

Երկրաբանություն

УДК 551.444.519.673

Մ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ, Գ. Վ. ՍԱՐԿՈՍՅԱՆ, Վ. Պ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

«ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՋՈՒՐ» ՍՈՂԱՆՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ
ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ներածություն: Հայաստանի հանրապետության տարածքը, ունենալով բարդ և կտրտված ռելիեֆ, բնութագրվում է էկզոգեն պրոցեսների լայն տարածմամբ: Նման պրոցեսների մեջ մեծ տեղ են գրավում սողանքային երևույթները: Սողանքների զբաղեցրած տարածքների իրացման, սողանքային երևույթների ձևավորման մախնական փուլի կանխագուշակման համար անհրաժեշտ են համալիր ուսումնասիրություններ և որոշակի ինժեներական միջոցառումներ, որոնք հնարավորություն կտան կանխարգելելու և բացահայտելու ընթացող երևույթների առաջացման պատճառները, տարածման չափերը, հակասողանքային միջոցառումների մշակումը և գնահատելու վերջիններիս արդյունավետությունը:

Երկրակեղևում տեկտոնական պրոցեսների ակտիվացումը, ինչպես նաև մարդու ակտիվ գործունեությունը (տարբեր նպատակներով լեռնալանջերի իրացում, ջրամբարների, ճանապարհների կառուցումը և այլն) հանրապետության տարածքում պատճառ են դարձել հին ու գործող սողանքների ակտիվացման, ինչպես նաև նորերի առաջացման [1]:

Ներկայումս հանրապետության տարածքի տասնյակ բնակավայրերում սողանքային երևույթները այն աստիճան են ակտիվացել, որ մի շարք բնակավայրերի տեղափոխման անհրաժեշտություն է ծագել, ինչը կապված է տնտեսական խոշոր ներդրումների հետ:

Ելնելով վերը նշվածից՝ կարելի է ասել, որ սողանքային երևույթների համալիր ուսումնասիրությունները հրատապ են, որոնք հնարավորություն կտան բնական լանջերը անվտանգ իրացնելու և հսկայական միջոցներ տնտեսելու:

Ներկայացվող աշխատանքում քննարկվում է Տավուշի մարզի Դիլիջան քաղաքի «Հանքային ջուր» սողանքի տարածքում կատարված համալիր երկրաֆիզիկական մեթոդներով կատարված ուսումնասիրության արդյունքները: Սողանքային մարմինը գտնվում է Դիլիջան քաղաքից 15 կմ

հեռավորության վրա Աղստև գետի Բլղան վտակի ափին, Բագունի լեռնաշղթայի հարավ-արևելյան լանջին: Սողանքային մարմինը զբաղեցնում է $80մ \times 50մ$ տարածք, որի ռելիեֆի թեքությունը կազմում է մոտ 50° : Այն բավականին ակտիվ է, հատկապես նրա ստորին հատվածը, որը մեկ տարվա ընթացքում ունենում է տեսանելի տեղաշարժ: Սողանքը գտնվում է անմիջապես «Դիլիջան» հանքային ջրերի գործարանի հարևանությամբ, և այդ առումով նրա ուսումնասիրությունն ունի գործնական նշանակություն:

Երկրաֆիզիկական մեթոդների ընտրության հիմնավորումը: Երկրաֆիզիկական մեթոդների ընտրության ժամանակ հաշվի են առնվել շրջանում տարածված ապարների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների տարբերակումը, ֆիզիկաաշխարհագրական և օդերևութաբանական պայմանները: «Հանքային ջուր» սողանքի ուսումնասիրության ժամանակ կիրառվել են գրավիհետախուզության, մագնիսահետախուզության, էլեկտրահետախուզության և ռադիոչափական բարձր ճշտության՝ միկրոմասշտաբի հետազոտություններ: Նշված մեթոդները, բացի էլեկտրահետախուզության ուղղածից էլեկտրական զոնդավորման (ՈւԷՉ) մեթոդից, կիրառվել են ռեժիմային տարբերակներով, որոնց մեթոդական առանձնահատկությունները և ստացված արդյունքները ներկայացվում են ստորև:

Երկրաֆիզիկական մեթոդներով սողանքային մարմինների ուսումնասիրման համար հիմք են հանդիսացել մախկինում կատարված ուսումնասիրությունների դրական արդյունքները [2-5]: Վերոհիշյալ աշխատանքների արդյունքներից պարզվել է, որ սողանքային պրոցեսների հետևանքով այդ մարմիններում դիտվում են ապարների ֆիզիկական հատկությունների, այդ թվում խտության ($0,2g/cm^3$) և, հետևաբար, ծանրության ուժի փոփոխություններ ($0,4-0,1մզ/տարի$): Մասնավորապես, Իջևանի շրջանի «Վուրդուն» սողանքի առանձին հատվածների վրա գրանցվել է $0,1-0,2մզ/տարի$ ծանրության ուժի փոփոխություն, նկատվել է նաև կոռեկցիոն կապ սողանքային մարմնի դինամիկայի և ծանրության ուժի փոփոխության միջև [5]:

Գրավիհետախուզական ուսումնասիրություններ: Ելնելով վերոնշյալից՝ 2002 թվականին «Հանքային ջուր» սողանքի ուսումնասիրման համար կիրառվել է գրավիհետախուզական մեթոդը ԴԿԿ-ՄԿ մակնիշի «476 և 500» գրավիմետրերի օգնությամբ: Հայտնի է, որ սողանքային մարմինների դինամիկայի հետևանքով առաջացած երկրաֆիզիկական դաշտերի էֆեկտը շատ փոքր է, ուստի դաշտային աշխատանքների ժամանակ մեր կողմից կիրառվել է այնպիսի մեթոդիկա, որի դեպքում հնարավոր է դարձել գրանցել ֆիզիկական դաշտերի ամենաչնչին փոփոխությունները և խուսափել մտցվող լրացուցիչ ուղղումներից:

Դիտարկումներն անց են կացվել սողանքային մարմինը հատող երեք երթուղիներով 30 դիտակետերում, ընդ որում երթուղիների միջև հեռավորությունը ընտրվել է 15, իսկ դիտակետերինը՝ 5մ: Վերջիններս նշվել են հատուկ ձողերով այն ենթադրությամբ, որ սողանքային մարմնի տեղաշարժման հետ նրանք ևս կտեղաշարժվեն, ուստի ծանրության ուժի կամ մյուս ֆիզիկական դաշտերի լոկալ փոփոխությունները կապված պետք է լինեն ինչպես սողանքային մարմնի խտության փոփոխության, այնպես էլ

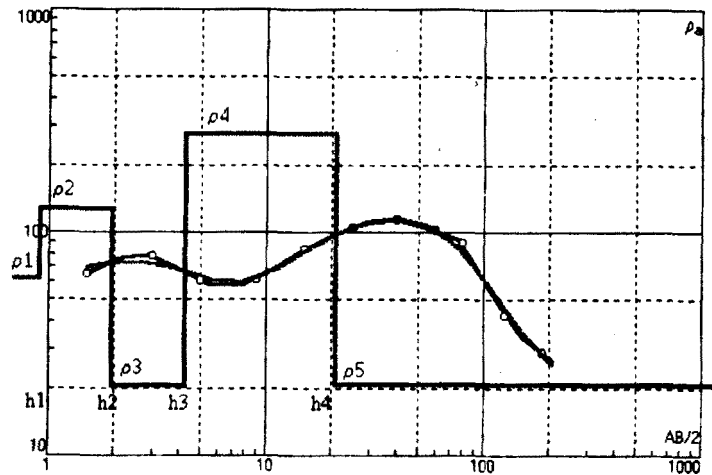
դիտակետերի տեղաշարժի հետ: Ծանրության ուժի դիտարկումները անց են կացվել $16-20^{\circ}\text{C}$ -ի պայմաններում, քանի որ օգտագործված գրավիմետրերը մինչև 20°C ջերմաստիճանը բնութագրվում են զրո կետի կայուն, փոքր և գծային սահքով: Աշխատանքի ժամանակ գործիքների ջերմային ռեժիմը պահպանելու համար դիտարկումները իրականացվել են առավոտները՝ 7-ից մինչև 10-ը ժամանակահատվածում, 20-30 րոպե տևողությամբ՝ չափումների 100% կրկնությամբ, որի հետևանքով ծանրության ուժի արժեքում արևալուսնային մակրնթացության, ռելիեֆի և բարձրության համար համապատասխան ուղղումներ չեն մտցվել: Նման մեթոդիկայով աշխատելու դեպքում ծանրության ուժի դիտարկված արժեքների միջին քառակուսային սխալը մեկ առանձին կետում կազմել է $0,01-0,02\text{մգ}$: Համեմատելով տարբեր գրավիմետրերով ստացված ծանրության ուժի արժեքներով կազմված կորերը՝ կարելի է համոզվել, որ օգտագործված գրավիմետրերի բաժանմունքի արժեքները պրակտիկորեն չեն փոխվում վերոհիշյալ ջերմաստիճանային ռեժիմում:

Մագնիսահետախուզական ուսումնասիրություններ: Մագնիսահետախուզական ուսումնասիրությունները իրականացվել են նույն երթուղիներով, միայն դիտման կետերի (ԴԿ) միջև հեռավորությունը կազմել է $2,5\text{մ}$: Չափվել է երկրամագնիսական դաշտի ինդուկցիայի լրիվ վեկտորի բացարձակ արժեքը (T), նանոտեսլաներով (ՆՏ), geoMetrics ֆիրմայի G-826 պրոտոնային մագնիսաչափով, որոնցում բացակայում են ինչպես զրո կետի սահքը, այնպես էլ ջերմաստիճանային ազդեցությունները, ինչի համար էլ այն օգտագործվել է գերձշգրիտ միկրոմագնիսական հանույթ իրականացնելու համար:

Երկրամագնիսական դաշտի վարիացիայի հաշվարկման համար օգտագործվել է նույն մագնիսաչափը, որի օգնությամբ սողանքային մարմնի տարածքում տեղադրված ստուգման կետում (ՍԿ) հանույթի ամբողջ ընթացքում կատարվել են 3 րոպեանոց ընդմիջումներով դաշտի դիտարկումներ: Օգտագործվել է միկրոմագնիսական հանույթի հայտնի ՍԿ-ԴԿ-ԴԿ-ԴԿ-ՍԿ մեթոդիկան [6]: Սողանքային մարմնի վրա կատարված մագնիսական հանույթի միջին քառակուսային սխալը կազմել է $\pm 2,5\text{ՆՏ}$: Ակտիվ սողանքների ռեժիմային դիտարկումների մեթոդիկայով մագնիսահետախուզական ուսումնասիրությունները [7, 8] ցույց են տվել, որ մագնիսական դաշտը կրում է $5-25\text{ՆՏ}$ չափով փոփոխություններ՝ պայմանավորված սողանքի դինամիկայով: Հայտնի է, որ կտրտված ռելիեֆի պայմաններում սողանքային մարմիններում տանգենցիալ լարումները բավական մեծ են, որոնք կարող են միջավայրում առաջացնել պլաստիկ դեֆորմացիաներ և ճեղքվածքավորություններ, իսկ դրանց արդյունքում՝ միջավայրի մագնիսական հատկությունների փոփոխություններ:

Ռադիոչափական ուսումնասիրություններ: Գրավիմագնիսական երթուղիների դիտակետերում կատարել ենք նաև ռադիոակտիվ դաշտի ինտենսիվության չափումներ, սպասելով, որ սողանքային մարմնի ստրուկտուրայի ժամանակային փոփոխությունը կհանգեցնի նաև ռադիոակտիվ դաշտի փոփոխության: Հոդվածում ներկայացված է երկրորդ երթուղու վրա ստացված դաշտերի ընդհանուր պատկերը այն ենթադրությամբ, որ այդ

քային մարմնի վրա և նրանից դուրս գտնվող 5 կետերում [2]: AB առավելագույն բացվածքը եղել է 370մ, որը մեր կարծիքով բավարար է սահքի մակերևույթները նկարագրելու համար: Ըստ էլեկտրահետախուզության տվյալների, ինչպես երևում է նկ. 2-ում պատկերված ՈՒԷԶ-ի կորից, սողանքային մարմնի գեոէլեկտրական կտրվածքում տարանջատվում են թվով հինգ տարբեր հզորությամբ և տեսակարար էլեկտրադիմադրությամբ շերտեր ($\rho_1=62 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$, $h_1=0,9\text{m}$; $\rho_2=130 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$, $h_2=2\text{m}$; $\rho_3=20 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$, $h_3=4\text{m}$; $\rho_4=280 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$, $h_4=21\text{m}$; $\rho_5=22 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$, $h_5 \rightarrow \infty$), որոնցից առաջին երկու



Նկ. 2: № 3 ուղղաձիգ էլեկտրական զոնդավորման կորը՝ մեկնարանված IPI2win համակարգչային ծրագրով:

շերտերը այլուվիալ-պրոյուվիալ նստվածքներ են, երրորդը՝ ներկայացված է քայքայված և ճեղքավորված, միևնույն ժամանակ ջրհագեցած տուֆաբրեկչիաներով, չորրորդը՝ իր տեսակարար էլեկտրադիմադրությամբ համապատասխանում է հետազոտվող շրջանում մեծ տարածում ունեցող արմատական տուֆաբրեկչիաներին, իսկ հինգերորդը՝ փոքր էլեկտրադիմադրության շնորհիվ՝ ջրամերժ շերտերին կամ կավերին: Երկու ցածր էլեկտրադիմադրությամբ շերտերը կարող են տվյալ սողանքի համար հանդիսանալ սահքի մակերևույթներ: Երրորդ շերտը, որը գտնվում է մակերեսից 4մ խորության վրա, արդեն ընդգծված սահքի մակերևույթ է, որի մակարդակով էլ ակտիվ սողանքային պրոցեսներ են ընթանում: Իսկ 5-րդ շերտը սկսվում է 21մ խորությունից, որի ակտիվացումը հետագայում կարող է հանգեցնել զանգվածների տեղաշարժի և մեծ ավերածությունների պատճառ դառնալ:

Տգրակացություններ: Ստացված արդյունքները թույլ են տալիս անելու մի շարք հետևություններ:

– Ուղղաձիգ էլեկտրական զոնդավորման տվյալներով սողանքային մարմինը ունի բարդ երկրաբանական կառուցվածք՝ բաղկացած երկու սահքի մակերևույթներից, որոնցից առաջինը առավել ակտիվ է և հանդիսանում է սողանքի հիմնական պատճառը, իսկ երկրորդը գտնվում է ավելի խորը հորիզոնում, համեմատաբար պասսիվ է և կարող է ընդգրկել բավականին մեծ ծավալ:

– Երկրաֆիզիկական մեթոդներով սողքի դինամիկան ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել ռեժիմային դիտարկումներ՝ տարեկան երկու և ավելի անգամ, հատկապես սողքային պրոցեսների ակտիվացման շրջանում (գարնանը և աշնանը):

– Ուսումնասիրությունները պետք է կատարվեն մեծ ճշտության և բարձր զգայունության սարքերի օգնությամբ, իսկ երթուղիները լինեն կարճ, որպեսզի չափումները հնարավոր լինի իրականացնել 20–30 րոպեի ընթացքում լրացուցիչ ուղղումներից խուսափելու համար:

– Մեծ տարածք զբաղեցնող սողանքային մարմինների ուսումնասիրման ժամանակ հենակետային ցանցը պետք է ընդգրկի ինչպես ամբողջ սողանքը, այնպես էլ նրան հարակից որոշակի տարածք:

*Օգտակար հանածոների հանքավայրերի որոնման և
հետախուզման երկրաֆիզիկական մեթոդների ամբիոն*

Ստացվել է 11.07.2003

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Вардамян В.П., Прошян А.С., Хачатрян Д.А. – Ученые записки ЕГУ, 1990, № 1.
2. Лужецкий А.Н. и др. Оползни Черноморского побережья Украины. М.: Недра, 1977, 103 с.
3. Богословский В.А., Огильви А.А. – Разведочная геофизика, 1977, вып. 78, с. 48–57.
4. Горяинов Н.Н., Скворцов А.Г. – Гидрогеология и инж. геология, 1978, № 10.
5. Вардамян В.П., Григорян М.А., Маилян Р.А., Сардарян А.С. – Ученые записки ЕГУ, 1987, № 2, с. 155–158.
6. Матвеев В.С., Шипунов С.В., Бродовой В.В. – Тр. ВСЕГИНГЕО, 1979, вып. 125, с. 21–31.
7. Жигалин А.Д., Страхова Н.А. – Гидрогеология и инж. геология, 1973, № 8, с. 9–14.
8. Бродовой В.В., Свирина И.Н. и др. – Разведка и охрана недр, 1980, № 3, с. 113–118.

М. А. ГРИГОРЯН, А. С. САРДАРЯН, Г. В. МАРКОСЯН, В. П. ВАРДАМЯН

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОПОЛЗНЕ «АНКАИН ДЖУР»

Резюме

В работе обсуждается выбор методики и техники комплексных геофизических исследований на оползневом теле «Анкаин джур» с целью изучения его инженерно-геологического строения и динамики. Предложенный комплекс геофизических методов позволил определить элементы залегания оползневого тела и выследить динамические процессы во времени.

M. A. GRIGORYAN, A. S. SARDARYAN, G. V. MARKOSYAN, V. P. VARDANYAN

METHODICAL PECULIARITIES OF GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS
OF THE «HANKAYIN DJUR» LANDSLIDE

Summary

In the article the choice of method and the technique of complex geophysical investigations of the “Hankayin Djur” landslide is discussed with the purpose of investigation of engineering-geological composition and dynamics of landslide body. The suggested complex of geophysical methods will allow to decide setting elements of the same type landslide body. Suggested methods follow the dynamics of the landslide.