

უკ 551.495

მდინარეების წყლიანობის პროგნოზირების შესაძლებლობა ბრუნტის წყლების მარაგის გამოყენების საფუძველზე

ვ.ცომია *, ლ.ჭარელი *, მ.ფხაკაძე **, კ.ლაშაური***, ნ.ნ. ბეგალიშვილი*, ნ.ცინცაძე*

* საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

** საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო

*** ი.გოგებაშვილის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი, აშშ-კანადა

მდინარეების წყლიანობის პროგნოზირებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის სამეურნეო საქმიანობაში. ამ მხრივ საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიურ სამსახურის და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტს შემუშავებული აქვს საფუძვლიანი მეთოდები მდინარეების თხევადი ჩამონადენის პროგნოზირებისათვის. აქედან მნიშვნელოვანია წყალდიდობის პროგნოზი. იგი ემყარება თოვლის საფარის აგეგმვის მასალებს და ეს აგეგმვა ტარდება ყოველწლიურად, მარტის პირველ დეკადაში, სპეციალურად შერჩეულ თოვლის საფარის აგეგმვის 27 მარშრუტზე. თითოეული მარშრუტის სიგრძე 15-20 კმ-ია, ისინი მდებარეობენ 1100-3000 მ სიმაღლის ზონებში. თოვლის საფარის სისქე იზომება ყოველ 100 მ-ზე, სიმკვრივე (წყლიანობა) კი - ყოველ 500 მ-ზე. გაზომვას აწარმოებს თოვლმზომ სპეციალისტებისგან შემდგარი თოვლის საფარის ამგეგმავი 3-5 კაციანი ჯგუფი.

თოვლის საფარის მარშრუტული აგეგმვა არის შრომატევადი სამუშაო. ამიტომ ცდილობენ, თავი აარიდონ გაზომვებს და წარმოადგინონ "მოგონილი" მასალები. ამის გამო შეწყდა თოვლის საფარის მარშრუტული აგეგმვის ცნობარების შედგენა და გამოქვეყნება. ასევე შეწყდა თოვლის საფარის ფიზიკური თავისებურებებისა და მათთან დაკავშირებული საშიში მოვლენების შეფასება. ეს კი უარყოფითად მოქმედებს პროგნოზირების შედეგებზე. ამიტომ გამახვილდა ყურადღება პროგნოზირების ხარისხის გაუმჯობესებაზე ახალი მაფორმირებელი ფაქტორების გამოყენების საფუძველზე. წინამდებარე ნაშრომში ასეთ მახასიათებლად აღებულ იქნა მიწისქვეშა წყლის მარაგი. ამ მხრივ შედგენილია მრავალი მდინარის წყლიანობის პროგნოზი ნებისმიერი რეგიონის სხვადასხვა მდინარისათვის.

მინგეაურის წყალსაცავი ერთადერთი დიდი ხელოვნური წყალსატევია სამხრეთ კავკასიაში. ის მდებარეობს აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე; მასში ჩაედინება საქართველოს სამი დიდი მდინარე: მტკვარი, იორი და ალაზანი. მათი გრუნტის წყლებისა და წლიური ჩამონადენის მონაცემები ქ. თბილისთან (1), ს. ლელოვანთან (2) და 1,7 კმ-ით ქვემოთ მდ. აგრიჩაის შესართავიდან (3), ოყვანილია ცხრ.1-ში.

ცხრილი 1. მდინარეების მტკვარი - ქ. თბილისი (1), იორი - ს. ლელოვანი (2) და ალაზანი - 1,7 კმ-ით ქვემოთ მდ. აგრიჩაის შესართავიდან (3) გრუნტის წყლის ($Q_{გრ}$) და წლიური ჩამონადენის ($Q_{წლ}$) მონაცემები 1971-1975 წლების მაგალითზე

წელი	მდინარის რიგითი ნომერი							
	გრუნტის წყლის ჩამონადენი				მთლიანი წლიური ჩამონადენი			
	1	2	3	ჯამი	1	2	3	ჯამი
1971	139	4,56	52,0	196	238	11,0	77,9	327
1972	130	2,85	37,3	170	196	9,98	101	307
1973	149	5,68	60,3	215	256	10,7	124	391
1974	150	4,41	88,2	243	245	11,9	132	389
1975	138	1,44	83,0	222	267	10,6	81,4	359
ჯამი				1046				
წელი	გამოთვლილი							
	$Q_{წლ}=1,54 Q_{გრ}$		$Q''=1,1 \cdot Q'$					
	მ ³ /წმ	ΔQ			მ ³ /წმ	ΔQ		
		მ ³ /წმ	%	მ ³ /წმ		%		
1	10	11	12	13	14	15		
1971	302	25	7,6	332	5	1,5		

1972	262	45	14,7	288	19	5,2
1973	331	59	15,9	365	26	25
1974	374	14	3,6	411	89	5,9
1975	342	17	4,7	376	17	4,8
ჯამი	1611			1772		
K ₃	1,10					

ცხრ. 1-დან ჩანს, რომ მეორე გაანგარიშებით (Q") დისპერსიის კორექციის კოეფიციენტის მნიშვნელობაა:

$$K_3 = 1772/1611 = 1.1$$

მისი გათვალისწინებით მიღებულ იქნა დამაკმაყოფილებელი შედეგი: ცდომილება 6,6%-ზე ნაკლებია, საშუალოდ შეადგენს 4,9%-ს.

ცხრილი 2 მოლდავეთის მდინარეთა ზედაპირული და მიწისქვეშა ჩამონადენის მონაცემები

წელი	მდ. ბილია - ს. ბალასინეშთი		მდ. დრატიშე - ს. ტრინკა		მდ. ჩუგური - ს. ბარლანდიანი		მდ. კამენკა - ს. ყუბანი	
	ზედაპირული ჩამონადენი, მ/წმ	გრუნტის წყლის ჩამონადენი, მ/წმ	ზედაპირული ჩამონადენი, მ/წმ	გრუნტის წყლის ჩამონადენი, მ/წმ	ზედაპირული ჩამონადენი, მ/წმ	გრუნტის წყლის ჩამონადენი, მ/წმ	ზედაპირული ჩამონადენი, მ/წმ	გრუნტის წყლის ჩამონადენი, მ/წმ
1947							12,1	2,6
1948							7,1	4,9
1949							6,9	3,3
1950					1,6	6,3	8,3	2,3
1951					1,6	3,0	4,3	1,7
1952					0,7	2,2	2,2	1,7
1953	5,9	2,8			1,8	2,7	13,3	1,5
1954	4,1	2,9			0,7	2,4	3,7	1,1
1955	8,6	1,9			3,3	3,3	4,2	1,6
1956	14,2	2,4			3,0	2,3	6,3	1,2
1957	4,3	0,5	1,7	1,0	1,1	3,3	2,2	0,8
1958	6,5	1,7	2,6	1,6	1,0	2,8	2,9	0,8
1959	3,6	1,6	2,9	0,4	0,6	2,5	2,2	1,4
1960	8,7	2,4	7,7	3,6	3,6	4,4	5,7	1,8
1961	4,7	3,8	5,6	2,2	2,3	3,8	5,8	1,4
1962	8,9	3,5	12,3	2,6	3,9	4,0	5,1	2,3
1963	9,5	3,1	10,2	2,3	3,8	4,1	-	-
1964	5,4	1,8	4,8	1,5	1,4	4,6	6,0	2,7
1965	15,5	9,7	12,7	7,3	3,7	5,0	9,2	4,5
1966	13,8	6,4	11,0	3,7	3,7	4,0	10,8	2,3
1967	7,7	5,5	6,9	2,8	2,9	3,3	8,7	2,7
1968	7,1	2,3	5,7	1,3	1,0	3,7	8,5	1,7
1969	38,5	13,6	28,9	6,5	3,6	5,2	32,5	6,4

გამოქვეყნებულ მასალათა შორის საინტერესო აღმოჩნდა მოლდავეთის ოთხი პატარა მდინარის გრუნტის წყლების მონაცემები, რომლებიც მიღებულია 72 ჰიდროგრაფის დანაწევრების საფუძველზე (ცხრ. 2).

ცხრ. 2-ში მოყვანილი მასალების საფუძველზე გამოთვლილია რიგების საშუალო სიდიდე, ვარიაციის, ასიმეტრიის, მათი ფარდობისა და სხვა კოეფიციენტები (ცხრ. 3).

სტატისტიკურ მახასიათებელთა მნიშვნელობებიდან ჩანს, რომ C_6 მაღალია, იგი შეადგენს ზედაპირული ჩამონადენისათვის 0,65-0,82-ს, გრუნტის წყლებისათვის - 0,30-0,81-ს, C_s კი 2,5-6,0 C_c ზედაპირული ჩამონადენისათვის და 2,5-3,5-ს C_v გრუნტის წყლებისათვის.

მიუხედავად სტატისტიკური პარამეტრების დიდი რყევადობისა, მდინარეების წლიური და გრუნტის წყლების ჩამონადენის ურთიერთკავშირი დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა. ასევე დამაკმაყოფილებელია წლიურისა და გრუნტის წყლების ჯამური ჩამონადენის ურთიერთდამოკიდებულებაც.

ცხრილი 3 მდინარეების ჩამონადენის ძირითადი სტატისტიკური პარამეტრები

ფართობი, კმ	წელთა რიცხვი	პარამეტრები									
		ზედაპირული ჩამონადენი					გრუნტის წყლების ჩამონადენი				
		Q	ε, %	C_{cn}	ε, %	C_s	Q_{gr}	ε, %	C_{cgr}	ε, %	C_v
მდ. ბაღალია - ს. ბალასინეთი											
261	17	9.80	18	0.75	15	$5C_v$	3.88	19	0.77	15	2.50
მდ. დრატიშე- ს. ტრინკა											
225	13	8.70	21	0.77	17	$2.5 C_v$	2.80	22	0.81	17	3.50
მდ. ჩუგური - ს. ბარლანდიანი											
168	20	2.26	14	0.65	14	$6 C_v$	3.64	6.4	0.29	23	3.50
მდ. კამენკა - ს. ყუბანი											
284	23	7.60	14	0.82	13	$6 C_v$	2.30	12	0.60	14	3.50

მათი კავშირებისათვის მიღებულ იქნა ფორმულები:

მდ. ბაღალია - ს. ბალასინეთი $Q_{gr} = 0,32Q_{წლ}$
 მდ. დრატიშე - ს. ტრინკა $Q_{gr} = 0,24Q_{წლ}$
 მდ. ჩუგური - ს. ბარლანდიანი $Q_{gr} = 0,62Q_{წლ}$
 მდ. კამენკა - ს. ყუბანი $Q_{gr} = 0,25Q_{წლ}$
 ჯამური ჩამონადენი: $\Sigma Q_{gr} = 0,35\Sigma Q_{წლ}$

დამოკიდებულებაში შესული კოეფიციენტები ფაქტობრივად წარმოადგენენ გრუნტის წყლების წილს წლიურ ჩამონადენში. ისინი თითქმის ერთგვაროვანია, გარდა მდ. ჩუგურისათვის, სადაც იგი შეადგენს 0.62-ს, ე. ი. მთელი ჩამონადენის 62%-ს. ასეთი დიდი სიდიდე გამოწვეულია აუზის კარსტული აგებულების გავლენით [1]. მაგრამ თუ გამოვიყენებთ [2]-ში მოცემულ გამოთვლის სქემას არასოცირებული და ასოცირებული რიგების შესახებ და დისპერსიის კორექციის კოეფიციენტს K_k , მივიღებთ საპროგნოზო მეთოდის მაღალ უზრუნველყოფას - 83-100%.

ამრიგად, წარმოდგენილი მეთოდი შეიძლება გამოიყენებული იქნას არა მარტო საქართველოს პირობებისათვის, არამედ ნებისმიერი ტერიტორიის მდინარეებისათვის. ის შეიძლება საფუძვლად დაედოს მიწისქვეშა წყლების მარაგის გამოთვლას, მისი გამოყენების ამოცანების გადაწყვეტას, ასევე, გრუნტის წყლებთან დაკავშირებულ შენობების სარდაფების დატბორვის თავიდან აცილების რეკომენდაციების ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას და სხვ.

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 9. Вып.3. Под редакцией Алушинской Н.М и др., Гидрометеоиздат.Л., 1966, 299 с.
2. ნ.ა.ბეგალიშვილი, თ.ცინცაძე, ვ.ცომაია, კ. ლაშაური, ნ.ნ.ბეგალიშვილი, ნ.ცინცაძე. საქართველოში მდინარეთა მიწისქვეშა ჩამონადენის გამოკვლევა და გრუნტის წყლების მარაგის შეფასება საქართველოში ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული -2011.- ტ.117.-გვ. 46-51.

მდინარეების წყლიანობის პროგნოზირების შესაძლებლობა ბრუნტის წყლების მარაგის გამოყენების საფუძველზე /ვ.ცომაია, ლ.ჭარელი, მ.ფხაკაძე, კ.ლაშაური, ნ.ნ. ბეგალიშვილი, ნ.ცინცაძე /პმი-ს შრომათა კრებული-2013. – ტ,119,გვ.184-187-ქართ; რეზ. ქართ. ინგლ. რუს.

კავკასიის და მოლდავეთის მდინარეების მაგალითზე მოცემულია მდინარეების მთლიანი ჩამონადენის პროგნოზირების შედეგები გრუნტის წყლის მარაგის გამოყენების საფუძველზე. საპროგნოზო მეთოდის უზრუნველყოფა შეადგენს 83-100%.

UDC 551.495

ON THE POSSIBILITY OF RIVERS' WATER CONTENT FERECASTING ON THE BASIS OF UNDERGROUND WATER RESERVE USE./V.Tsomaia, L.Chareli, M.Pkhakadze, M.Lashauri, N.Begalishvili, N.Tsintsadze/ Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University. -2013. -V.119. -pp.184-187 -Georg.; Summ. Georg., Eng., Russ.

The results are given of river discharge projection according to groudwater stocks, carried out in case of rivers in the Caucasus and Moldova. Provision of the method varies in the range of 83-100%.

УДК 551.495

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗА ВОДНОСТИ РЕК НА БАЗЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ ГРУНТОВЫХ ВОД./Цомаია В.Ш., Чарели Л.Р., Пхакадзе М.В., Лашаури К.А., Бегалишвили Н.Н., Цинцадзе.Н. Т./Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Технического Университета Грузии. -2013. -Т.119. -с.184-187 -Груз.; Рез. Груз., Англ., Рус.

На примерах рек Кавказа и Молдавии приведены результаты прогноза стока рек по запасам грунтовых вод. Обеспеченность метода прогноза составляет 83-100%.