

უაკ 551.

**მდინარე ვერუს წყლიანობის რეჟიმის ცვალებადობა დაკვირვების მრავალწლიური პერიოდის ცალკეული ფაზების მიხედვით.**

მ. ალავერდაშვილი,\* ნ. ცინცაძე,\*\* ნ. ხუფენია,\*\*

\*ივ.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

\*\* საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

ბუნების დაცვა კაცობრიობის უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. უკანასკნელ პერიოდში ადამიანისა და ბუნების ურთიერთქმედების ხასიათი ფართო მსჯელობის საგანი გახდა. მოსახლეობის შეშფოთებას იწვევს ის გარემოება, რომ მაღალგანვითარებულ ტექნიკის პერიოდში არც თუ ისე იშვიათად საზოგადოება ანადგურებს მის გარშემო არსებულ სიმდიდრეს და თუ ყოველივე ეს უახლოეს პერიოდში მთელმა მსოფლიომ არ გაითავისა, შედეგად ჩვენ მოწმენი გავხდებით მრავალი კატასტროფული მოვლენებისა, რომელმაც უკვე ფართო მასშტაბი მიიღო. ამ თვალსაზრისით მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში სიტუაცია მკვეთრად გაუარესდა. ადრე კატასტროფული მოვლენების რიცხვი, სიხშირე და მოცულობები საგრძნობლად იზრდებოდა ასწლეულების განმავლობაში. თუმცა უკანასკნელ პერიოდში იგი უკვე ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარეობს. მაგალითად, მდ. ხუანხუხე, ჩინეთში ჩვ. წ. აღ. 2000 წლის განმავლობაში დიდი წყალმოვარდნები ხდებოდა დაახლოებით 50 წელიწადში ერთხელ, ამჟამად კი მხოლოდ 1 წლის განმავლობაში 2-ჯერ ან უფრო მეტჯერ ხდება. აშშ-ში წყალდიდობებისაგან მიყენებულმა ზარალმა გასული საუკუნის დასაწყისში 10 მლნ. დოლარი შეადგინა, ხოლო ახალი 21-ე საუკუნის პირველ 10 წლეულში 10 მლრდ. დოლარს გადააჭარბა,

ჩვენი ქვეყნის მდგრადი განვითარებისათვის აუცილებელია ჩვენთან არსებული დიდი წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენება, რომლის ცვალებადობაზე გავლენას ახდენს არამარტო სამეურნეო საქმიანობა, არამედ კლიმატური პირობებიც, რომლებიც მტკნარი წყლის რესურსების ფორმირების ერთ-ერთ ძირითად განმაპირობებელ ფაქტორებს წარმოადგენენ. კლიმატის ცვლილებების სამთავრობათაშორისო საბჭოს შეფასებით დადასტურებულია გლობალური დათბობის ციკლის არსებობა. 1905-2005 წწ. ასწლიანი წრფივი ტრენდი 0,740C აღემატება. 1901-2000წწ. შესაბამისი ტრენდის მნიშვნელობა 0,60C-ია, ხოლო 1990-2100 წლების პერიოდში მოსალოდნელია ტემპერატურა გაიზარდოს 1,4-5,80C-ით, ამასთან მოსალოდნელია ნალექების რაოდენობის გაზრდა, თოვლის საფარის შემცირება და მყინვარები გააგრძელებენ უკან დახევას, შემცირდება ზოგიერთ ფენებში მიწისქვეშა წყლის დონეები, რაც შეამცირებს მდინარის წყალმცირობის პერიოდის ჩამონადენს, ხოლო უხვწყლიანისას - გაზრდას, შედეგად გართულდება მდინარეთა ჩამონადენის დარეგულირება. უკანასკნელ წლებში უკვე საკმაოდ დიდი მასშტაბით მიმდინარეობს ექსტრემალური ჰიდრომეტეოროლოგიური კატასტროფები. კვლევები გვიჩვენებს, რომ მომავალში კიდევ უფრო გაზშირდება სტიქიური მოვლენები თავისი უარყოფითი შედეგებით. აქედან გამომდინარე მეტად აქტუალურია მდინარის ჩამონადენისა და მისი ძირითადი განმაპირობებელი ფაქტორის - ნალექების რაოდენობრივი ცვლილების დინამიკის გამოვლენა. ცხადია, რომ მდინარეთა ჩამონადენის დარეგულირების საკითხი მომავალში უფრო მწვავედ დადგება.

მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის მონაცემებით გასული საუკუნის ბოლო ათწლეული (1990-2000წწ.) იყო ყველაზე თბილი, რაც ნიშნავს, რომ კლიმატის ცვლილება გამოიხატება დადებით ტენდენციებში, ანუ დათბობაში. ჰიდროლოგიურ პროცესებშიც შეიმჩნევა გარკვეული ტენდენციები (ციკლორობა, პერიოდულობა). ასე, რომ მეტად მნიშვნელოვანია სხვადასხვა პერიოდებისათვის ჩამონადენის რაოდენობრივი ცვლილების დინამიკის წარმოდგენა. მოცემული პირობის გამოვლენის მიზნით, მდინარე ვერუსე თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიური ლაბორატორიის 56 წლიანი დაკვირვების მასალების საფუძველზე (1963-2019 წწ), შევეცადეთ წარმოგვედგინა ცალკეული წლიური ფაზების მიხედვით როგორც საშუალო მრავალწლიური ხარჯების, ასევე მაქსიმალური ხარჯების შესაბამის მნიშვნელობათა ზრდადი ტენდენცია.

თბილისის მიდამოების ჰიდროგრაფიულ ქსელს ქმნიან მდინარეები, ტბები და ჭაობები, რომელთა ეროზიის ბაზის წარმოადგენს მდ. მტკვარი, რომლის ჩამონადენის ფორმირება ძირითა-

დად წარმოებს თბილისის მიდამოების გარეთ, მხოლოდ ზოგიერთ შემთხვევებში, მის ჩამონადენის რეჟიმზე გარკვეულ გავლენას ახდენს ადგილობრივი ფაქტორები, რომელთა შორის ქალაქის მიდამოების შიდა წყლებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მდინარე ვერე.

მდინარე ვერე (სკვირეთის წყალი), სათავეს იღებს დიდგორის ქედის სამხრეთ კალთაზე სოფელ მოხისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით ზ.დ. 1682 მეტრ სიმაღლეზე ნაოსარის, ზემოვიკის და მოხვეულას წყლების შეერთებიდან, ერთვის მდინარე მტკვარს მარჯვენა მხრიდან ქ. თბილისის მიდამოებში ზ.დ. 390 მეტრ სიმაღლეზე. მისი სიგრძე 42.5 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი - 190 კმ<sup>2</sup>. იგი არის ტიპური მთის მდინარე, მის საზრდოობაში მნიშვნელოვანი როლი უჭირავს წვიმის წყლებს (43,7%), ასევე გრუნტისა (39,3%) და თოვლის (17%) წყლებს. ხშირია თავსხმა წვიმები წლის თბილ პერიოდში, რომლებიც ხშირად კატასტროფულ ხასიათს იძენს. ერთი შეხედვით თუ ვიმსჯელებთ იმით, რომ მისი საშუალო მრავალწლიური ხარჯი 1 მ/წმ-მდეა, ამ მხრივ მდინარე მტკვრისათვის არ უნდა წარმოადგენდეს რაიმე მნიშვნელოვან ფაქტორს, მაგრამ ის დიდი წყალმოვარდნები, რომლებიც ზოგჯერ იძენენ კატასტროფულ ხასიათს, გარკვეულ გავლენას ახდენენ მდინარე მტკვრის ადგილობრივ ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე, როგორც წყლიანობის, ასევე ნატანის ჩამონადენის მაჩვენებლით. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ 1960 წლის 4 ივლისის და 2015 წლის 13 ივნისის კატასტროფული წყალმოვარდნები, რომლის დროსაც შესაბამისად წყლის მაქსიმალური ხარჯი 320 და 512 მ/მწ-ს შეადგენდა და რომელთა დროსაც სულ რაღაც 3-4 საათში მდინარე მტკვარში შეიტანა შესამაბისად დაახლოებით 42 და 70 ათას ტონამდე ნატანი(მდინარე ვერეს ნატანის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი 96 ათასი ტ. წლ). 1960 წლის წყალმოვარდნის დროს დოც. ხარაიშივილის მონაცემებით ორსაათნახევრის ნატანის ჩამონადენმა მდინარე მტკვარში შეადგინა 39.4 ათ. ტონა.

მდინარე ვერეს წყლის როგორც მრავალწლიური, ასევე მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მნიშვნელობათა ზრდადი ტენდენციის გამოვლენის მიზნით დაკვირვებათა 56 წლიანი უწყვეტი რიგი დაწყავით 3 პერიოდად: 1963-90, 1991-2000 და 2001-2019 წლებისათვის..

პირველ პერიოდში აღინიშნებოდა რიგი წყალმოვარდნები 1963წ -3.08,1966-16.05, 1976-24.05, 1982-5.07 რომელთა შორის მნიშვნელოვანი იყო 1963 წლის 3 აგვისტოს მაქსიმალური ხარჯი (140 მ/წმ), რომელ წყალმოვარდნების სისხირე როგორც წლების განმავლობაში, ასევე წლის შიგნით, ნაკლები იყო ვიდრე შემდგომი პერიოდების.

მეორე პერიოდში 1991-2000 წწ გვაქვს უკვე გახშირებული და გაძლიერებული წყალმოვარდნები,როგორც პერიოდის, ისე შიდა წლებისათვის - 1992წ -21.06, 1993 -9.06, 1995 -20.06, 1996 - 30.04, 1997 - 30.06, რომელთა შორის მაქსიმალური ხარჯით გამოირჩევა 1997 წლის 30.06 ხარჯი -106 მ/წმ

მესამე პერიოდი კი უკვე გამოირჩევა როგორც წყალმოვარდნათა სისხირით, ასევე მაქსიმალური ხარჯების კატასტროფულობით - 2002წ - 30.06, 2007წ- 29.07, 2009 - 17.06, 2010 - 3ჯერ გაზაფხულზე, 2012 - 12.05, 2014 - 22.04, და უკვე 2015 წლის 4 ივნისი მაქსიმალური ხარჯი 155 მ/წმ, რომელიც იყო მაქსიმალური 1963 წლიდან მოყოლებული და 10 დღეში 13 ივნისის კატასტროფული წყალმოვარდნა - 477 მ/წმ, რომელიც მდინარე ვერეს ჰიდროლოგიური რეჟიმის ისტორიაში ყველაზე მაქსიმალურია და რომელსაც მოყვა ადამიანთა მსხვერპლი, თითქმის სრულად განადგურდა ზოოპარკის ბინადრები, ასევე ქალაქის ინფრასტრუქტურამ ნახა უდიდესი ზარალი.

ყოველივე აქედან გამომდინარე, ქვემოთ ცხრილი 1-ს სახით, მოყვანილი გვაქვს მონაცემები ,რომლებიც ნათელ სურათს გვაძლევენ როგორც მდინარის საშუალო მრავალწლიური, ასევე მდინარის კატასტროფულობის ხასიათის ხარჯების მზარდ ტენდენციასზე.

**ცხრილი 1**

N	დაკვირვებულ წელთა პერიოდები	საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, მ/წმ	წყალმოვარდნათა მაქსიმალური ხარჯების სასუალო
1	1963 - 1990	0,94	28,6
2	1991 - 2000	0,98	46,6
3	2001 - 2019	1,14	64,0
4	1963 - 2019 (მთლიანი)	0,99	44,2

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. უკლება ნ., კიკილაშვილი თ., თბილისის მიდამოების ჰიდროგრაფია, თბილისი, საიუბილეო კრებულები, 1958.
2. ქოჩიაშვილი დ. სადისერტაციო ნაშრომი, „თბილისის მიდამოების მდინარეებისა და დროებითი ნაკადების წვიმებით გამოწვეული მაქსიმალური ჩამონადენის ფორმირების ანალიზი და გაანგარიშების მეთოდოლოგია, თბილისი 1974.
3. თსუ-ს სასწავლო ჰიდრომეტეოროლოგიური ლაბორატორიის 1963-2019 წლიანი პერიოდის საშუალო ანგარიშები.

უაკ 551.

**მდინარე ვერეს წყლიანობის რეჟიმის ცვალებადობა დაკვირვების მრავალწლიური პერიოდის ცალკეული ფაზების მიხედვით.** /აღავერდაშვილი მ., ცინცაძე ნ., ხუფენია ნ./სტუ-ის ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. – 2020. - ტ.129. - გვ.41-44. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს.

თსუ-ს ჰიდრომეტეოროლოგიური ლაბორატორიის მიერ არსებული დაკვირვებული პერიოდისათვის (1963-2019) დადგინდა მდინარე ვერეს ჩამონადენის ცვლილების ციკლიური ცვალებადობა გასული საუკუნის 1963-1990; 1991 - 2000 და ახალი 21-ე საუკუნის 2001-2019 წლების პერიოდებისათვის, რომლის მთავარ მიზეზს წარმოადგენს მეტეო ფაქტორების ზეგავლენა მდინარე ვერეს ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე, კერძოდ, საშუალო მრავალწლიური ხარჯებისა და ჩამოყალიბებულ მაქსიმალური ხარჯების ცვალებადობაზე. მივიღეთ, რომ პირველი პერიოდისათვის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლია  $0,94\text{მ}^3/\text{წმ}$ , ხოლო წყალმოვარდნათა მაქსიმალური ხარჯების საშუალო ტოლია  $28,6\text{მ}^3/\text{წმ}$ ; შემდეგი მეორე და მესამე პერიოდის მნიშვნელობები შესაბამისად ტოლია  $0,98$  და  $46,6$ -ის და  $1,14$  და  $64,0$ , რაც ნათლად მიგვითითებს, როგორც ერთ, ასევე მეორე მნიშვნელობათა საგრძნობ მატების ტენდენციას. შედარებისათვის მოცემულია მთლიანი პერიოდის შესაბამისი მნიშვნელობები. უნდა აღინიშნოს, რომ მთლიანი პერიოდის წყალმოვარდნათა მაქსიმალური ხარჯების საშუალო ( $44,2\text{მ}^3/\text{წმ}$ ) გაზრდილია 2015 წლის 13 ივნისის მაქსიმალური ხარჯის ზეგავლენით.

UDC 551.

**Variability of the Vere River water content regime according to the individual phases of the multi-year observation period.** /Ajaverdashvili M., Tsintsadze N., khufenia N./Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2020 - vol.129 - pp.41-44. Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus. For the period of observation by the TSU Hydrometeorological Laboratory(1963-2019), the cyclic variability of the Vere River runoff change over 1963-1990; 1991 - 2000 years of the last century and 2001-2019 years of the 21st century was determined, the main reason being the influence of meteorological factors on the Vere River hydrological regime, namely on variability of the average multi-annual flow rate and established maximum flow rate. We find that for the first period the average multi-year flow rate is equal to  $0.94\text{ m}^3/\text{s}$ , while the average maximum freshet flow rate is equal to  $28.6\text{ m}^3/\text{s}$ ; The values of the next second and third periods are equal to  $0.98$  and  $46.6$  and  $1.14$  and  $64.0$ , respectively, which clearly indicates the tendency of significant increase of both one and the other values. The corresponding values of the whole period are given for comparison. It should be noted that the average maximum flow rates of freshets for the entire period ( $44.2\text{ m}^3/\text{s}$ ) have increased under the influence of the maximum flow rate as of 13 June 2015.

УДК 551.50.501.7

**Изменение водного режима р.Вера по отдельным фазам многолетних периодов наблюдений.** /Алавердашвили М.Ш., Цинцадзе Н.Т., Хуфения Н.Г./Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2020. вып.129 - с.41-44. - Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. Гидрометеорологической лабораторией ГТУ за период наблюдений (1963-2019гг.) было установлено циклическое изменение стоков р.Вера в 1963-1990 гг. и 1991-2000 гг. прошедшего века и в 2001-2019 гг. нового, 21 века. Главной целью исследования являлось изучение воздействия метеофакторов на гидрологический режим реки Вера, в частности, среднего многолетнего расхода и изменение установленных максимальных расходов. Было установлено, что для первого периода, средний многолетний расход был равен  $0,94\text{ м}^3/\text{с}$ , а при паводке, максимальный

=====

расход в среднем был равен 28,6 м<sup>3</sup>/с; для следующих, второго и третьего периодов, значения соответственно были равны 0,98 и 46,6 и 1,14 и 64,0, что явно указывает на то, что в первом и во втором случае наблюдается тенденция существенного увеличения значения показателей. Для сравнения приведены соответствующие значения за весь период наблюдений. Надо отметить, что за время всего периода наблюдений, средний максимальный расход при паводке (44,2 м<sup>3</sup>/с) возрос под воздействием максимального расхода 13 июня 2015 года.