէֆեկտիվությամբ:

Ցիկլիկ փոփոխություններ են կրում նաև կոսմիկական ճառագայթները, որոնք ինչպես արևի ակտիվությունը, ունենում են 11-ամյա, տարեկան և 27-օրյա ցիկլեր:

Բնության երևույթների կրկնելիության ժամանակահատվածներից ամենից կայունը տարին է: Չէ որ տարվա ընթացքում Երկիրը կատարում է մեկ լրիվ պտույտ Արեգակի շուրջը և այդ ժամանակ կրկնվում են տարվա եղանակներին բնորոշ կլիմայական առանձնահատկությունները, երբեմն մեկ ամիս առաջ ընկնելով, կամ մեկ ամիս ուշանալով:

Երկրաշարժերի ժամանակագրական ընթացքը



Փորձենք արևային հենանշերի միջոցով հայտնաբերել որոշ օրինաչափություն Հայաստանի Հանրապետության տարածքում տեղի ունեցած երկրաշարժերի ժամանակագրական ընթացքի մեջ: Այդ նպատակով կազմվել է մի աղյուսակ, որի հորիզոնական առանցքի ուղղությամբ տեղադրված են 12 ամիսները, իսկ ուղղաձիգի վրա տարիները (աղ.1):

Աղյուսակում տեղադրված են 1926-88 թվականների ժամանակահատվածում ՀՀ տարածքում տեղի ունեցած 4 և ավելի մագնիտուդա ունեցող

երկրաշարժերն ըստ իրենց հայտնվելու տարեթվերի և ամիսների: Այնուհետև ամենամեծ մագնիսուղա ունեցող երկրաշարժի՝ Սպիտակի 1988թ. երկրաշարժի տարեթիվն ընդունելով որպես հենանշանային, նրանից ետ ենք շարժվում 13-ամսյա հաճախականությամբ, սպասելով ընդերքի աշխուժացմանը հաջորդ 13-րդ ամսում: 13-ամսյա հաջորդականությամբ շարժվելով հասնում ենք 1977 թվականի հունվարը, որից հետո երկրաշարժերի ժամանակագրական ընթացքի սլաքն ուղղվում է դեպի 1976 թվականի փետրվարը և արդեն սկսում է տեղափոխվել 11-ամսյա հաջորդականությամբ:

Թիվ 1 աղյուսակի ուղղաձիգ առանցքի (թվականների) վրա առաջանում են 22-ամյա ցիկլեր, իսկ երկրաշարժերի ժամանակագրական ընթացքի սլաքը մինչև 1 ամիս ճշտությամբ իր շուրջն է համախմբում դիտված 18 երկրաշարժերի 75 տոկոսը, այդ թվում նաև Ջանգեզուրի 1931թ. և Գյումրիի 1926թ. երկրաշարժերը: Ստացված օրինաչափությունը կարելի է օգտագործել նաև երկրաշարժերի երկարաժամկետ կանխատեսման համար, եթե նույն կերպ 1988թ. շարժվենք դեպի 1989թ. և նրա հաջորդող տարիները:

Թիվ 1 աղյուսակից երևում է, որ յուրաքանչյուր տարի չէ, որ լինում է երկրաշարժ, իսկ դիտված 18 երկրաշարժերի 55 տոկոսը տեղի է ունեցել գետերի գարնանային վարարումների ընթացքում (III-VI), հատկապես հունիսին, մնացած 45 տոկոսը բաշխվում է տարվա մյուս 8 ամիսների վրա: Նկատվում է նաև, որ երկրաշարժերը տեղի են ունենում առավելապես ջրառատ տարիներին: Իրենց ջրառատությամբ աչքի են ընկել ՀՀ-ում տեղի ունեցած վերջին երկու ամենաուժեղ երկրաշարժերի տարիները՝ 1968 և 1988 թվականները: Երկրաշարժեր թեև ավելի պակաս քանակությամբ տեղի են ունենում նաև առավելագույն սակավաջրության պայմաններում (Աշոցք, XII/1961):

Երկրաշարժերի առաջացման հետ կապված բնական ջրերի ռեժիմի փոփոխությունները վաղուց է հայտնի գիտությանը:

Այս հարցի առիթով, Խիրոսի Վակիտան [5] գրում է՝ «Ջրի մակարդակը հորերում, լճերում ու գետերում նաև գազանավթային հորերում, երկրաշարժերի ժամանակ կրում է թռիչքաձև փոփոխություններ»:

Դիտահորերում ստորերկրյա ջրերի հորիզոնների փոփոխությունների պատճառը երկրաշարժից առաջ և հետո, հետազոտողների մեծ մասի կարծիքով, համդիսանում են երկրակեղևի շարժման հետևանքով առաջացած պլաստիկ դեֆորմացիաները, որոնց շնորհիվ տեղի է ունենում ծակոտկային ջրերի ներհոսք կամ արտահոսք:

Ստորերկրյա ջրերի այս հատկությունը հաջողությամբ օգտագործվել է Վարդանյանի ու Զրիստենսենի կողմից [7]: Նրանք համեմատական վերլուծության են ենթարկել 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժին նախորդող օգոստոս-դեկտեմբեր ամիսների միջև ընկած ժամանակահատվածում, Հայաստանի հյուսիսային և Վրաստանի հարավային շրջանների բազմաթիվ դիտահորերի ստորերկրյա ջրերի մակարդակների տվյալները: Այդ վերլուծության թվային արժեքների կամ ինչպես հեղինակներն են անվանում հիդրոգեոդինամիկ գործակցի իզոգծերի քարտեզի միջոցով, հնարավոր է դարձել որոշել Սպիտակի երկրաշարժի էպիկենտրոնը և սեյսմիկ ակտիվության գործակիցը:

Գետերի հոսքը որպես երկրաշարժի կանխագուշակ օգտագործելու փորձ, որքան մեզ հայտնի է, դեռևս չի արվել: Մինչդեռ գետերի հոսքը, որպես երկրաշարժի կանխագուշակ օգտագործելը մի շարք առավելություններ ունի դիտահորերի (ստորերկրյա ջրերի) համեմատությամբ՝

1. Գետերն իրենց ջրերը հավաքում են (դրենաժում են) ամբողջ ջրհավաք ավազանի մակերեսից, որը նրանց գերծ է պահում տեղայնացված բնույթի շեղումներից:

2. Ստորերկրյա ջրերը գետերի հուններում դուրս են գալիս ավելի խորը հորիզոններից քան դիտահորերում:

3. Հնարավորություն է ստեղծվում «Հայիիդրոմետ» ծառայության ավե-

լի երկարատև շարքերի տվյալները համեմատելու անցյալում տեղի ունեցած երկրաշարժերի հետ և հավաքած փաստացի նյութերի փորձային վերլուծության հիման վրա քանակապես գնահատելու երկրաշարժերի կանխագուշակներին:

4. Ջրաբանական կանխատեսումը չի պահանջում նոր դիտարկումներ, որոնք կապված լինեն դրամական հատկացումների հետ:

Փորձենք այս ենթադրություններն ապացուցել Սպիտակի 1988թ. դեկտեմբերի 7-ի երկրաշարժի ջրաբանական կանխագուշակման հիմնավորման համար:

Նախքան երկրաշարժը երկրի ընդերքում աստիճանաբար կուտակվում է պոտենցիալ էներգիայի որոշակի պաշար: Այդ ընթացքում գետերում տեղի է ունենում ջրերի քանակության ավելացում կամ նվազում: Այդ փոփոխությունների որակական, քանակական ու տարածական պատկերը ստանալու համար օգտագործել ենք Հայաստանի տարածքի համարյա բոլոր հիմնական գետերի դիտարկումների արդյունքները, բացառությամբ Ախուրյանի, որի հոսքը կարգավորված է Արփի լճի և Ախուրյանի ջրամբարներով: Ախուրյանի ավազանի պատկերը մասնակիորեն լրացնում է Կրասար գետը, որի հոսքի 80% -ը կազմում են ստորերկրյա ջրերը:

Հայաստանի տարածքից դուրս եկող գետերը պատկանում են Կուր և Արաքս գետերի ավազաններին: Այս երկու գետերի ջրբաժանով են անցնում նաև Բազում-Սևանի խորքային բեկվածքների գոտին, որն Անդրկովկասում խոշորագույններից է և ձգվում է Ամասիայից դեպի հարավ-արևելք. Բազումի լեռնաշղթայով ու Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան մերձափով մինչև Արաքս գետը: Բազում-Սևանի խորքային բեկվածքների գոտին Հայաստանի տարածքը բաժանում է երկու մեծ սալերի [1], որոնք ըստ «սալերի» տեսության մերթ հեռանում են իրարից, մերթ շարժվում իրար վրա և պատճառ դառնում երկրաշարժերի:

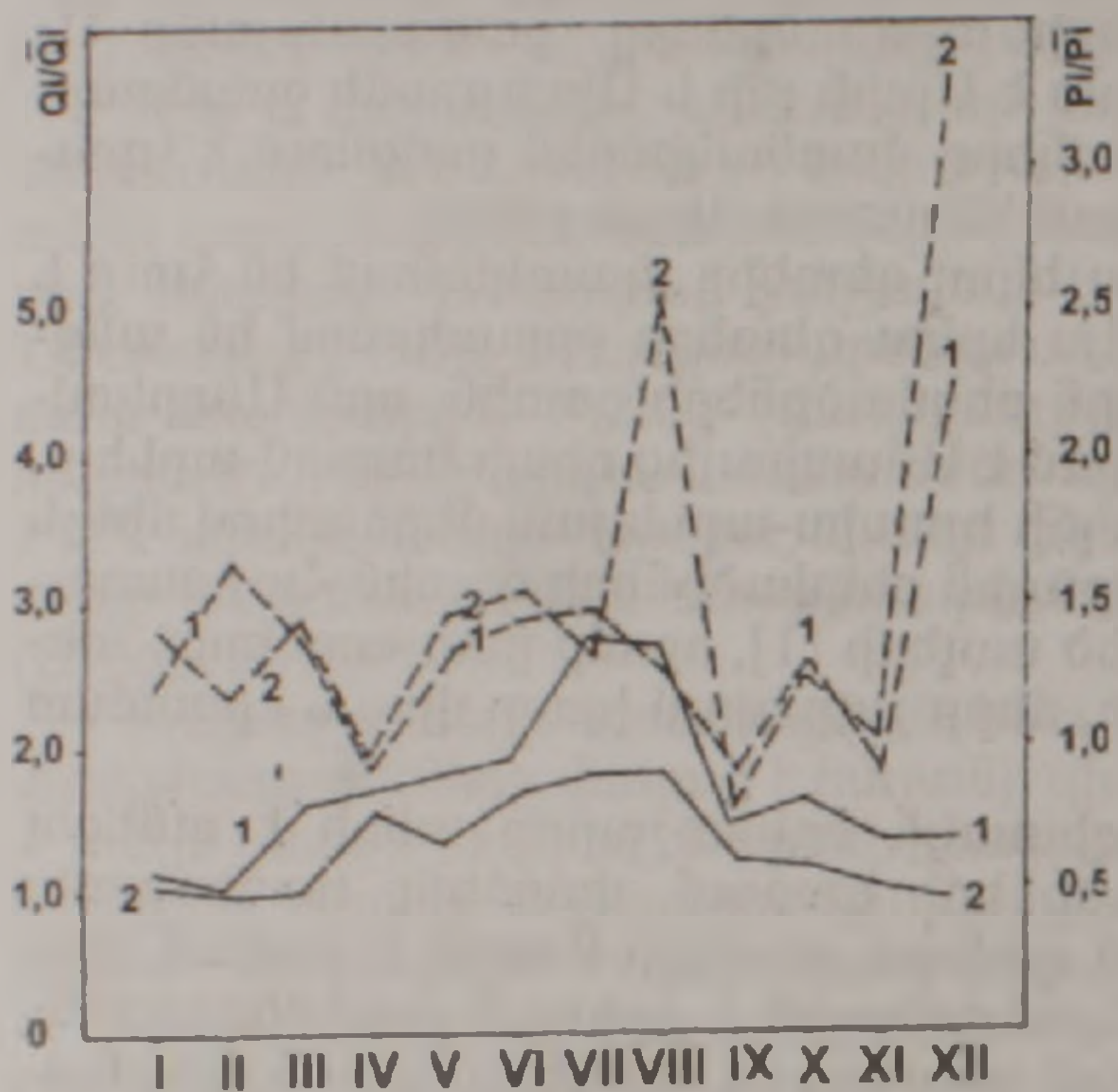
Քանի որ 1988 թվականի Սպիտակի երկրաշարժը տեղի է ունեցել Բազում-Սևանի խորքային բեկվածքների գոտում, փորձենք համեմատել նախքան երկրաշարժն այս գոտում գտնվող գետերի (Կուրի ավազան, բացառությամբ Կրասարի) տարեկան, սեզոնային և օրեկան փոփոխությունների ընթացքը Հայաստանի մնացած գետերի (Արաքսի ավազան) նույնատիպ մեծությունների հետ:

Գետերի հոսքում տեղի ունեցած քանակական փոփոխությունները ջրաբանությունում ընդունված է արտահայտել մոդուլային գործակցով, $K_i = Q_i / Q_j$ հարաբերությամբ, որտեղ Q_i -ն i -երրորդ ամսվա միջին ծախսն է, իսկ Q_j -ն այդ նույն ամսվա բազմամյա միջին ծախսը: Q_i / Q_j հարաբերության տարեկան, սեզոնային և ընդհանրապես ցանկացած ժամանակահատվածի գումարային արժեքները ($\sum K_i$) մեր կողմից ընդունվել է որպես երկրաշարժին նախորդող, երկրի ընդերքում տեղի ունեցող պոտենցիալ էներգիայի կուտակման համեմատական չափանիշ: Հոսքի մոդուլային գործակիցը երկրաշարժերի այլ տիպի կանխագուշակումներից տարբերելու համար նպատակահարմար ենք գտնում այն անվանել ջրաբանական գործակից: Ջրաբանական գործակիցների տարեկան մեծությունները հաշվարկվել են Կուրի ավազանի 7 և Արաքսի ավազանի 8 գետերի համար:

1988 թվականը ջրառատ տարի է եղել Հայաստանում: Իրենց ջրառատությամբ աչքի են ընկել հատկապես երկրաշարժի գոտու՝ Փամբակ, Գյառգյառ, Տաշիր, Գետիկ, Աղստև գետերը, որտեղ տարեկան հոսքի արժեքները գերազանցել են բոլոր նախորդ տարիների դիտումների մեծությունները: Երկրաշարժի գոտուց դուրս, ավելի ճիշտ Արաքսի ավազանին պատկանող գետերում, տարեկան հոսքի նույնատիպ մեծություն գրանցվել է միայն Մեղրի գետում:

Որն է այն պատճառը, որ երկրաշարժի գոտում գտնվող գետերի ջրառատությունը համընկել է երկրաշարժի առաջացման տարվա հետ: Ինչպես

հայտնի է գետերի ջրառատությունը պայմանավորված է տեղումների քանակով: Տեղումների ազդեցությունը գետերի հոսքի վրա պարզելու համար, համեմատել ենք 1988թ. Հայաստանի 20 օդերևութաբանական կայանների միջին ամսեկան մեծությունները (P_i) իրենց բազմամյա միջին ամսեկան (P_i) արժեքների հետ: Տեղումների բաշխման պատկերը հակառակն է գետերի համեմատությամբ: Երկրաշարժի գոտում, գետերի ջրառատությունը չի պայմանավորվում տեղումների առատությամբ: Այնտեղ թափված հարաբերական տեղումների (P_i/P_i) միջին թվաբանական արժեքի մեծությունը 14 տոկոսով պակաս է Արաքսի ավազանի նույնարժեք մեծությունից: Տեղումների և գետերի հոսքի հարաբերական մեծությունների տարեկան ընթացքը միջինացված Կուր և Արաքս գետերի ջրավազանների համար տրված է նկ.1-ում:



Նկ.1. Հարաբերական տեղումների և ջրաբանական գործակիցների տարեկան ընթացքը Սպիտակի 1988թ. երկրաշարժից առաջ: ----- հարաբերական տեղումներ, _____ ջրաբանական գործակից: 1. Ըստ Կուրի ավազանի (երկրաշարժի գոտի) դիտակետերի, 2. Ըստ Արաքսի ավազանի դիտակետերի:

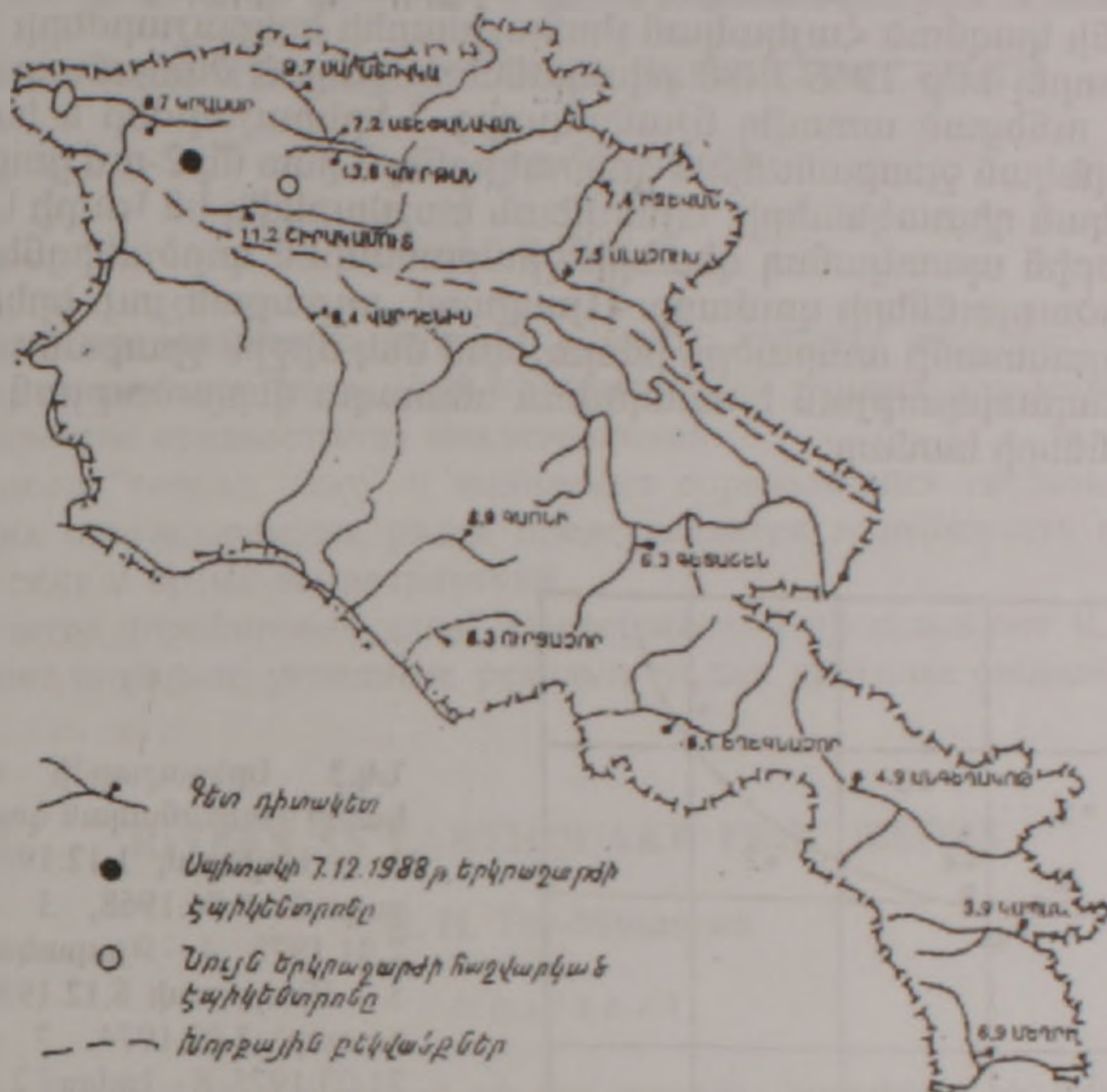
Նկար 1-ի գրաֆիկից երևում է, որ հարաբերական տեղումների մեծությունները երկրաշարժի գոտում միայն փետրվարին, հուլիսին և սեպտեմբերին են գերազանցում եղել Արաքսի ավազանի նկատմամբ, մինչդեռ հարաբերական հոսքը գերակշռում է տարվա բոլոր ամիսներին:

Այս պարադոքսալ երևույթը հիմնովին բացատրել դեռևս դժվար է, սակայն մի բան պարզ է, որ երբ տեղումները համեմատաբար քիչ են, բայց գետերի հոսքը 40-50 տարիների դիտումների շարքում ամենամեծն է, ապա հոսքի ավելացումը կատարվում է միայն ստորերկրյա սնուցման հաշվին: Այս դեպքում մեզ մնում է ընդունել, որ ստորերկրյա հոսքի փոփոխությունները կարելի է կապել միայն երկրի ընդերքում տեղի ունեցող փոփոխությունների հետ:

Հայաստանի գետերի սնման աղբյուրներն են ձյունը, անձրևը, ստորերկրյա ջրերը: Ըստ գետերի ավազանների երկրաբանական կառուցվածքի, տարբեր է գետերի սնման աղբյուրների հարաբերակցությունը: Սնման աղբյուրների հարաբերակցությունը փոխվում է նաև տարվա ընթացքում ծանրանը գետերը սնվում են բացառապես ստորերկրյա ջրերի հաշվին, գարնանը սնման աղբյուրների հարաբերակցությունը փոխվում է հոգուտ ծնանձրևային:

Գետերի սնման նշված աղբյուրներից որպես երկրաշարժի կանխագուշակ կարող են ծառայել միայն ստորերկրյա ջրերը: Բազմամյա դիտումների հիման վրա «Հայհիդրոտնտի» կողմից որոշված է Հայաստանի բոլոր հիմնական գետերի հոսքի ստորերկրյա սնուցման տոկոսային հարաբերու-

թյունը տարեկան հոսքի նկատմամբ, որը հնարավորություն է ընձեռնում հաշվարկելու ստորերկրյա հոսքի ջրաբանական գործակիցները վերը նշված 15 գետերի համար: Հաշվարկման արդյունքները ներկայացված են նկ.2-ի սխեմայի վրա:



Նկ.2. Տարեկան ջրաբանական գործակիցների մեծությունները Սափիտակի երկրաչափից առաջ:

Ստորերկրյա հոսքի ամենամեծ ջրաբանական գործակիցները ստացվում են Գյառգյառ գետի «Կուրթան» և Փամբակ գետի «Շիրականուտ» դիտակետերում: Այս երկու դիտակետերը միացնող գծի միջնակետը մենք ընդունում ենք որպես կանխատեսվող երկրաչափի էպիկենտրոն (տես նկ.2-ի սխեման):

Սափիտակի երկրաչափի էպիկենտրոնն ըստ հրատարկված տվյալների [4] նույնպես տեղադրված է նկ.2-ի վրա: Կանխատեսված և փաստացի էպիկենտրոնների հեռավորությունը կազմում է ընդամենը 28 կմ, որը միանգամայն ընդունելի է նման հաշվարկների համար:

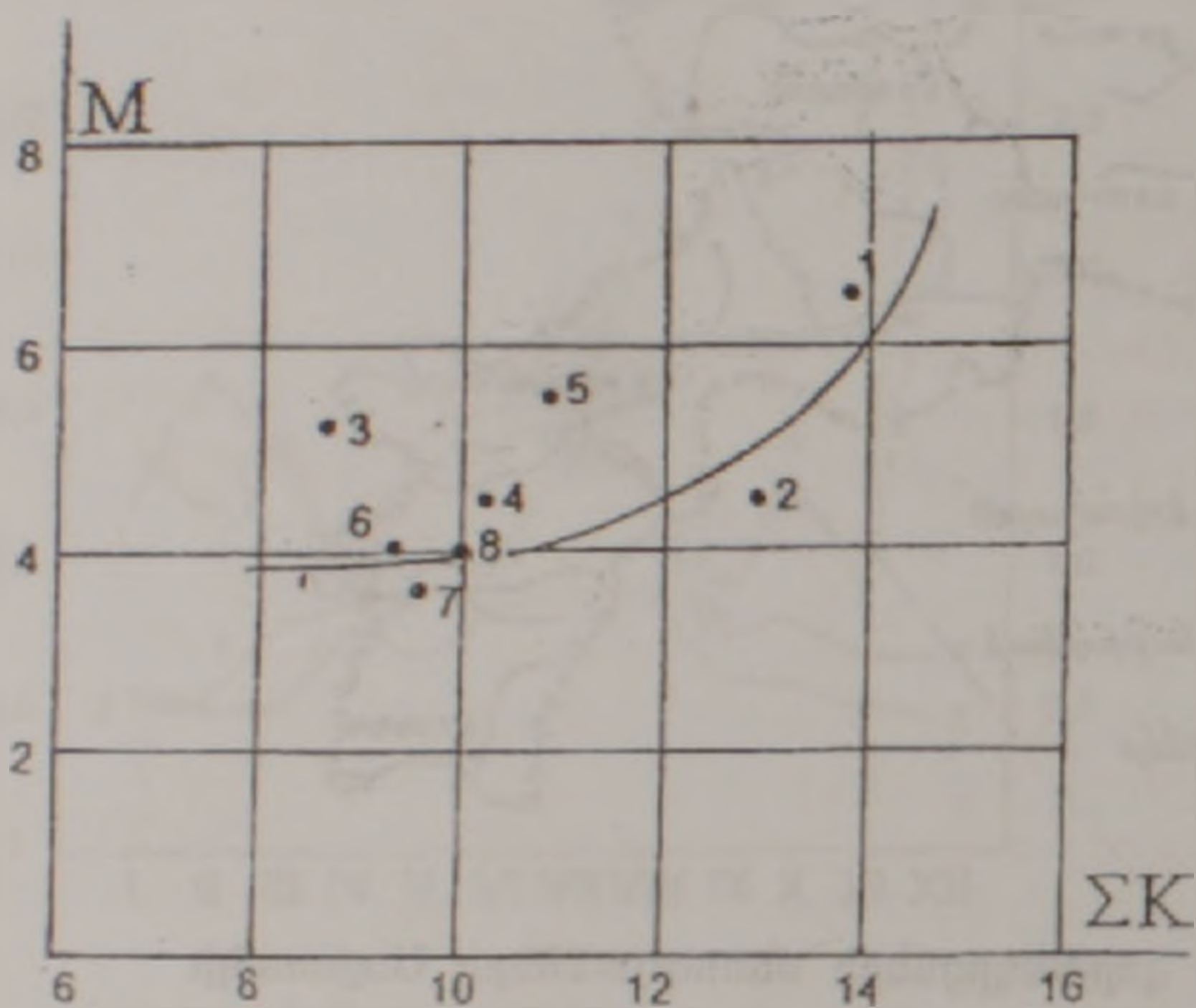
Ավելի կարճաժամկետ կանխագուշակումների համար, ինչպես ցույց է տալիս երկրաչափից մեկ ամիս առաջ հաշվարկված ջրաբանական գործակիցների վերլուծությունը, տեղի է ունենում նույն պատկերը՝ այսինքն Փամբակը Շիրականուտի ու Գյառգյառը Կուրթանի դիտակետերում ունենում են ամենամեծ արժեքները:

Երկրաչափի օրը պարզելու համար օգտագործված են Կուրի և Արաքսի ավազաններում տեղի ունեցած գետերի հոսքերի օրեկան փոփոխությունները երկրաչափին նախորդող վերջին մեկ ամսվա ընթացքում:

Հետաքրքիր փոփոխություններ է նկատվում գետերի հոսքում 1988թ. Սափիտակի երկրաչափին նախորդող վերջին 5 օրերի ընթացքում: Այդ օրերին գետերի հոսքը երկրաչափի գոտում սկսում է նվազել, չնայած այստեղ քափված տեղումների չնչին քանակությունը (4,3 մմ) նույնիսկ 3 անգամ

ավելի էր քան Արաքսի ավազանում: Դրան հակառակ՝ հոսքի ավելացում է դիտվում Արաքսի ավազանի գետերում: Ահա այս երկու ավազանների միջև հոսքի մեծությունների փոխադարձ տեղափոխությունից 5 օր հետո տեղի է ունենում երկրաշարժ:

Երկրաշարժերի կանխագուշակման կարևոր էլեմենտներից մեկը նրա ուժի որոշումն է: Այդ նպատակով բացի Սպիտակի երկրաշարժից Ն.Կ.Կարապետյանի կազմած Հայկական լեռնաշխարհի երկրաշարժերի կատալոգից [4] ընտրել ենք 1946-1988 թվականները ընկած ժամանակահատվածում տեղի ունեցած առավել նշանակալից 7 երկրաշարժեր և հաշվարկել նրանց տարեկան ջրաբանական գործակիցներն ըստ նկ.2-ում ցուցադրված ջրաչափական դիտակետերի: Այնուհետև հաշվարկվել են Կուրի և Արաքսի ավազաններին պատկանող գետերի ջրաբանական գործակիցների միջին կախյալ մեծությունների գումարը: Այսպիսով, յուրաքանչյուր երկրաշարժի համար Հայաստանի տարածքը բնորոշելով մեկ միջին ջրաբանական գործակցով հնարավորություն է ստեղծվում հետագա վերլուծության ու համեմատությունների համար:



Նկ.3 Երկրաշարժի ուժգնության կապը ջրաբանական գործակցի հետ. 1. – Սպիտակ 1.12.1988, 2 – Քաջարան 9.06.1968, 3 – Դմանիսի 2.01.1978, 4 – Բյուրական 3.06.1949, 5 – Մադաթափի 8.12.1959, 6 – Շահնազար 3.03.1974, 7 – Սպիտակ 21.03.1975, 8 – Երևան 2.08.1984:

Նկ.3-գծագրում աբսցիսների առանցքի վրա տեղադրված են 8 երկրաշարժերի տարածքային միջին ջրաբանական գործակիցները, իսկ օրդինատների առանցքի վրա երկրաշարժերի ուժը մագնիտուդաներով: Նկ.3 գծագրի վրա տեղադրված կետերով տարված գիծը բավարար ճշտությամբ է արտահայտում երկրաշարժերի ուժի կապը տարածքի միջին ջրաբանական գործակցի հետ: Ամենամեծ շեղումը միջինից ունի Դմանիսի երկրաշարժը՝ 28 տոկոս: Մեծ է շեղումը նաև Մադաթափի երկրաշարժի համար՝ 21 տոկոս: Այս երկու երկրաշարժերի կենտրոններն էլ գտնվում են Հայաստանի սահմաններից դուրս՝ Վրաստանում: Սա ապացուցում է, որ երկրաշարժի կանխագուշակ կարող են հանդիսանալ միայն այն գետերը, որոնց ավազաններում տեղի են ունենում երկրաշարժեր: Սակայն նույնիսկ այս երկրաշարժերի համար նրանց էպիկենտրոններին մոտ գտնվող հյուսիսային Հայաստանի գետերը՝ Տաշիրը, Դուկասյանը, Չորագետը 1.5-2 անգամ գերազանցել են Հայաստանի մնացած գետերի ջրաբանական գործակիցները: Հայաստանի սահմաններում գտնվող մնացած 6 երկրաշարժերի կետերն ունեն 5-7 տոկոս շեղում:

Այսպիսով, գետերի հոսքի ջրաբանական գործակիցների տարեկան, ամսական և օրեկան փոփոխությունների անընդհատ վերլուծությունը կարող է նախադրյալներ ստեղծել երկրաշարժերի կանխագուշակման համար:

Այս եղանակը փորձարկվել և տվել է դրական արդյունքներ նաև Բյուրականի (3.06.1949), Քաջարանի (9.06.1968), Շահնազարի (3.03.1974), Սպիտակի (21.03.1975), Երևանի (2.08.1984), Մարտունու (12.12.1992)

ընդամենը անցյալում տեղի ունեցած 6 երկրաշարժերի համար:

Ջրաբանական կանխագուշակման գործնական նշանակությունը կարելի է պարզել նաև Հայաստանի հարևան երկրների օրինակով, որտեղ կան տվյալներ երկրաշարժերի առաջացման վայրի, ժամանակի, նրա ուժգնության ու գետերի հոսքի քանակության վերաբերյալ:

РЕКИ—ПРЕДВЕСТНИКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Р. О. Тер-Минасян

Р е з ю м е

В основе предлагаемого метода принята научная гипотеза, по которой аномальные изменения подземной составляющей речных вод можно использовать в качестве предвестника землетрясений.

На основе “теории плит” и выявления определенных закономерностей в многолетних статистических рядах представляется возможность предсказать эпицентр, силу и время землетрясения.

Этот метод апробирован для 7 землетрясений прошлых лет (Спитакского и др.) и дает довольно успешные результаты для прогноза ожидаемых землетрясений.

RIVERS AS EARTHQUAKE PRECURSORS

R. H. Ter-Minasyan

A b s t r a c t

The proposed method is based on the scientific hypothesis according to which anomalous changes of the sub-ground constituent of river waters can be considered as a portent of forecast earthquakes.

On the basis of the “theory of plates” and determination of certain regularities in multi-year statistical lines it seems to be possible to predict the epicenter force and time of earthquakes.

The method is approbated for 7 earthquakes in past years (Spitak, etc) and provides sufficiently successful results for the prognosis of possible earthquakes.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Սարգսյան Հ.Հ. Հայաստանի ռեգիոնալ երկրաշարժաբանական: Երևան. Երևանի համալս. կրթություն. 1989, 274 էջ:
2. Алехин Ю.М. Статистические прогнозы в геофизике. Л.: Изд. Ленинградского гос. Университета, 1963, 86с.
3. Дружинин И.П. Переломы многолетнего хода природных процессов на Земле и резкие изменения солнечной активности. В сб. “Вопросы географии”. М.: “Мысль”, 1970, N 79, с.15-48.
4. Карапетян Н.К. Сейсмогеодинамика и механизм возникновения землетрясений Армянского нагорья. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1990. 264 с.
5. Методы прогноза землетрясений, их применение в Японии (под редакцией Т. Асада). М.: Недра, 1984. 321 с.
6. Шеко А.И. Закономерности формирования и прогноз селей. М.: Недра, 1980. 296с.
7. Christensen O.W., Vartanian G.S., Cosk E. Hydrogeological measurement of regional volume strain down to 3 kilometers depths. 9-th International Seminar on Earthquake Prognostics. September 19-23, 1994, San Jose, Costa Rica.