

Երկրաբանություն

УДК 551.491.4

ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ՏԵՂԱԴՐՈՒՄԸ ԵՎ
ՆՐԱՆՑ ԽՈՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՈՂԱՆՔԱՅԻՆ ԼԱՆՁԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ռ. Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ^{1*}, Մ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ^{2**}

¹ ԵՊՀ ռեգիոնալ երկրաբանության, պետրոլոգիայի և
օգտակար հանածոների հանքավայրերի ամբիոն, Հայաստան
² ԵՊՀ երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Հանրապետության որոշ սողանքավտանգ տարածքների համար ԱՏՀ ծրագրով կառուցվել է գրունտային ջրերի, տարածության մեջ տեղադրման քարտեզ: Օգտագործվել են ֆունդային նյութեր 10000-ից ավել հորատանցքերի փաստագրական, երկրաձևաբանական, ջրաերկրաբանական տվյալները, գետային ցանցը և ջրբաժանները: Ստացվել է գրունտային ջրերի տեղադրման խորության և սողանքային երևույթների տարածման միջև որոշակի կապ, կազմված քարտեզը հնարավորություն է տալիս, սողանքի առաջացման տեսանկյունից, առանձնացնել կայուն և ռիսկային տեղամասեր: Ցույց է տրված, որ գրունտային ջրերի մակարդակի փոքր խորություններով տեղամասերում սողանքային երևույթների զարգացման հավանականությունը բարձր է, իսկ գրունտային ջրերի մեծ խորություններով տեղամասերում՝ հակառակը: Միաժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել գրունտային ջրերի մակարդակի պարբերական տատանումների ազդեցությունը սողանքային երևույթների ակտիվության վրա: Այն պայմանավորված է սողանքային զանգվածի լարվածային վիճակի փոփոխություններով: Ելնելով նշվածից առաջարկվել է գրունտային ջրերի մակարդակի պարբերաբար փոփոխության ենթարկվող տարածքները դիտել, որպես ռիսկային և անկայուն:

Keywords: GIS, interpolation, modeling, groundwater, gradient zones.

Ներածություն: Սողանքների ծագման օրինաչափությունների և նրանց դինամիկայի հիմնահարցերով զբաղվել են բազմաթիվ ճարտարագետ-երկրաբաններ: Այստեղ նշանակալի դեր ունեն Ի.Վ. Պոպովը, Ն.Ն. Մաալովի, Գ.Ի. Տեր-Ստեփանյանցի, Կ. Տերցագիի և այլոց աշխատանքները [1–4]:

ՀՀ տարածքում հայտնի են բազմաթիվ սողանքային տեղամասեր, որոնց լանջերում գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացումն իրական վտանգ է ներկայացնում նրանց կայունության խախտման համար: Գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացումը լանջերի կայունության վրա արտահայտվում է հետևյալ կերպ.

- ջրի մակարդակից ներքև լանջի կախության վիճակում հայտնվելը, բերում է լանջի կայունության իջեցման:

* E-mail: rkhachatryan@ysu.am

** E-mail: geo@ysu.am

- խոնավացման հետևանքով լանջը կազմող գրունտների սահքի դիմադրության ցուցանիշների էական իջեցում, որը պատճառ է դառնում սողանքային երևույթների զարգացման;

- գրունտներում ծակոտինային ճնշման ավելացում, հետևաբար էֆֆեկտիվ ճնշման իջեցում;

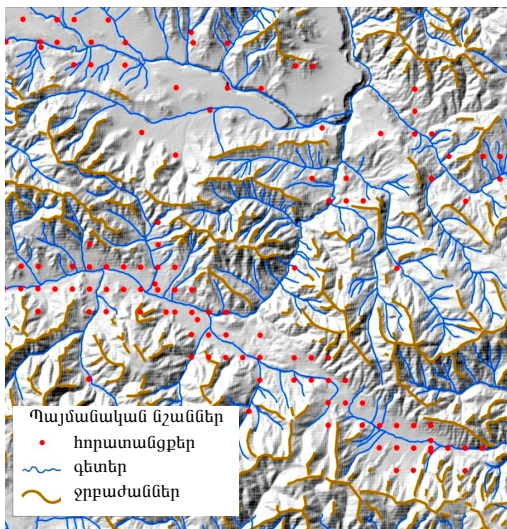
- ջրի հիդրոդինամիկ ազդեցության ավելացում:

Հիմնականում, բացի բնական պատճառներից, գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացումը պայմանավորված է մարդու տեխնաժին գործունեությամբ: Սողանքային երևույթները գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացման հետ կապված՝ հանրապետությունում առավել վտանգավոր և լայն տարածված երևույթներից են, ներկա աշխատանքը նվիրված է դրանց հնարավոր կանխատեսմանը և պայքարի միջոցառումների ընտրությանը:

Սողանքների առաջացմանը և զարգացմանը նպաստում են պայմանագործոնները և պրոցես-գործոնները, որոնց համար վերլուծություններ են կատարվել ՀՀ սողանքների օրինակով [5]: Պարզվել է, որ սողանքները հատկապես ակտիվանում են գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացման հետ և հակասողանքային միջոցառումներից առավել արդյունավետ է համարվում գրունտային ջրերի հեռացումը, ցամաքուրդային ցանցի միջոցով:

Ուսումնասիրման մեթոդիկան: ՀՀ սողանքները լայն տարածում ունեն Տավուշի, Լոռու, Կոտայքի, Արարատի, Վայոց Ձորի և Սյունիքի մարզերում [6]: Գրունտային ջրերի տեղադրման խորության և սողանքային երևույթների տարածման ինտենսիվության միջև որոշակի կախվածություն ստանալու նպատակով կազմվել է գրունտային ջրերի տեղադրման և տարածման քարտեզ:

Քարտեզի կառուցման համար օգտագործվել են մեծ քանակությամբ ֆոնդային նյութեր, հավաքագրվել և աշխատանքում ներկայացվել են



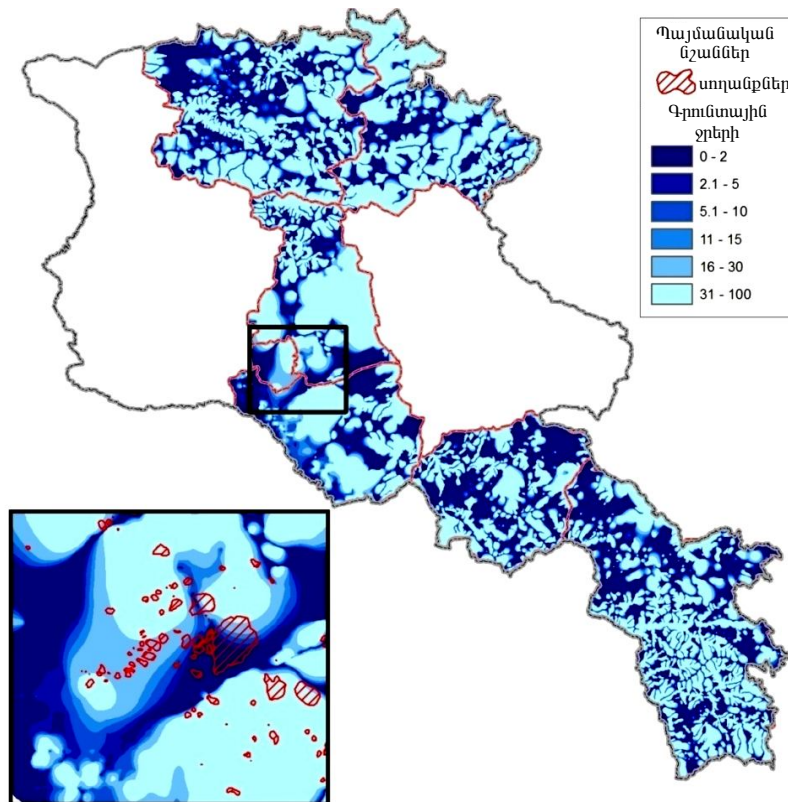
Նկ. 1: Ելակետային քարտեզի հատված:

10000-ից ավելի ջրաերկրաբանական և ճարտարագիտաերկրաբանական խնդիրներ լուծելու նպատակով փորված հորատանցքերի տվյալները նաև ռելիեֆի ստվերարկման մոդելը, մորֆոլոգիական պայմանները, գետերի զրոյական միջը, ջրբաժանների առկայությունը (որտեղ գրունտային ջրերը բացակայում են, որը ԱՏՀ ծրագրում մուտքագրվել է 100 մ-ից ավել արժեքով, սա բնորոշ է ՀՀ ամենախորը հանդիպած գրունտային ջրերին):

Միաժամանակ գրունտային ջրերի տեղադրման խորության քարտեզի վրա տեղադրվել են սողանքային երևույթների մեջ ընդգրկված տարածքները (նկ. 1, 2):

Քարտեզի վրա գրունտային ջրերի տեղադրման խորության միջակայքերը առանձնացված են ըստ քարտեզի կառուցված հիստոգրամի կորի կտորման և մաքսիմումի կետերով, ամեն մակարդակի մակերեսը մեծ է քան

միջին սողանքի մակերեսն օրենքով, գրունտային ջրերի սեզոնային տատանումներից խուսափելու նպատակով: Տվյալները մուտքագրելով ԱՏՀ ծրագիր հայտնի եղանակով իրականացվել են գծային ինտերպոլյացիա, որի մեթոդիկան բերված է նկ. 1-ում ներկայացված հատվածում: Նկ. 1-ում բերված քարտեզը ներկայացված է որպես ելակետային նյութ: Վերջնական արդյունքում ստացվել է նկ. 2-ում ներկայացված քարտեզը, որտեղ ներկայացված են գրունտային ջրերի տեղադրման խորությունը և զբաղեցրած մակերեսները, որոնց համար որպես ջրամերժ հանդիսանում են նստվածքային, հրային, մետամորֆային ապարների հորիզոնները: Գրունտային ջրերի քարտեզի վրա տեղադրելով սողանքային երևույթների մեջ ընդգրկված տարածքները, գրունտային ջրերի տեղադրման փոքր խորությունները, հետևաբար և մակարդակների բարձրացումը, դիտարկվել են որպես սողանքառաջացման ռիսկային տեղամասեր:



Նկ. 2: ՀՀ սողանքային որոշ տարածքների գրունտային ջրերի տեղադրման խորության քարտեզ:

Վերլուծություն և առաջարկություններ: Կատարված ուսումնասիրության արդյունքում հանգում ենք հետևյալին.

- սողանքային երևույթներն առավել տարածված են, այն տեղամասերում որտեղ գրունտային ջրերը գտնվում են փոքր խորություններում. նման տեղամասերը համարվում են ռիսկային և անկայուն;
- գրունտային ջրերի մեծ խորություններում տեղադրման տեղամասերում սողանքային երևույթները թույլ են արտահայտված;
- լանջերի այն տեղամասերը, որտեղ տեղի են ունենում գրունտային ջրերի պարբերաբար փոփոխություններ, պայմանավորված գրունտային

զանգվածի լարվածային վիճակի փոփոխություններով, հնարավոր է սողանքային երևույթների ակտիվացում;

- սողանքային տարածքներում առկա են գրունտային ջրերի մակարդակի անոմալ կտրուկ տարբերություններ;

- գոյություն ունեցող հակասողանքային միջոցառումներից առավել արդյունավետ է համարվում սողանքային տարածքները ցամաքուրդային համակարգերով գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումը և սողանքային գրունտային զանգվածներից ջրերի հեռացումը;

- լանջերից ջրահեռացումը, բացի զանգվածի որոշակի հատվածի կախության վիճակից դուրս բերելուց, հանգեցնում է նաև գրունտների ճարտարագիտակրաբանական հատկությունների բարելավման;

- սողանքային այն տեղամասերում, որտեղ գրունտային ջրերը գտնվում են վոքր խորություններում առաջարկվում է լանջի կայունության գնահատումը հաշվարկել գրունտային ջրերի տեղադրման տարբեր խորություններում;

- սողանքային տարածքներում մոնիտորինգային ցանց ստեղծելիս հատուկ ուշադրություն դարձնել գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխությունների մշտադիտարկումներին: Սողանքային զանգվածների վրա տեղադրել նաև ծակոտինային ճնշման չափիչ սարքեր, որոնց տվյալների վերլուծությունից հետո միայն հնարավոր կլինի առավել համալիր գնահատել վերոհիշյալ սողանքառաջացման գործոնի դերը;

- առաջարկվում են սողանքային զանգվածներից ցամաքուրդային համակարգերով հեռացված ջրերն օգտագործել, ոռոգման և տեխնիկական նպատակներով:

Ինչպես արդեն նշվել էր, Ողջաբերդի սողանքի օրինակով՝ սողանքները հիմնականում սնվում են քաղցրահամ ջրերով, որոնք էլ հիմնականում բերում են սողանքների ակտիվացման [3]: Ողջաբերդի սողանքային դաշտում գրունտային ջրերի ելքերի ընդհանուր ծախսը կազմում է մոտ 8 *լ/վրկ*: Ինչպես ներկայացված է քարտեզում գրունտային ջրերը հիմնականում տարածված են 2*մ*-ից մինչև 60 *մ* խորությունների սահմաններում և արտաքին մակերևույթ են դուրս գալիս բացասական ռելիեֆի պայմաններում: Ակնհայտ է, որ այն կարող է օգտագործվել որպես քաղցրահամ ջրի պաշար, որը խիստ հանքայնացման է ենթարկվում սողանքային մարմնում, իսկ մինչ սողանքային մարմին մուտք գործելը քաղցրահամ է մոտ 800 *մգ/լ* հանքայնությամբ և նույնիսկ մասամբ համայնքի կողմից օգտագործվում են խմելու նպատակով: Նախընտրելի է Ողջաբերդի սողանքի խնդիրը լուծել հենց այս ծրագրի շրջանակներում:

Ստացվել է՝ 18.10.2016

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Попов И.В.** Природа прочности глинистых пород и ее кинетика при оползневых процессах (к теории оползневых процессов). Оползни и борьба с ними. Ставрополь, 1965, 420 с.
2. **Маслов Н.Н.** Материалы совещания по вопросам изучения оползней и мер борьбы с ними. Изд-во КРУ, 1964, с. 26–41.
3. **Тер-Степанян Г.И.** О длительной устойчивости склонов. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1971, 42 с.
4. **Терцаги К.** Теория механики грунтов. М.: Госстройиздат, 1961, 507 с.
5. **Խաչատրյան Ռ.Գ., Գրիգորյան Մ.Ա.** Հայաստանի Հանրապետության տարածքի սողանքների ինժեներակրաբանական պայմանների վերլուծություն: // ԵՊՀ ՈՒԳ խորհուրդի ամսագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2016:

6. **Խաչատրյան Ռ.Գ., Գրիգորյան Մ.Ա., Մինասյան Ռ.Ս.** ՀՀ տարածքի սողանքների դասակարգման և շրջանացման հարցի վերաբերյալ: // ԵՊՀ Գիտական Տեղեկագիր: Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2015, № 2, էջ 39–42:
7. **Գրիգորյան Մ.Ա., Խաչատրյան Ռ.Գ.** Երկրաբանական միջավայրում սողանքների ձևավորման և զարգացմանը նպաստող կենսաբանական երևույթները (Ողջաբերդի և որոշ սողանքների օրինակով): // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր: Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2013, № 1, էջ 10–15:

Р. Г. ХАЧАТРИАН, М. А. ГРИГОРЯН

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ
КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА УСТОЙЧИВОСТЬ
ОПОЛЗНЕВОГО СКЛОНА

Резюме

В среде ГИС составлена карта глубины залегания грунтовых вод для некоторых оползнеопасных районов Армении. Были использованы архивные, фондовые материалы более 10000 пробуренных скважин, геоморфологические и гидрогеологические данные, а также данные о речной сети и водоразделах. На основании взаимосвязи между глубиной залегания грунтовых вод и распространением оползневых явлений представленная карта дает возможность выделить устойчивые и опасные участки. На территориях с неглубоким уровнем залегания грунтовых вод опасность развития оползневых явлений высока и наоборот при глубоком залегании. Одновременно надо учитывать воздействие периодических колебаний уровня грунтовых вод на активность оползневых явлений. Это обусловлено периодическим изменением напряженного состояния оползневой массы. Исходя из вышеизложенного предлагается участки с периодическим колебанием уровня грунтовых вод считать опасными и нестабильными.

R. G. KHACHATRYAN, M. A. GRIGORYAN

IMPACT OF GROUNDWATER LEVEL AND ITS PERIODIC
FLUCTUATIONS ON LANDSLIDE SLOPE STABILITY

Summary

A map of groundwater freatic surface for some landslide-prone regions of Armenia has been compiled in GIS. Archival materials were used, as well as fund materials of more than 10000 wells, geomorphological and hydrogeological data, data on the river network and watersheds. Having revealed some relationship between the depth of the groundwater and distribution of landslides the presented map allows to highlight a stable and risky terrains. Danger of landslides is high in the terrains with a shallow groundwater, and vice versa. At the same time, it is necessary to take into account the impact of periodic fluctuations of groundwater level on the landslide development. It is due to periodic changes in the stress state of the landslide mass. Given the above, sites with periodic fluctuation of groundwater level can be considered dangerous and unstable.