

ՀՏԴ 551.491:631.432

ՋՐԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Ս.Ս.Մկրտչյան,

Գ.Շ.Հովսեփյան,

Ս.Ն.Երոյան,

Մ.Ա.Քալանթարյան

ՀԻՂՐՈՍՈՐՖ ԳՈԳԱՀՈՎԻՏՆԵՐԻ ԱՂԱԿԱԼՄԱՆ ՀՈՂԱՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ ԵՎ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԸ

Հողերի աղակալումը պայմանավորված է տարածաշրջանի ֆիզիկական, քիմիական, ֆիզիկաքիմիական և մարդածին գործոններով, ինչպես նաև լանդշաֆտների աշխարհագրական դիրքադրումով և դրանցում ընթացող երկրաբանական գործընթացներով: Նշված հանգամանքները հարկադրում են ձեռնարկել տարատեսակ միջոցառումներ. լեռնաշղթաների միջև տեղաբաշխված հիդրոմորֆ գոգահովիտների և հարթավայրային լանդշաֆտների պայմաններով թելադրվող դրենաժային համակարգեր, ոռոգման լվացող ռեժիմներ, քիմիական մեխորացիա և այլն:

Առանցքային բառեր. հիդրոմորֆ գոգահովիտ, աղակալում, աղազերծում, լվացման ռեժիմ, քիմիական մեխորացիա

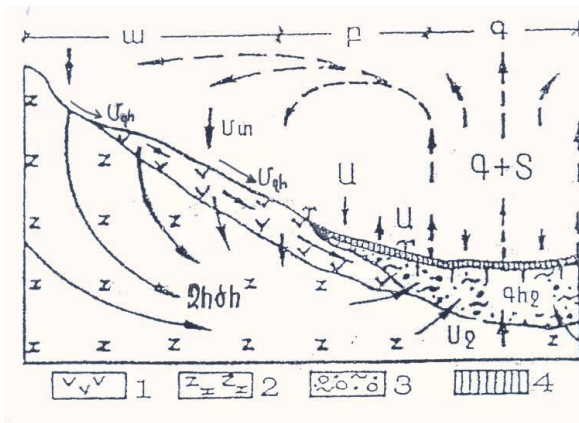
Համայն մարդկության գերխնդիրն այսօր քան երբևէ համարվում է երկրագործության բնագավառում գյուղմթերքների առավելագույն քանակի ապահովումը, ինչը պայմանավորված է առավելապես ոռոգվող հողերի մեխորատիվ վիճակով: Մեր մոլորակի վարելահողերը չեն գերազանցում ցամաքի շուրջ 40%-ը, սակայն դրանց զգալի տարածքներն ինչ-ինչ պատճառներով շարունակում են ենթարկվել դեգրադացիայի և դուրս են գրվում (տարեկան ավելի քան 5 մլն հա) կամ վերածվում բնակավայրերի: Հողերի մեխորատիվ վիճակի վատթարացումը, ի վերջո՝ աղակալումն առավելապես պայմանավորված է տարածաշրջանի հողաջրաերկրաբանական գործոններով, աղերի առաջացման և մասամբ էլ մարդածին գործընթացներով:

Պարզենք հիդրոմորֆ (գերխոնավ) գոգահովիտների հողաջրաերկրաբանական պայմաններում աղակուտակման գործոններն ու գործընթացը և տանք դրա դեմ պայքարի բարելավման միջոցառումներ:

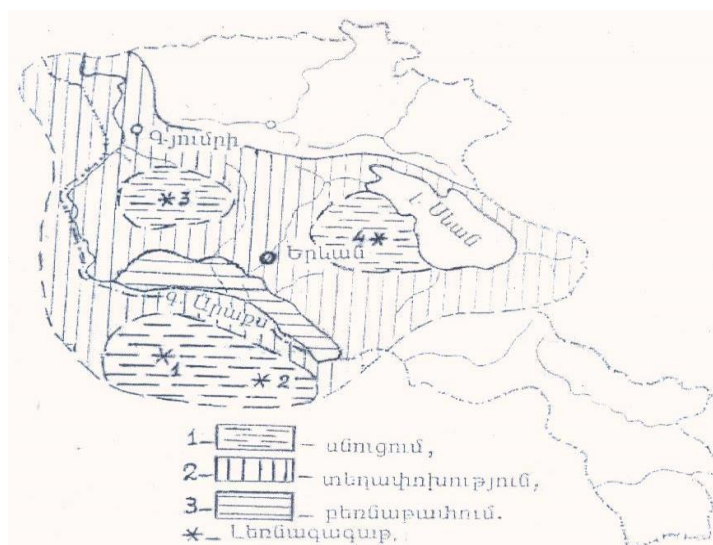
Լեռնային երկրների համար հատուկ է մթնոլորտային տեղումների բաշխման երեք մարզեր. ա) սնուցման (լեռնային ամենաբարձր լանդշաֆտներ), բ) տեղափոխման (լեռնային միջին տարածքներ, լանդշաֆտներ), գ) բեռնաթափման (գոգահովտային հարթավայրեր, (սկ. 1-3) [1-4]):

Լեռնաշղթաների լանդշաֆտներում մթնոլորտային տեղումներից ձևավորվում են մակերևութային և ստորգետնյա ջրահոսքեր: Դրանք տեղափոխվելով գոգահովիտներ՝ դառնում են արտեզյան ուժեղ և սուբարտեզյան թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնների առաջացման

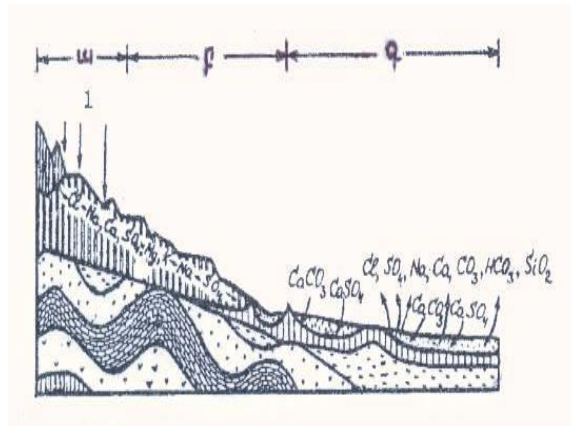
պատճառ: Նշված պայմանների համար հատուկ է արտեզյան, որոշ գոգահովիտներում (ինչպես Արարատյան) նաև սուբարտեզյան ջրատար հորիզոնների առկայության պայմաններում ձևավորվող ճնշումային գրադիենտների տարբերությունը: Այդ պատճառով արտեզյան (կամ սուբարտեզյան) ջրերի տեղադիրքի պիեզոչափային գիծը գտնվում է գետնի մակերևույթին անհամեմատ մոտ, քան գրունտային ջրերինը ($\Delta H_{\text{պ}}$ - պիեզոչափական ճնշում) (նկ.4): Նշված երևույթն ուղեկցվում է ստորգետնյա ջրերի վերընթաց հոսանքներով, որոնք պատճառ են դառնում գրունտային ջրերի տեղադիրքի գետնի մակերևույթին մոտ ($0...3\text{մ}$) գտնվելու՝ հիդրոմորֆ մելիորատիվ վիճակ ստեղծելու և ինտենսիվ գոլորշացում առաջացնելու՝ ի հաշիվ դրանց ամենամյա լրացվող դինամիկ պաշարների (նկ.1) [2]: Գրունտային ջրերի 1 գ/լ-ից բարձր հանքայնացման դեպքում հողի ակտիվ շերտերում տեղի են ունենում աղակուտակումներ:



Նկ. 1. Արևադարձային և մերձարևադարձային կուտակող լեռնային լանդշաֆտների սնուցման (w), տեղափոխման (p) և բեռնաթափման (q) մարզերի ստորգետնյա ջրերի սխեմատիկ պրոֆիլը «մթնոլորտային տեղումներ ($U_{\text{ոն}}$), մթնոլորտային տեղումների ջրահոսքեր ($U_{\text{ցհ}}$), հրաբխածագումնային ապարների ջրահոսքեր ($Q_{\text{հծհ}}$), ստորգետնյա ջրեր ($U_{\text{ց}}$), գրունտային հիմնային ջրեր ($Q+S$), աղբյուրներ (U), գոլորշացում և տրանսպիրացիա ($Q+S$) բնական ջրերի» համակարգում. 1- հրաբխածագումնային ապարների կեղև, 2 - հրաբխածագումնային ժայթքած ապարներ, 3- լանդշաֆտներում հողատակի պրոլուվյալ – ալուվյալ - դելուվյալ նստվածքներ, 4 – հող



Նկ. 2. Արարատյան հիդրոմորֆ լանդշաֆտի ստորգետնյա ջրերի սնուցման (1), տեղափոխման (2) և բեռնաթափման (3) մարզերի սխեման. * Մեծ (1) և Փոքր (2) Մասիսներ, Արագած (3), Գեղամա (4) լեռներ



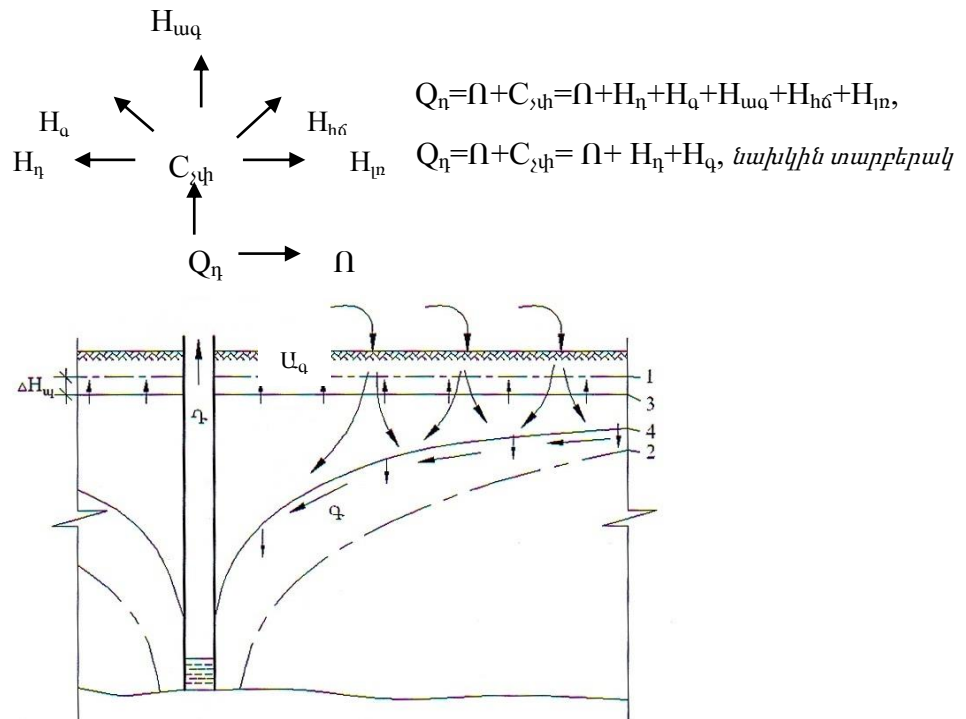
Նկ. 3. Աղերի գեոքիմիական շերտավորման սխեմատիկ ընդլայնական կտրվածքը (ըստ լեռ Արագած - գետ Արաքս գծի). ա- սնուցման, բ- տեղափոխման և գ - բեռնաթափման մարզեր, 1- մթնոլորտային տեղումներ

Առավել կարևոր դերակատարում ունի այն հանգամանքը, որ լեռնաշղթաների սնուցման մարզում (նկ. 1-3, ա) ձևավորվող մակերևութային և ստորգետնյա ջրահոսքերը տեղափոխման մարզում (բ) շփվելով հրաբխածագումնային ապարների հետ, լուծագատում (ալկալագատում) են քիմիական որոշ տարրեր, որոնք տեղափոխվում են բեռնաթափման մարզ (գ) [2-5], ստորգետնյա ջրերը հարստացնելով հանքային աղերով: Եթե հանքային ապարներում գերակշռում են գալիտի շերտերը, ապա այդպիսի ջրերում գերակշռում են նատրիում-քլորիդային աղերը, իսկ կրաքարային շերտերի դեպքում՝ կալցիումի հիդրոկարբոնատները և այլն:

Հողերի երկրորդային աղակալման պատճառ են հանդիսանում նաև միջազգային նորմերը (0,4...0,5գ/լ) գերազանցող ռոտզման ջրերի հանքայնացումները: Մեր հանրապետության տարածքում ռոտզման նպատակով օդտագործվում են գետերի, Սևանա լճի, ջրամբարների և մասամբ էլ ստորգետնյա (շատրվանող հորերի, դրենաժների) ջրերը, որոնց հանքայնացումները գտնվում են թույլատրելի սահմաններում [6,7], բացառությամբ դրենաժային ջրերի [1,7,8]:

Վերը շարադրվածից բխում է, որ հիդրոմորֆ գոգահովիտների հողերի արմատաբնակ շերտի և աերացիայի գոտու աղակալման հիմնական պատճառներն են ներքոհիշյալ հողաջրաերկրաբանական և նարդածին գործոնները.

- 1) հիդրոդինամիկ ճնշումներից ձևավորվող վերընթաց ջրահոսքերը [1,3,8],
- 2) գրունտային ջրերի ինտենսիվ գոլորշացումը գետնի մակերևութից [1,8],
- 3) գրունտային ջրերի հանքայնացման թույլատրելից մեծ չափաբաժինները [1,7,9],
- 4) ռոտզման ջրերի հանքայնացման գերազանցումը միջազգային չափորոշիչներից [7,9],
- 5) տարածաշրջանի «ռոտզման (Ռ)-աերացիայի գոտու (Ագ)- գրունտային(Գ)- դրենաժային (Դ) ջրեր» համակարգի աղաջրային հաշվեկշռի չափորոշիչները և չփակվածության աստիճանը (նկ. 4), [3],
- 6) Հողերի ագրոտեխնիկական և ագրոմելիորատիվ սխալ միջոցառումները [10]:



Նկ. 4. Դրենահոսքի (Q_{ψ} , 100%) օգտագործման բաղադրիչները.

Ω -նոռգման ջրեր, C_{ψ} -աղաջրային հաշվեկշռի չփակվածության աստիճան, %; H_a -դրենավորման նորմ, %; H_q - ԳՋ-ի աղազերծման նորմ, %; H_{uq} -անբացիայի գոտու աղազերծման նորմ, %; $H_{h\delta}$ -հիդրոդինամիկական ճնշումը հաշվի առնող նորմ, %; H_m -նոռգման լվացող ռեժիմի հոսքի նորմ, %; U_a -անբացիայի գոտի, Q - գրունտային ջուր, Γ - դրենաժ, ΔH_w - պիեզոչափական ճնշում, սմ

Եթե «6» կետի ազդեցությունը հողի աղակալման գործընթացում անհամեմատ փոքր է, ապա «1...5» - ի դեպքում՝ ճիշտ հակառակը: Այսպես, հիդրոդինամիկ վերընթաց ճնշումների, հողերի՝ մինչև 85...95% ըստ դաշտային սահմանային խոնավության (ԴՄԽ) գերխոնավացման, գետնի մակերևույթից ինտենսիվ գոլորշացման, գրունտային և նոռգման ջրերի հանքայնացման մեծացման և հողերի երկրորդային աղակալման գործընթացների շնորհիվ տեղի է ունենում վարելահողերի դեգրադացիա, ինչի հետևանքով՝ մշակաբույսերի բերքի նվազում.

- չաղակալված հողերում՝ 50...55% [8],
- թույլ և միջակ աղակալվածներում՝ 80...90% [10]:

Այդ հանգամանքը հարկադրում է փնտրել և գտնել խնդրի լուծման միջոցառումներ, որոնց միջոցով հնարավոր կլինի վարելահողերում կարգավորել « Ω - U_a - Q - Γ ջրեր» համակարգի (նկ. 4) աղաջրային հաշվեկշիռը, հիմնավորելով դրա չափորոշիչների չափաբաժինների տատանման սահմանները [8]: Բարելավման միջոցառումներն անհրաժեշտ են ինչպես չաղակալված, թույլ և միջակ աղակալված նոռգվող, այնպես էլ ուժեղ և շատ ուժեղ աղակալված հողերի համար: Նշված համակարգն առավել գործուն է փաստացի նոռգվող հողերի դեպքում, քանզի աղակալման գործընթացը պայմանավորված է ոչ միայն Q -ի, այլև նոռգման ջրի հանքայնացումով: Հետևաբար, համակարգի աղաջրային հաշվեկշռի չափորոշիչների չափաբաժիններից գատ անհրաժեշտ է որոշել նաև այդ համակարգի չփակվածության աստիճանը (C_{ψ} , նկ. 4, [8]):

Միջազգային փորձը հավաստում է, որ դրենաժային ջրերը գրեթե ամբողջությամբ օգտագործվում են ոռոգման նպատակով (Հնդկաստան, Պակիստան, ԱՄՆ-ի Կալիֆորնիայի և Արիզոնայի նահանգներ և այլն): Պետք է նշել, որ դա հանգեցնում է հողերի երկրորդային աղակալման, քանզի այդ դեպքում «Ո-Ազ-Գ-Դ ջրեր» համակարգը գործում է որպես աղերի շրջապտույտի փակ շղթա. դրենաժային ջրերի միջոցով արտամղված աղերը կրկին վերադառնում են հող: Այդ գործընթացից խուսափելու նպատակով դեռևս 1972 թ. առաջարկվել է նշված համակարգի աղաջրային հաշվեկշիռն իրականացնել ոչ փակ շղթայի ձևով, օգտագործելով չփակվածության աստիճանի ($C_{\text{չփ}}$) որոշման մաթեմատիկական մոդելներ (նկ. 4) [3,8]:

Որո՞նք են հիդրոմորֆ գոգահովիտների բարելավման միջոցառումները տարբեր աստիճանի աղակալված հողերի դեպքում: Դրա համար անհրաժեշտ է ի նկատի ունենալ, որ գոգահովիտների հողաջրաերկրաբանական պայմանները տարբեր են ըստ տարածաշրջանների, ինչն էլ հարկադրում է բարելավման միջոցառումներ մշակել՝ հաշվի առնելով այդ հանգամանքը ներքոհիշյալ հողերի դեպքում:

Չաղակալված

Այս հողատարածքների մեկիորատիվ անբավարար վիճակն անուղղակիորեն պայմանավորված է միայն գրունտային ջրերի տեղադիրքի խորություններով: Վերջինների գետնի մակերևույթին մոտ ($0...3\text{ւ}$) գտնվելու պատճառով արմատաբնակ շերտում տեղի է ունենում խոնավապաշարի հավելուրդային քանակի կուտակում, ինչի շնորհիվ խախտվում է մշակաբույսի նորմալ զարգացումը և տեղի է ունենում բերքի նվազում մինչև 50...55% ըստ առավելագույնի [3,8,10]: Հետևաբար, մշակաբույսերի նորմալ զարգացման համար անհրաժեշտ է կարգավորել գրունտային ջրերի տեղադիրքի խորություններն ըստ դրանց տարբեր (կարճ, միջին և երկարարմատ) խմբերի [8,10]: Նշված խնդրի լուծման նպատակով անհրաժեշտ է գերխոնավ չաղակալված հողերում իրականացնել հիդրոտեխնիկական լավագույն կառույցներ համարվող դրենաժային հանակարգեր, հաշվի առնելով տարածաշրջանի հողագրունտների մեխանիկական կազմը, դրանց շերտի հաստությունը և հիդրոդինամիկ ճնշման ($\Delta H_{\text{ս}}$) չափաբաժինը. եթե այն փոքր է 0,2 ւ -ից՝ հորիզոնական, իսկ ավելի մեծ ճնշումների դեպքում՝ ուղղաձիգ դրենաժներ: Վերջինների արտամղած ջուրը, որի հանքայնացումը չի գերազանցում 0,7...0,8 գ/լ – ին, կարելի է օգտագործել ոռոգման նպատակով, սակայն այդ տեսակի դրենաժի դեպքում անհրաժեշտ է էլեկտրական պոմպ և հոսանք: Հորիզոնական դրենաժի դեպքում ջրի օգտագործումը ոռոգման նպատակով պահանջում է որոշակի հեռավորությունից հետո (տեղանքի թեքությամբ պայմանավորված) կառուցել պոմպակայան՝ դրենաժային ջուրն ավելի բարձր նիշեր մղելու համար: Դրենաժի տեսակի ընտրությունը պայմանավորված է նաև տվյալ տեղանքի տեխնիկատնտեսական պայմաններով և ոռոգման ջրի պահանջարկով:

Թույլ և միջակ աղակալված

Այս հողերի (17,5 հազ. հա) [7] մեկիորատիվ վիճակը պայմանավորված է աղակալվածությամբ և գրունտային ջրերի խորություններով, ինչի դեմ պայքարելու համար չի պահանջվում

քիմիական մելիորացիա: Ինչպես հավաստել են ՋՀՀ-ի կողմից կատարված 1970...1974թթ. դաշտային հետազոտության արդյունքները (Ս.Բաբայան), անհրաժեշտ է իրականացնել ռոռզման լվացող ռեժիմներ: Այդ գործընթացը պահանջում է չաղակալված հողերի համար ռոռզման հաշվարկային նորմը մեծացնել 20...30, միջինը՝ 25 %-ով: Ռոռզման ջրի հավելուրդային այդ քանակն ապահովում է հողի անհրաժեշտ աղազերծում: Այդ հողատարածքներում նույնպես անհրաժեշտ է կառուցել դրենաժային համակարգեր, քանի որ գրունտային ջրերը գտնվում են բարձր մակարդակներում: Հողերի լվացման ժամանակ դրենաժային ջրերը չպետք է օգտագործել ռոռզման նպատակով, որովհետև դրանց հանքայնացումները բարձր են և տատանվում են առավելապես 1...1,5 գ/լ-ի սահմաններում:

Ուժեղ և շատ ուժեղ աղակալված

Արարատյան հարթավայրի 20,4 հազ.հա աղակալված հողերի շուրջ 14 %-ը (2,1 հազ. հա) [7], ներկա դրությամբ ուժեղ և շատ ուժեղ աղակալված են, որոնք կարիք ունեն քիմիական մելիորացիայի՝ ծծմբական թթվի 1% -անոց լուծույթով կամ երկաթարջասպով՝ Հ.Պետրոսյանի անվ. հողագիտության, ագրոքիմիայի և մելիորացիայի գիտական կենտրոնի կողմից մշակված մեթոդիկայով [2]: Սակայն պետք է նշել, որ շուրջ 25 տարի է, ինչ այդ աշխատանքները դադարեցված են: Աղակալված հողատարածքների մակերեսը (նախկինում շուրջ 15 հազ.հա), փոքրացել է սոսկ ձկնաբուծական տնտեսությունների կառուցման հաշվին:

Եզրակացություն

Հիդրոմորֆ գոգահովիտների աղակալման գործընթացներն ուղղակիորեն պայմանավորված են լեռնաշղթաների մակերևութային և ստորգետնյա ջրահոսքերի շփումից ապարներից անջատվող քիմիական տարրերով: Վերջինները հարստացնում են գրունտային ջրերի հանքայնացումը և դրանց գետնի մակերևութին մոտ գտնվելու պատճառով ուղեկցվում հողերի աղակալմամբ:

Երկրաֆիզիկաքիմիական գործընթացները, որոնք տեղի են ունենում հողագրունտների աերացիայի գոտում, անմիջական ազդեցություն են ունենում գրունտային ջրերի վրա և մեծացնում հողերի աղաջրային հաշվեկշիռը: Այդ վիճակի բարելավման անգնահատելի դերակատարում ունեն դրենաժային համակարգերը, ռոռզման լվացող ռեժիմները, քիմիական մելիորացիան և ռոռզվող հողերի աղաջրային հաշվեկշռի չփակվածության ապահովումը:

**С.М.Мкртчян,
Г.Ш.Овсеян,
С.Н.Ероян,
М.А.Калантарян**

ПОЧВЕННО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ ГИДРОМОРФНЫХ КОТЛОВИН И МЕРЫ УЛУЧШЕНИЯ

Засоление почв обусловлено физическими, химическими, физико-химическими и антропогенными факторами региона, а также географическим местоположением ландшафтов и происходящих в них

геологическими процессами. Указанные обстоятельства заставляют принимать различные меры : устройство дренажных систем, продиктованное межхребетными гидроморфными котловинами и условиями равнинных ландшафтов, режимы промывного орошения, химическая мелиорация и др.

Ключевые слова: гидроморфная котловина, засоление, обессоливание, промывной режим, химическая мелиорация

S.M. Mkrtchyan
G.Sh. Hovsepyan
S.N. Yeroyan
M.A. Kalantaryan

SOIL-HYDROGEOLOGICAL FACTORS OF SOIL SALINIZATION OF HYDRAULIC BASINS AND IMPROVEMENT STEPS

Soil salinization is caused by physical, chemical, physico-chemical and anthropogenic factors of the region, as well as by the geographical locations of the landscapes and the geological processes occurring in them. Above mentioned circumstances force to take various measures: device of drainage systems, drainage systems dictated by the conditions of hydraulic basins distributed among mountain ranges and plain landscapes, regimes of flushing irrigation, chemical melioration and etc.

Keywords: hydraulic basin, salinization, desalination, flushing regime, chemical melioration.

Գրականություն

1. **Երոյան Ս. Ն.** Հիդրոմորֆ լանդշաֆտների գրունտային ջրերի տեղադիրքի կարգավորում և օգտագործում: Տ.գ.թ. ... սեղմագիր/ ՀՀ ակադեմիկոս Ի. Վ. Եղիազարովի անվան ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ. - Երևան, 2014. - 28 էջ:
2. **Агабабян В. Г.** Содовое засоление почв Араратской равнины и применение серной кислоты при их мелиорации: Автореф. дисс. ... доктора каких наук/ РА, МСХ, Армсельхоз. инст. - Ереван, 1972. - 60 с.
3. **Вопросы** регулирования водносолевого баланса мелиорируемой территории на фоне вертикального дренажа: Отчет о НИР/ АрмНИИВпиГ; науч.рук. С. М. Мкртчян. - Ереван, 1972. - Регистр. во ВНТИ центре, инв. № 269252. - С. 89-107.
4. **Петросян Г. П., Читчян А. И.** Почвы содового засоления Араратской равнины и методы их освоения// МСХ АрмССР; НИИПиА. - Ереван, 1971. - Тр.VI. - С. 59-77.
5. **Ковда В.А.** Научные и производственные проблемы мелиорации почв. - М.: АН СССР, 1969. - 43 с.
6. **Ամփոփագիր** ՀՀ տարածքում 2011թ. մակերևութային ջրերի որակի/ ՀՀ բնապահպանության նախարարություն. - Երևան, 2012. - 186 էջ:
7. ՀՀ ռոտվող և չորացված հողերի մելիորատիվ վիճակի կադաստր (01.01. 2015թ.)/ ՀՀ ՋՏՊԿ; <<Մելիորացիա>> ՓԲԸ. - Երևան, 2015. - 196 էջ:

8. **Մկրտչյան Ս.Մ.** Դրենահոսքի միջոցով հողագրունտի աղաջրային հաշվեկշռի կարգավորման մաթեմատիկական մոդելներ // ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ. - Երևան, 2014. - Հ. IV (55). - էջ169 -177:
9. **Հովսեփյան Գ.Շ.** Բնական ջրերի աղտոտման հիմնական գործոնները// Ճարտարապետություն և շինարարություն - արդիական հիմնախնդիրներ, միջազգ. գիտատեխն. 2-րդ կոնֆ. նյութեր: ԵՃՇՊՀ տեղեկագիր. - Երևան, 2010. - N15/1. - էջ 125-130:
10. **Մկրտչյան Ս.Մ.** Գերխոնավ հողերում մշակաբույսերի համար գրունտային ջրերի օպտիմալ խորության որոշման մաթեմատիկական մոդել// Ագրոգիտություն. - Երևան, 2011. - N 11-12. - էջ 611-615:

Աշխատանքն իրականացվում է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային (թեմատիկ) ֆինանսավորման 2016-2017թթ. ՋՀՀԻ-ի համար հայտարարված հայտի ծրագրի շրջանակում:

*Մկրտչյան Սերգեյ Միքայելի, կենս.գ.դ., ՃՇՀԱՀ –ի պատվ. պրոֆ., (ՀՀ, ք.Երևան) –Ակադ. Ի.Վ.Եղիազարովի անվ. ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ, առ.գ.ա., (+374)10657032, (+374)94233347, **Հովսեփյան Գոհար Շահենի, ք.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք.Երևան)- ՃՇՀԱՀ, Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, (+374)10359515, **Երոյան Ստեփան Ներսեսի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան)-Ակադ. Ի.Վ.Եղիազարովի անվ. ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ, տնօրեն, (+374)91402070, **Քալանթարյան Մարինե Աշոտի, ք.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան)-ՃՇՀԱՀ, Շրջակա միջավայրի, ջրային պաշարների պահպանման և արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցերի ուսումնագիտական լաբորատորիա, ա. գ.ա., (+374)10429026, (+374)77429026:*

***Мкртчян Сергей Михаелович, д.биол.н., почетн. проф. НУАСА** (РА, г.Ереван)- Институт водных проблем и гидротехники им. академ. И.В. Егiazарова, вед. науч. сотрудник, (+374)10657032, (+374)94233347, **Овсепян Гоар Шагеновна, к. х. н., доцент** (РА, г.Ереван)-НУАСА,Кафедра химии,вяжущих материалов и силикатов, (+374)10349515, **Ероян Степан Нерсесович, к.т.н.** (РА, г. Ереван)-директор ИВПГ им. ак. И.В. Егiazарова, (+374)91402070, **Калантарян Марине Ашотовна, к.х.н.** (РА, г.Ереван)- НУАСА, с.н.с., (+374)77429026.*

***Mkrтчyan Sergey Michael, Doctor of Science (biology), prof. NUACA** (RA, Yerevan) – Institute of Water Problems and Hydraulic Engineering of Academician J.V.Yeghiazarov, scientific worker, (+374)10657032, (+374)94233347, **Hovsepyan Gohar Shahen, Doctor of science (chemistry)** (RA, Yerevan) -NUACA, chair of Chemisrty, blinding materials and silicates, (+374) 10349515, **Yeroyan Stepan Nerses, Doctor of science (chemistry)** (RA, Yerevan)- Institute of Water Problems and Hydraulic Engineering of Academician J.V.Yeghiazarov, (+374)91402070, **Kalantaryan Marine Ashot, Doctor of science (chemistry)** (RA, Yerevan) -NUACA senior scientific worker, (+374)77429026.*

Ներկայացվել է՝ 22.03.2016թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 30.03.2016թ.