

უკ.551

**დასავლეთ საქართველოს ენერგეტიკულად მძლავრ მდინარეთა
წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშება და პროგნოზირება**

ჟ.მამასახლისი, ი. გელაძე, ო.შველიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

საქართველო ჰიდროენერგეტიკული რესურსებით ერთ-ერთ ყველაზე მდიდარ რეგიონად ითვლება არა მარტო ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებს შორის, არამედ მსოფლიოს ბევრ ქვეყნებს შორის.

საქართველო ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ხვედრითი მაჩვენებლით შეფასებულია 195 მილიარდ კილოვატსაათით, თუმცა დღეს ჩვენი ჰიდროელექტროსადგურები იძლევიან ამ პოტენციალის მხოლოდ 10-12 პროცენტს.

მსოფლიოს ეკონომიკურად განვითარებულ მრავალ ქვეყანაში ჰიდრორესურსები თითქმის მთლიანად ათვისებულია მაგალითად: აშშ-ში 47%, საფრანგეთში 90%, იაპონიაში 85%, შვეიცარიაში 82,5%, იტალიაში 70%, ყოფილ საბჭოთა კავშირში მხოლოდ 18%.

საქართველოში დიდი და მცირე ენერგეტიკის განვითარების კარგი საფუძველია, რადგან იგი მდიდარია წყლის რესურსებით აქ დაახლოებით 26-ათასი მდინარეა, რომელთა საერთო სიგრძე 59,8 ათასი კილომეტრია მათი ბუნებრივი ჩამონადენის ჯამური მოცულობა ≈ 65 კმ³

დღესდღეობით აუცილებელია ვილაპარაკოთ წყლის რესურსების დაცვაზე და მის რაციონალურ გამოყენებაზე, რათა ოპტიმალურად ვმართოთ წყალსაცავებისა და მდინარეთა წყლის რესურსები და დავიცვათ გარემო წყალდიდობით მიყენებული კატასტროფებისაგან, რასაც ემსახურება წინამდებარე ნაშრომი.

დასავლეთ საქართველოს რთული ოროგრაფიული თავისებურებანი, აქ მოსული ატმოსფერული ნალექების სიუხვე და სიხშირე მდინარეებზე ხშირად აპირობებს წლის განმავლობაში რამოდენიმე წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების ფორმირებას.

მდინარეთა უმრავლესობა წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში, რომელსაც ხშირად სტიქიური ხასიათი აქვს ტბორავს მიმდებარე ტერიტორიებს, მნიშვნელობან მატერიალურ ზარალს აყენებს სამეურნეო და საწარმოო დანიშნულების ობიექტებს და ზოგჯერ დიდი ეკოლოგიურ საფრთხეს უქმნის რეგიონს [1]

ამ მნიშვნელოვანი ამოცანის გადასაწყვეტად, ჩატარებულია მრავალი წყალსამეურნეო გაანგარიშება, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გავზარდოთ წყლის მაქსიმალური ხარჯის გაანგარიშების სიზუსტე და პროგნოზირება, რომელიც გადაწყვეტილია საწყისი დაკვირვების მასალების მკაცრი სტატისტიკური ანალიზის და წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე მოქმედ ფაქტორთა გათვალისწინებით.

აღსანიშნავია, რომ წყლის მაქსიმალური ხარჯის გაანგარიშების თანამედროვე მეთოდიკა ჯერ კიდევ შორსაა სრულყოფისაგან. ეს განსაკუთრებით ეხება მთის მდინარეებს.

დასახული მიზნის მისაღწევად გამოყენებულია მრავლობითი კორელაციის მეთოდი [2], რომელიც ფაქტორთა ერთობლიობის, ან თითოეულის ცალ-ცალკე წილობრივი შეფასების საშუალებას იძლევა, ამასთან ერთად ეს მეთოდი გვაძლევს საძიებელი სიდიდის (მაქსიმალური ხარჯის) განხილვის როგორც ყველა ფაქტორის ფუნქციად და მათგან ყველაზე ეფექტურის შერჩევის შესაძლებლობას.

წყლის მაქსიმალური ხარჯების რაოდენობრივი შეფასებისათვის შერჩეულია ამ მოვლენის ჩამოყალიბების განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები, რომლის ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$M I = f(F, Q, A, L, I \text{ საშ}, H \text{ საშ}, i, X)$$

სადაც $M i$ - არის ჩამონადენის მაქსიმალური მოდული (ლ/წმ კმ²), F - წყალშემკრები აუზის ფართობი (კმ²), Q - წყლის მაქსიმალური ხარჯი (მ³/წმ), A -წყალშემკრები აუზის ტყიანობა (%), L - მდინარის სიგრძე (კმ), I საშ- მდინარის საშუალო დახრილობა, H საშ-წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე (მ), X -ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წყალდიდობების პერიოდში(მმ).

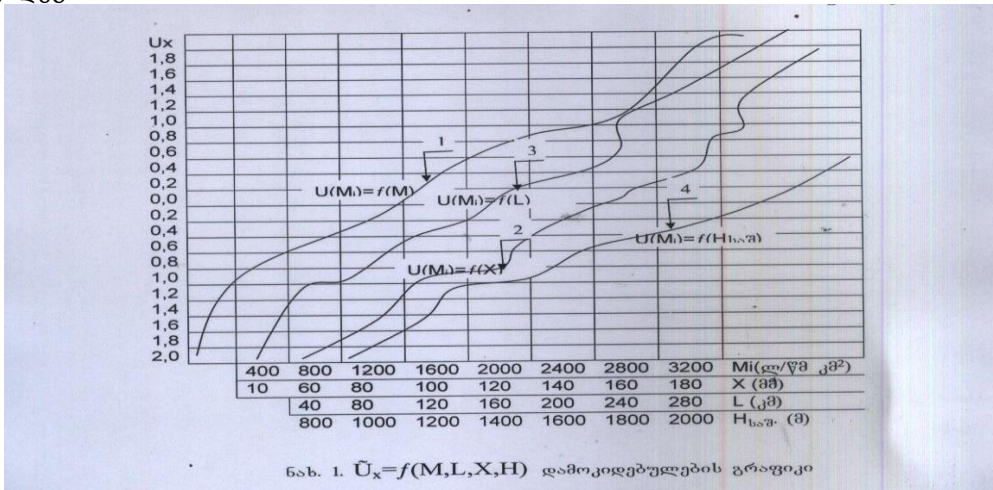
მრავლობითი კორელაციის და ნორმალიზაციის ობიექტური მეთოდი შესაძლებელს ხდის მრუდხაზოვანი რეგრესიის განტოლებიდან იმ ფაქტორთა ამოღებას, რომელთა წილი არ აღემატება კორელაციათა სრული კოეფიციენტის შეფარდებას საშუალო კვადრატული ცდომილების გაორმაგებულ მნიშვნელობასთან ($2\sigma R^2 / R02$), რადგან ისინი არაეფექტურად არის მიჩნეული.

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით მრუდხაზოვანი რეგრესიის განტოლებას ექნება შემდეგი სახე:

$$\bar{U}0 (M I) = a 01 \bar{U}(x) + a 02 \bar{U}(H \text{ საშ}) + a 03 \bar{U}3 (L), \quad (2)$$

სადაც $\bar{U}0 (M I)$, $\bar{U}1(x)$, $\bar{U}2 (H \text{ საშ})$, $\bar{U}3(L)$, ნორმალიზებული ცვალებადია, ხოლო $a 01$, $a 02$, $a 03$ - რეგრესიის განტოლების კოეფიციენტები.

წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის ხარჯის განსაზღვრისათვის (M_{max}) აგებულია დამოკიდებულებები საწყისი მონაცემებისა $\bar{U}(M)$, $\bar{U}_1(x)$, \bar{U}_2 (Hსაშ) და ნორმალიზებულ ცვლადებს \bar{U}_i -ს /ნახ.1/, რომელთა დამუშავების შედეგად მიღებულია რეგრესიის გატოლება შემდეგი სახით:



ნახ. 1. $\bar{U}_x = f(M, L, X, H)$ დამოკიდებულების გრაფიკი

$$\bar{U}_0(M) = 0,568 \quad \bar{U}_1(x) = 0,338 \quad \bar{U}_2(Hსაშ) = 0,203 \quad \bar{U}_3(L) \quad (4)$$

მიღებული შედეგების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ წყლის მაქსიმალური ხარჯების ფორმირებაში ატმოსფერული ნალექების წვლილი 58%-ს შეადგენს, მდინარის სიგრძე 28%-ია, ხოლო წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის 14%-მდე.

ნახაზი 1-ის დამოკიდებულებიდან გამომდინარე გვაქვს შემდეგი ფორმულები:

$$\bar{U}_0(M) = 2,65 \lg M - 7,36 \quad (5)$$

$$\bar{U}_1(x) = 5,66 \lg x - 10,9 \quad (6)$$

$$\bar{U}_2(Hსაშ) = 5,951 \lg Hსაშ - 4,46 \quad (7)$$

$$\bar{U}_3(L) = 2,66 \lg L - 18,9 \quad (8)$$

საბოლოო მიღებული ფორმულების გათვალისწინებით განტოლება მიიღებს შემდეგ სახეს $M_{max} = 2440K$, (ლ/წმ კმ²) სადაც $K = 101,211 \lg x - 0,761 \lg Hსაშ - 0,281 \lg L$, ხოლო მაქსიმალურ ხარჯებში გამოსახულ დამოკიდებულებას ექნება შემდეგი სახე $Q_{max} = 2,45 K F$ (მ³ /წმ) სადაც F - წყალშემკრები აუზის ფართობია (კმ²). მიღებული ემპირიული დამოკიდებულების პრაქტიკაში გამოყენების თვალსაზრისით გაანგარიშებული სიდიდეები შედარებულ იქნა მონაცემებთან, შედარების ანალიზმა გვიჩვენა. მივიღეთ, რომ საშუალო კვადრატული გადახრა არ აღემატება 21%-ს, კორელაციის კოეფიციენტი ტოლია 0,90-ის; რეგრესიის კოეფიციენტი კი 0,93-ის.

ამრიგად, ჩვენს მიერ მიღებული წყლის მაქსიმალური ხარჯის საანგარიშო ფორმულები, რომელთა საშუალებით მარტივად და სწრაფად შეიძლება როგორც საკვლევი რეგიონის, ასევე მსგავსი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების მქონე რეგიონების მდინარეებისათვის გამოთვლილი იქნას საანგარიშო კვეთში ასწლიანი განმეორადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდე, რომელიც აადვილებს მრავალმხრივი დანიშნულების წყლის ობიექტების წყალსამეურნეო და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებას და მათ ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Ж. Мамасахлиси - Расчет максимальных расходов воды дождевых паводков рек Западной Грузии. Сборник научных трудов ГрузНИИГиМ Эрозия почв, селевые потоки и методы борьбы с ним, Тбилиси 1985. с 55-60
2. Г. Алексеев - Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Л., Гидрометеоиздат, 1971. 185 с.
3. Ц. Басилашвили - Разработка долгосрочных прогнозов стока рек со сложным водным режимом (Западная Грузия) Тр. ЗақНИГМИ вып 38 Л. Гидрометеиздат, 1979 с 77-87
4. სვანიძე გ. „ჰიდროენერგეტიკული რესურსების გამოყენების პერსპექტივები საქ. მეცნიერებათა აკადემია ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი მაისის 45-ე სამეცნიერო სესიის მასალები, თბილისი 1998. 27-30გვ.

5. მამასახლისი ჟ. წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების გრძელვადიანი პროგნოზირება რთულ ჰიდროლოგიური რეჟიმის პირობებში. თბილისი-ერევანი აგრალური მეცნიერების პრობლემები 1999 გვ. 293-298

უაკ.551

დასავლეთ საქართველოს ენერგეტიკულად მძლავრ მდინარეთა წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშება და პროგნოზირება/ჟ. მამასახლისი, ი.გელაძე, ო. შველიძე/საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, 2014, ტ.120, გვ.49-51. ქართ. რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

ნაშრომში განხილულია დასავლეთ საქართველოს მდინარეებზე გავლილი წყალდიდობების მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშება კორელაციური კავშირების გამოყენების გზით. მის განმსაზღვრელ ძირითად ფაქტორებს შორის მიღებულია საანგარიშო რეგრესიის დამოკიდებულებები, რომლებიც ადგილობრივ მოქმედ ფაქტორთა ერთობლიობის, ასევე თითოეულის ცალ-ცალკე ნაწილობრივი შეფასების, საძიებელი სიდიდის (მაქსიმალური ხარჯის), როგორც ყველა ფაქტორის ფუნქციად და მათგან ყველაზე ეფექტურის შერჩევის საშუალებას იძლევა.

UDC 881

and Forecast of maximum Flood Flow of energy Powerful Rivers of Western Georgia/Zh. Mamasakhlishi, I. Geladze, O. Shvelidze/Transactions of the Institut of Hydrometeorology of Georgian Technical University. 2014, vol.120 , pp.49-51. Geo., Summary, Geo., Eng., Rus.

The essay focuses on the calculation of maximal expenses of the floods occurred on the rivers in Western Georgia by the way of application of the correlation connections; among the major factors determining the mentioned there are accepted and recognized the approaches of calculative regression which enables to determine the function of all factors for the unity of the local applicable factors as well as the separate assessment of each and the searching volume (maximal cost) and gives the most effective solution for making selection from those.

УДК 551

чет и прогнозирование паводковых расходов энергетически мощных рек Западной Грузии/Ж. Мамасакхлиси, И. Геладзе, О. Швелидзе/Сб. Трудов Института гидрометеорологии Грузинского Технического университета. 2014. Т.120, с.49-51 Груз. Рез. Груз., Англ., Рус.

В данном труде рассмотрены расчеты максимальных паводковых расходов рек Западной Грузии путем использования корреляционных связей. Среди определяющих основных факторов приняты расчеты регрессионной зависимости, которые дают возможность оценки совокупности местных действующих факторов, частичной оценки каждого из них по отдельности а также искомой величины (максимального расхода), как функции всех факторов и возможность выбора самого эффективного из них.