

რ.სამუკაშვილი

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

უაკ 551. 584.

**მდინარე ენგურის აუზის და გალის წყალსაცავების ზედაპირიდან
 აორთქლების თავისებურებები**

ბუნებრივ პირობებში შედარებით მცირე ფართობის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების ინტენსივობა და სიდიდე დამოკიდებულია ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში მიმდინარე თერმოდინამიკური პროცესების თავისებურებებზე. ასეთი ზომის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების ხვედრითი სიდიდე მათი წყლის ბალანსის ფორმირებაში უმნიშვნელოა, თუმცა, მიუხედავად ამისა, იგი თავისი აბსოლუტური სიდიდით შეიძლება გახდეს მნიშვნელოვანი. ამის გათვალისწინებით აორთქლების ინტენსივობისა და სიდიდის შეფასებას გააჩნია აქტუალური მნიშვნელობა მიმდებარე ტერიტორიის ჰაერის ტენიანობის რეჟიმის ფორმირებაში. ბუნებრივ პირობებში წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების პროცესზე დაკვირვებების შედეგად დადგენილია აორთქლების სიდიდის დამოკიდებულება ქარის სიჩქარეზე, წყლის ზედაპირისა და ჰაერის ტემპერატურების სხვაობის და ჰაერის ტენიანობის დეფიციტის სიდიდეზე.

წყალსაცავებიდან წყლის აორთქლების სიდიდე განისაზღვრება მცურავი ამორთქლებლების საშუალებით. ამ მეთოდით მიღებული ინფორმაციის ინტერპრეტაციისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ამორთქლებლიდან და წყალსაცავიდან მიმდინარე აორთქლების ინტენსივობისა და სიდიდის იდენტიფიკაციას. იმის დადგენა, თუ რა სიზუსტით ასახავს ამორთქლებლის საშუალებით აორთქლების პროცესების მოდელირება ბუნებრივ პირობებში წყალსაცავიდან მიმდინარე აორთქლების პროცესს (ე.წ. რედუქციის კოეფიციენტების განსაზღვრის საკითხს).

აორთქლებაზე დაკვირვებების ინფორმაციის არ არსებობის შემთხვევაში აორთქლების სიდიდის გამოსათვლელად გამოიყენება ტურბულენტური დიფუზიის, სითბური ბალანსის, წყლის ბალანსისა და ჰიდრომეტეოროლოგიური მეთოდები. ამ მეთოდებიდან ჰიდრომეტეოროლოგიურ მეთოდს გააჩნია გარკვეული უპირატესობა, რაც განაპირობა მისმა სიმარტივემ და გამოთვლებისათვის აუცილებელი ჰიდრომეტეოროლოგიური ინფორმაციის არსებობამ.

ტურბულენტური დიფუზიის მეთოდი ეყრდნობა შრომატევადი გრადიენტული დაკვირვებების ორგანიზაციის შედეგად მოპოვებულ ინფორმაციას, რაც საშუალებას იძლევა შესწავლილი იქნას ქვეფენილი ზედაპირის დინამიკური მახასიათებლები და მეტეოროლოგიური ელემენტების (ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა, ქარის სიჩქარე) ვერტიკალური განაწილების თავისებურებები. ამ მეთოდით წყლის აორთქლის გადატანა განისაზღვრება განტოლებიდან:

$$E = \rho K \frac{de}{dz}, \quad (1)$$

სადაც ρ არის ჰაერის სიმკვრივე, K - ტურბულენტური დიფუზიის კოეფიციენტი, $\frac{de}{dz}$ - ჰაერის ტენიანობის

ვერტიკალური გრადიენტი. გრადიენტული დაკვირვებების ორგანიზაციის სიმწიფეები მნიშვნელოვნად ამცირებენ ტურბულენტური დიფუზიის მეთოდის ფართო გამოყენების შესაძლებლობებს.

წყალსაცავის ზედაპირიდან აორთქლების პროცესის შესასწავლად გამოიყენება სითბური ბალანსის განტოლებაც:

$$R \pm LE \pm P \pm \theta = 0, \quad (2)$$

რომელშიც R არის წყლის ზედაპირის რადიაციული ბალანსი, LE - აორთქლებაზე დახარჯული ან კონდენსაციის შედეგად გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა, P - ტურბულენტური სითბოს ნაკადი, θ - სითბოს ნაკადი წყლის ზედაპირსა და წყლის მასას შორის. (2)-ში შემავალი კომპონენტების გამოსათვლელად აუცილებელია აქტინომეტრიული, გრადიენტული, რეიდული და მეტეოროლოგიური დაკვირვებების ინფორმაცია. ამ გამოსახულებიდან LE -ს სიდიდე განისაზღვრება როგორც ნაშთური წევრი. R განისაზღვრება აქტინომეტრიული დაკვირვებების მონაცემებით, P და θ გამოითვლება შემდეგი განტოლებებიდან:

$$P = -C_p \rho K_T \frac{\partial T}{\partial z}, \quad (3)$$

$$\theta = K^* \rho^* c^* \frac{\partial T^*}{\partial z}, \quad (4)$$

რომელშიც C_p არის ჰაერის სითბოტევადობა მუდმივი წნევის პირობებში, ρ და T არის სიმკვრივე და ტემპერატურა, K_T -თბოცვლის კოეფიციენტი, K^* , ρ^* , C^* და T^* შესაბამისად წყლის თბოცვლის კოეფიციენტი, სიმკვრივე, ხვედრითი სითბოტევადობა და ტემპერატურა. და ბოლოს, წყალსაცავიდან აორთქლების სიდიდე მრავალწლიური პერიოდისათვის შესაძლებელია გამოთვლილი იქნეს წყლის ბალანსის განტოლებიდან:

$$Z = X + Y_s - Y_m, \quad (5)$$

რომელშიც Y_s და Y_m არის წყალსაცავში შემოსული და წყალსაცავიდან გასული წყლის რაოდენობა, X წყალსაცავზე მოსული ნალექების ჯამი, Z წყალსაცავის ზედაპირიდან აორთქლების შედეგად წყლის მასის დანახარჯი. ბალანსის Y_s და Y_m მდგენელები შედგებიან ზედაპირული და მიწისქვეშა ნაწილებისაგან, რომელთა განსაზღვრის სიზუსტე, განსაკუთრებით მიწისქვეშა კომპონენტების შემთხვევაში რთულია და ხშირ შემთხვევაში ძნელად გადასაჭრელ ამოცანას წარმოადგენს, განსაკუთრებით მთიანი რეგიონის წყალსაცავებისათვის, რომელთა გეოლოგიური და ტექტონიკური სპეციფიკა განაპირობებს წყლის ფილტრაციის ინტენსიურ პროცესებს, რაც ამცირებს Y_s და Y_m მდგენელებისა და აორთქლების სიდიდის განსაზღვრის სიზუსტეს, რომლის ხვედრითი წილი სხვა მდგენელებთან შედარებით წყლის ბალანსის ფორმირებაში განუზომლად მცირეა: მაგალითად, სიონის წყალსაცავისათვის აორთქლების წლიური სიდიდე შეადგენს წყლის საერთო რაოდენობის 1,5%-ს.

მთის მდინარეების ჩამონადენის განსაზღვრის ცდომილება, როგორც წესი, 5%-ზე მეტია. ამ შემთხვევაში(5) განტოლებიდან აორთქლების სიდიდის გამოთვლა, როგორც ნაშთური წევრისა, მიუღებელია ვინაიდან Y_s და Y_m განსაზღვრის ცდომილება რამდენჯერმე აღემატება საძიებელი აორთქლების სიდიდეს, რის გამოც აღნიშნული მეთოდი დამაკმაყოფილებელ შედეგებს იძლევა მხოლოდ გაუმდინარე წყალსაცავებისა და ტბების შემთხვევაში.

ჯვრის, გალისა და ხუდონის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების თვიური და წლიური სიდიდეები გამითვლილი იქნა ჰიდრომეტეოროლოგიური მეთოდით, შემდეგი ფორმულის დახმარებით:

$$E = 0,14n(I_0 - I_{200})(1 + 0,72U_{200}), \quad (6)$$

რომელიც ამყარებს ფუნქციონალურ კავშირს აორთქლების სიდიდეს E , წყლის ზედაპირიდან 200სმ სიმაღლეზე წყლის ორთქლის დრეკადობასა (I_{200}), წყლის ზედაპირის ტემპერატურით განსაზღვრულ წყლის ორთქლის მაქსიმალურ დრეკადობასა (I_0) და იმავე სიმაღლეზე ქარის (U_{200}) სიდიდეებს შორის. აღნიშნული პარამეტრების სიდიდეები იზომება წყალსაცავის აკვატორიაზე ან სანაპიროს ტერიტორიის რამდენიმე წერტილში.

წყალსაცავების განლაგების რაიონისათვის საჭირო მეტეოროლოგიური ელემენტებისა და აორთქლების სიდიდეების გამოსათვლელად მდ. ენგურის აუზისათვის დადგენილი იქნა მათი ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებების კანონზომიერებები. ამავე მიზნით გამოყენებული იქნა სადგურ ხუბერში, რეჩხში და ფოცხო-ეწერში წყლის ზედაპირის ტემპერატურაზე და აორთქლებაზე წარმოებული დაკვირვებების მონაცემები. ფორმულა (6)-ში ჰაერის ტემპერატურა t_{200} არ შედის, მაგრამ მისი ცოდნა აუცილებელია წყლის ზედაპირის ტემპერატურის დასადგენად, რომლითაც გამოითვლება ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობის მაქსიმალური სიდიდე e_0 . ამ მიზნით კავკასიის მთიან და დაბლობ რაიონებში არსებული ამორთქლებელი აუზისათვის წყლის ზედაპირის და ჰაერის ტემპერატურებზე სინქრონული სისტემატური და ეპიზოდური დაკვირვებების მონაცემების გამოყენებით დადგენილ იქნა დამოკიდებულებების ტიპი $e_0 = f(t_{200})$ ანალიზური სახეები. გარდა ამისა, საკვლევი წყალსაცავების წყლის ზედაპირიდან 200სმ სიმაღლეზე ქარის სიჩქარის საშუალო თვიური სიდიდეები \bar{U}_{200} გამოთვლილი იქნა $\bar{U}_{200} = K_1 K_2 K_3 U_{II}$ გამოსახულების დახმარებით, რომელშიც U_{II} არის ქარის საშუალო თვიური სიჩქარე ფლეგერის სიმაღლეზე (9-12მ) K_1 , K_2 , K_3 წარმოადგენენ პარამეტრებს, რომლებიც ითვალისწინებენ მეტეოროლოგიური სადგურის დაცვის ხარისხს (K_1), სადგურის განლაგების რაიონის რელიეფის თავისებურებებს (K_2), ჰაერის ნაკადის წყალსაცავის ზედაპირზე საშუალო განარბენის სიდიდეს (K_3). (Метрели Г. С. 1985)

მდ. ენგურის აუზისათვის 268-1441მ სიმაღლეთა დიაპაზონში ინსტრუმენტალური დაკვირვებებისა და თეორიული გათვლების შედეგად მიღებული მონაცემების გამოყენებით დადგენილი იქნა წყალსაცავებიდან აორთქლების წლიური სიდიდეების ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულების სახე:

$$h = 872,2\lambda^{-0,312H}, \quad (7)$$

რომელშიც h (აორთქლების ფენის სიდიდე) მოცემულია მმ_ში, H -კი კმ_ში. გამოთვლები გვიჩვენებენ, რომ 0,1კმ სიმაღლეზე h შეადგენს 870მმ, 0,4კმ-ზე 750მმ, 1კმ-ზე 558მმ, 1,4კმ-ზე 513მმ.. ამრიგად საკვლევი

წყალსაცავების განლაგების რაიონში ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლის ზრდასთან ერთად აღინიშნება აორთქლების წლიური სიდიდის შემცირება 357მმ-ით.

აღსანიშნავია, რომ 1981-86 წლების პერიოდში ჯვრის წყალსაცავიდან ექვპერიმენტული მონაცემების თანახმად აორთქლების მოცულობამ საშუალოდ შეადგინა იანვარში_0,29, აპრილში_0,27, ივლისში_0,97, ოქტომბერში_0,71 მლნ.მ³.

ლიტერატურა_REFERENCES_ЛИТЕРАТУРА

1. Метревели Г.С. 1985 Водохранилища Закавказья. Л. Гидрометеоиздат. 13 ст.

უკ 551.584

მდინარე ენგურის აუზის და გალის წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლების თავისებურებები. /რ.სამუკაშვილი/ ჰმი-ის შრომათა კრებული 2007,ტ.111, გვ.116-120, ქართ.,რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

წყალსაცავებიდან აორთქლების სიდიდის შეფასებას გააჩნია დიდი მნიშვნელობა მიმდინარე ტერიტორიაზე ჰაერის ტენიანობის ფორმირებაში. ჯვრის, ხუდონისა და გალის წყალსაცავებისათვის დადგენილია აორთქლების სიდიდის ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულების თავისებურება. ლიტ. დას.1.

UDK 551.584

The peculiarity of evaporation from surfaces of of the river Enguri Basin und Gali reservoir /R. Samukashvili/. Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. 2007, v.111, p.116-120, eorg. Summ. Georg., Eng., Russ.

The estimation of evaporation from reservoirs has great meaning in forming of the air moisture in the adjoining territory. The peculiarity of dependence of evaporation value on absolute altitude of place is settled for Jvari, Khudoni and Gali reservoirs.

УДК 551. 584.

Особенность испарения с поверхности водоемов бассейна реки Ингури и Гали. /Р. Д. Самукашвили/ Сб. Трудов института Гидрометеорологии Грузии, -2007, -т.,111-с.116-120 ,Груз., рез. Груз., Анн., Русск.

Оценка величины испарения с водоемов имеет большое значения в формировании влажности воздуха на прилегающей территории. Для водохранилищ Джвари, Худона и Гали установлены особенности зависимости величин испарения от абсолютной высоты места. лит.1.