

Երկրաբանություն

УДК 551.491.4

ՍՈՂԱՆՔ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԿԵՆՍԱԸԻՄԻԱԿԱՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄՆ ԵՐԿՐԱՖԻԳԻԿԱԿԱՆ ԴԱՇՏԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ
(Ողջաբերդի սողանքի օրինակով)

Ռ. Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ *

ԵՊՀ երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Սողանքային լանջերում երկրաֆիզիկական դաշտերով և գրունտային ջրերի կազմի տվյալներով կարելի է կանխատեսումներ անել, ինչպես սողանքների ակտիվացման, սպասվելիք տեղաշարժերի, այնպես էլ սողանքների ձևավորման և առաջացման վերաբերյալ: Ներկայումս կատարվում են հետազոտություններ այդ ուղղությամբ:

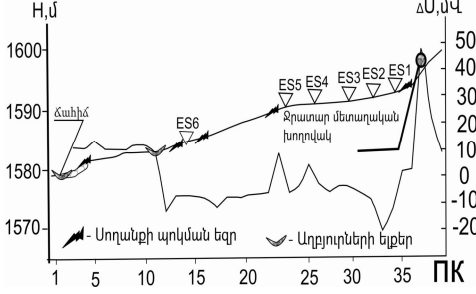
Keywords: Red/Ox-potential, natural electric field, micro-crack generation, landslide creation.

Ներածություն: Սողանքների առաջացման և զարգացման համալիր ուսումնասիրություններում, որպես սպասվելիք տեղաշարժերի գնահատման միջոց իրենց դերն ունեն երկրաֆիզիկական եղանակները: Երկրաֆիզիկական պարամետրերի արժեքների փոփոխությունները՝ լանջի տարածքով և ժամանակի ընթացքում, փաստում են խորքային միկրոդեֆորմացիաների, միկրոճեղքավորումների, ապարների լարվածադեֆորմացիոն վիճակի և սպասվելիք տեղաշարժերի մասին: Սողանքների զարգացման համալիր երկրաբանա-երկրաֆիզիկական մշտադիտարկումները, ցույց են տալիս սողանքային տեղամասերում իրար հաջորդող՝ ակտիվ դինամիկա, կտրուկ տեղաշարժեր և կայուն փուլեր, որպես տեղաշարժերի առաջնային ազդակ և քանակական չափանիշ ընտրված են երկրաֆիզիկական պարամետրերը:

Ուսումնասիրություններ և արդյունքներ: Որպես օրինակ, դիտարկված է Ողջաբերդի սողանքային դաշտը, որտեղ ինժեներա-երկրաբանական ուսումնասիրություններին զուգահեռ կիրառվել է նաև բնական էլեկտրական դաշտի (ԲԷԴ) եղանակը: Վերջինիս որոշ արդյունքները ներկայացված են նկարում [1]: Այս եղանակի կիրառումը նպատակաուղղված է եղել պարզաբանելու գրունտային ջրերի հորիզոնում առկա ΔU լարումների բնույթի մեկնաբանումը: Բերված (ΔU) գրաֆիկի վրա առանձնացվել են երեք տեղամասեր: Առաջինն ընդգրկում է 1–12 դիտակետերը և արտահայտվում է ΔU -ի +10,9-ից +14,0 մՎ արժեքներով, երկրորդը ընդգրկում է 12–34-ը դիտակետերը՝ ΔU -ի –3,0-ից –20,5 մՎ, երրորդը՝ 35–40-ը և ΔU -ի +4,4-ից +9,0 մՎ (այն հիմնականում հանդիսանում է տեխնաժին գործոնի ազդեցությունը):

* E-mail: khachatryan-r@mail.ru

Ըստ տեսության էկզոգեն գործընթացներում բնական էլեկտրական դաշտերն առաջանում են երեք երևույթների արդյունքում. 1) դիֆուզիոն-արտրոֆոն; 2) ֆիլտրացիոն; 3) օքսիդավերականգման [2]: ԲԷԴ եղանակի ուսումնասիրությունների արդյունքների հիման վրա աշխատանքում խնդիր է դրվում բացատրել և մեկնաբանել ΔU գրաֆիկի բացասական լոկալ անոմալիան, էլենլով գրունտներում կատարվող կենսաքիմիական գործընթացներից [3, 4]: Խնդիրը պարզաբանելու նպատակով առաջին անգամ կիրառվում է մոտեցում, որ սողանքային երևույթների առաջացման, ձևավորման և զարգացման գործում իրենց դերն ունեն կենսաքիմիական գործընթացները: Տվյալ երկրաբանական միջավայրում օքսիդավերականգման (ԲԷԴ) դաշտի առաջացման պայմաններից է ներփակող բարձր ՏԷԴ-ով օժտված ապարներում (արտաքին շրթա) առկա ցածր ՏԷԴ ունեցող հաղորդիչ մարմինը (ներքին շրթա) և առկա քիմիական ռեակցիաները: Առավել ակտիվ կենսաքիմիական ռեակցիաներ ընթանում են սահքի հարթություններում, որտեղ առկա են խոնավության և ջերմաստիճանի բարենպաստ պայմաններ: Հաղորդիչ մարմնի ներքևի մասում անաերոբ, վերականգման գոտում, տեղի են ունենում դետուֆատացում՝ $SO_4^{2-} \rightarrow H_2S$ և ծծմբի միացությունների քայքայում H_2S -ի, ինչպես նաև ամոնիֆիկացիա օրգանական մնացորդների խմորում, դենիտրիֆիկացում՝ $NO_3^- \rightarrow N_2$ հնարավոր է նաև մեթանագենեզ՝ $CO_3^{2-} \rightarrow CH_4 \uparrow$, $CO_2^- \rightarrow CH_4 \uparrow$ և այլն: Հաղորդիչ մարմնի վերևի մասում, աերոբ օքսիդացման գոտում, որտեղ առկա է թթվածին (O_2), տեղի են ունենում գիպսաբեր շերտերից, սուլֆատներից ծծմբաջրածնի առանձնացում և ծծմբի վերածում՝ ծծմբական թթվի, ծծմբաջրածնի օքսիդացում $H_2S + O_2 \rightarrow SO_4^{2-}$, նիտրիֆիկացում՝ $NH_4^+ + O_2 \rightarrow NO_2^-$ և $NO_2^- + O_2 \rightarrow NO_3^-$, հնարավոր է նաև մեթանատրոֆիա՝ $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2^- + H_2O$: Կենսաքիմիական ռեակցիաների մեկնարկից կարճ ժամանակ անց հաղորդիչ մարմնի վերին սահմանին գերակշռում են բացասական լիցքավորված իոնները՝ անիոնները, իսկ ստորինում՝ դրական լիցքավորված իոնները՝ կատիոնները:



Նկ. 1: Ողջաբերդի գերեզմանատան տեղամասում (ԲԷԴ) եղանակի գրաֆիկ: ∇ – ՈւԷՁ էլեկտրազոնդավորման կետ:

թթուների և հիմնային ռեակցիաների, միջավայրը ստացվում է հիմնային և pH-ի արժեքը մեծ է 7-ից: Տվյալ մակարդակում *Eh* պոտենցիալը բացասական է՝ ցույց է տալիս, միջավայրի վերականգնվածության աստիճանը:

Կենսաբանական գործընթացում մեծ դեր է խաղում էլեկտրոնների տեղափոխումը, որն ուղեկցվում է համապատասխան լիցքերի փոփոխությամբ, որի հետևանքով առաջանում են օքսիդավերականգման պոտենցիալներ: Հայտնի է, որ օքսիդացման հիմքում ընկած է թթվածնի միացումը (կամ ջրածնի անջատումը) և

Սողանքային լանջի կտրվածքում դիտարկվում են երկու խոնավ տիրույթ, որոնք հանդիսանում են գրունտային ջրերի վերին և ստորին մակարդակները: Գրունտային ջրերի վերին մակարդակում ի հաշիվ օքսիդացված նյութերի, թթուների և թթվային ռեակցիաների միջավայրը ստացվում է թթվային, այսինքն՝ pH-ի արժեքը փոքր 7-ից: Այստեղ *Eh* պոտենցիալը դրական է՝ ցույց է տալիս, թե միջավայրը որքանով է օքսիդացված: Գրունտային ջրերի ստորին մակարդակում ի հաշիվ վերականգնված նյութերի,

էլեկտրոնի կորուստը, իսկ միացության վերականգման հիմքում՝ ջրածնի միացումը (կամ թթվածնի անջատումը) և էլեկտրոնի ձեռքբերումը: Օքսիդիչ է հանդիսանում այն միացությունը, որն ընդունակ է միացնել էլեկտրոններ (ակցեպտոր), իսկ վերականգնիչ՝ այն միացությունը, որը կարող է տալ էլեկտրոններ (դոնոր): Էլեկտրաքիմիայում տվյալ լուծույթի առկայությունը քիմիապես չեզոք ապարների (էլեկտրոդի) մեջ, կարող է հանդիսանալ էլեկտրոնների ակցեպտոր կամ դոնոր, և, որի վրա կարող են տեղի ունենալ միայն էլեկտրոնների տեղափոխումներ, դրական պոտենցիալառաջացման, եթե էլեկտրոդն անջատում է էլեկտրոններ, և բացասական՝ եթե կլանում է:

Չանտեսելով (ԲԷԴ) դաշտի առաջացման մյուս գործընթացների առկայությունը՝ ֆիլտրացիոն ու արտորցիոն-դիֆուզիոն, մենք գտնում ենք, որ միկրոօրգանիզմների տեսակներն առաջանում են կախված օքսիդավերականգման պոտենցիալից և իրենց հատուկ օքսիդացված և վերականգնված տարրերի հարաբերակցությունից, այնուհետև զարգանալով մեծացնում են այդ պոտենցիալը:

Լեռնային ապարների տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունը $\rho = f(\rho_m, \rho_v, P_{vn}, P_p, P_{pp})$ կախված է՝ գրունտի կմախքը կազմող միներալների ρ_m -ի էլեկտրական հատկություններից և ծակոտիները լցնող լուծույթների ու գազերի ρ_v -ից, որն իր հերթին կախված է ջրզագահագեցվածությունից P_{vn} -ից, ծակոտկենությունից (միկրոճեղքերից) P_p -ից և փուլերի սահմանային տիրույթում տեղի ունեցող գործընթացների բնույթից P_{pp} -ից: Սողանքային երևույթների զարգացման հետևանքով առավելագույն կերպով փոփոխվում են գրունտային հաստվածքի վերոնշյալ բաղադրիչները: Սողքի հարթությունների զարգացումը հսկելու համար կարելի է հիմնվել էլեկտրական դիմադրությունների անիզոտրոպիայի գործակիցի λ -ի վրա: Այդ պարամետրերը փոփոխվում են ժամանակի ընթացքում, որն արտահայտում է հորիզոնական միկրոճեղքազոյացումը, հատկապես սողանքի զանգվածի տեղաշարժվելու ժամանակ:

Եզրակացություն: Աշխատանքում սողանքների ուսումնասիրությունը կարևորվում են (ԲԷԴ) և (ՏԷԴ) եղանակների համալիրով: Բնական լանջերում սողանք առաջացնող, ձևավորող և զարգացնող միկրոօրգանիզմների առկայությունը բացատրվում է բնական էլեկտրական դաշտի օքսիդավերականգման գործընթացներով: Կենսաքիմիական երևույթների և երկրաֆիզիկական եղանակների համալիր ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս բնական լանջերում սողանքային երևույթների բացահայտմանը:

Ստացվել է՝ 11.10.2013

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Бойнагрян В.Р., Степанян В.Э., Хачатрян Д.А., Ядоян Р.Б., Аракелян Д.Г., Гюрджян Ю.Г. Оползни Армении. Ер.: Асогик, 2009, 208 с.
2. Семенов А.С. Электроразведка методом естественного электрического поля. Л.: Недра, 1980, 446 с.
3. **Խաչատրյան Ռ.Գ.** Միկրոօրգանիզմների դերը սողքի հարթության ձևավորման խնդրում: // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2012, № 2, էջ. 30–36:
4. **Գրիգորյան Մ.Ա., Խաչատրյան Ռ.Գ.** Երկրաբանական միջավայրում սողանքների ձևավորմանը և զարգացմանը նպաստող կենսաքիմիական երևույթները (Ռոջաբերդի և որոշ սողանքների օրինակով): // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2013, № 1, էջ. 10–15:

Р. Г. ХАЧАТРЯН

ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ
ПО ПАРАМЕТРАМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ
(на примере Вохчабердского оползня)

Резюме

В работе показано, что по параметрам геофизических полей и составу грунтовых вод оползневых склонов можно делать прогнозы как о возникновении, активизации оползней и их ожидаемых сдвигах, так и об их формировании. В настоящее время проводятся исследования в этом направлении.

R. G. KHACHATRYAN

ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL PROCESSES OF FORMULATION
OF LANDSLIDES BY PARAMETERS OF GEOPHYSICAL FIELDS
(on the sample of Voghjaberd's landslide)

Summary

In the article possibility of predictions about activation and expected movements of landslides and about their formulation in the landslide slopes, by parameters of geophysical fields and underground water composition are shown. Some researches in this field are still in development.