

შპა 551

**მდინარე ენგურის ს. ხაიშთან ცალკეული თვეების  
 დონეების ცვალებადობის შეფასება**

**გურამ გრიგოლია<sup>1</sup>, მერაბ ალავერდაშვილი<sup>2</sup>, გიორგი ბრეგვაძე<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

<sup>2</sup>ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, საქართველო, merab.alaverdashvili@tsu.ge

კაცობრიობის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე, როდესაც მაღალია მოთხოვნილება წყალზე, ადამიანი აქტიურად ერევა ჩამონადენის რეჟიმში, რითაც ირღვევა მისი ბუნებრიობა. მიზანი ამგვარი ჩარევისა წყლის რესურსების საჭირო დანიშნულებისამებრ გამოყენებაა.

კლიმატის ცვლილების დათბობის ფონზე მეტად აქტუალურია მდინარის ჩამონადენისა და მისი განმაპირობებელი ფაქტორების ცვალებადობის კანონზომიერების გამოვლენა და შეფასება.

განხილულია შემთხვევითი პროცესების ტრენდის გამოკვლევის, ანალიზისა და შეფასების საკითხები. ტრენდის შეფასებული სიდიდე ყოველთვის ობიექტურად ვერ ასახავს პროცესის ზოგადი კანონზომიერების ტენდენციას (დინამიკას). ამიტომ აუცილებელია პროცესების ექსტრემალურ შემთხვევათა და მათი შედეგების დეტალური ანალიზი, განსახილველი რიგების ერთგვაროვნების შეფასებითა და მისი დარღვევის მიზეზების გამოვლენით.

ჰიდროლოგიურ პრაქტიკაში ტრენდი ეწოდება, შემთხვევითი ცვლადის ნელ თანდათანობით ცვლილებას საანგარიშო პერიოდის განმავლობაში.

ტრენდის გამოვლენის თვალსაჩინო ხერხს წრფივი რეგრესია წარმოადგენს  $y = ax + b$  სახით. ამ შემთხვევაში ტრენდის არსებობა სარწმუნოდ ითვლება, თუ სრულდება პირობა:

$$a \geq 1.96\sigma_{ab} \sqrt{\frac{n}{n\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}}$$

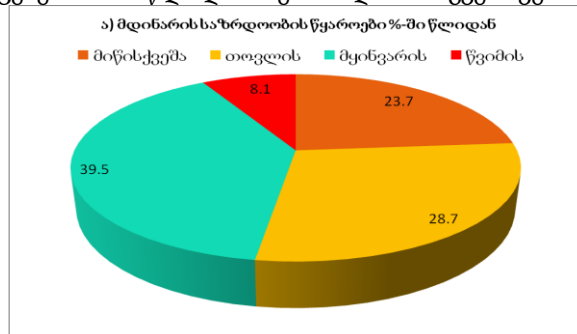
$$\sigma_{ab} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b)^2}{n-2}}$$

წინააღმდეგ შემთხვევაში არ გვაქვს საფუძველი ვისაუბროთ სიდიდის ერთმნიშვნელოვან ცვლილებაზე დროში (ტრენდის ნიშანდობაზე).

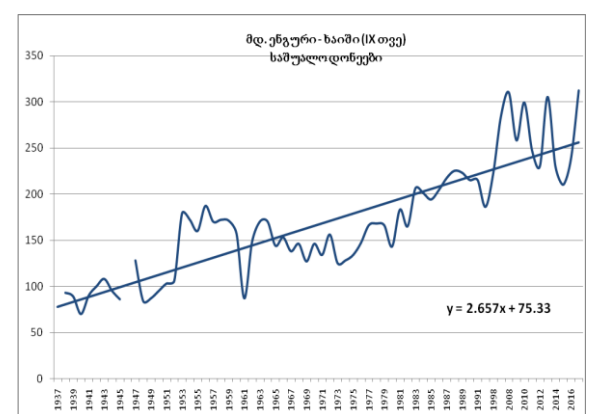
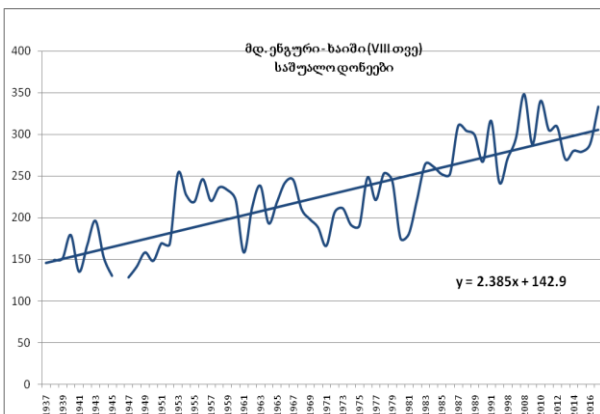
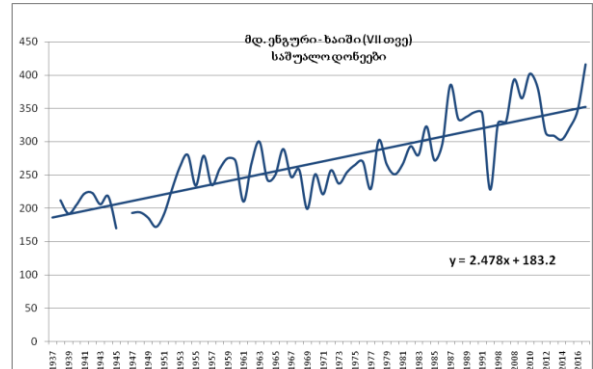
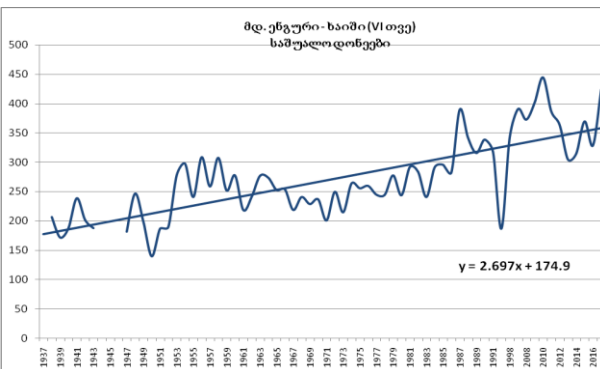
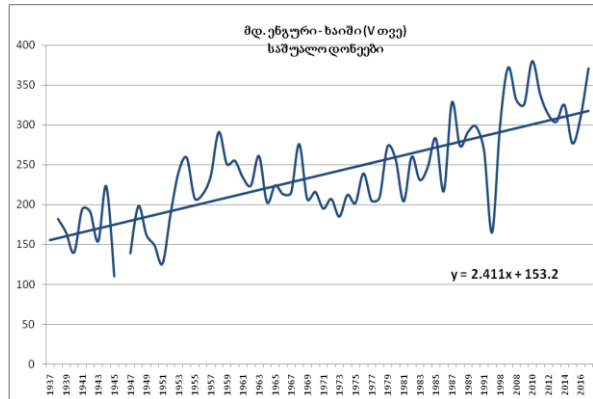
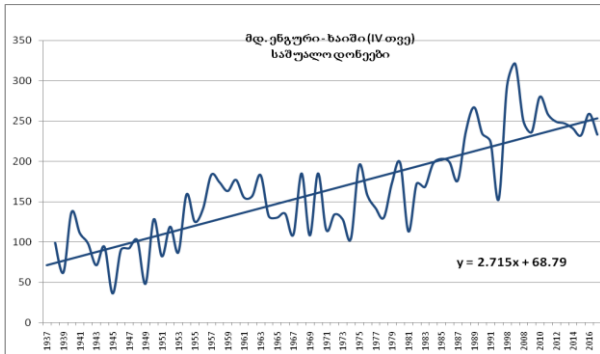
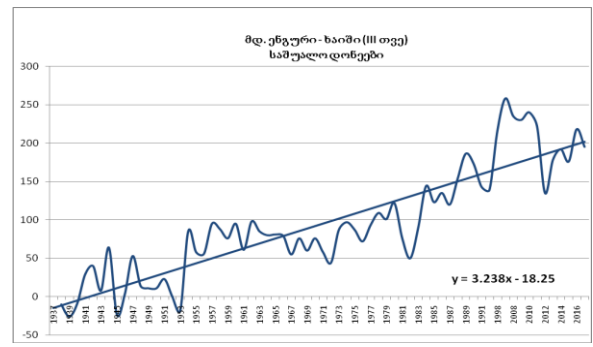
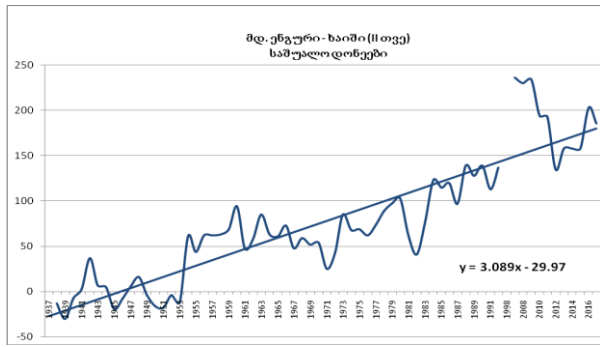
ტრენდის ნიშანდობა შეიძლება შეფასდეს შემთხვევით სიდიდესა და მის რიგით ნომერს შორის კორელაციის კოეფიციენტით  $r$ , თუ ტრენდის გათვლების შედეგად აღმოჩნდება, რომ კორელაციის კოეფიციენტი და რანგობრივი კრიტერიუმები მეტია  $2\sigma_r$ -ზე, სადაც  $\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}}$  ან  $\sigma_r = \frac{\sqrt{n}}{n-1}$ , მაშინ

ტრენდი ნიშნადია და ჩაითვლება სარწმუნოდ.

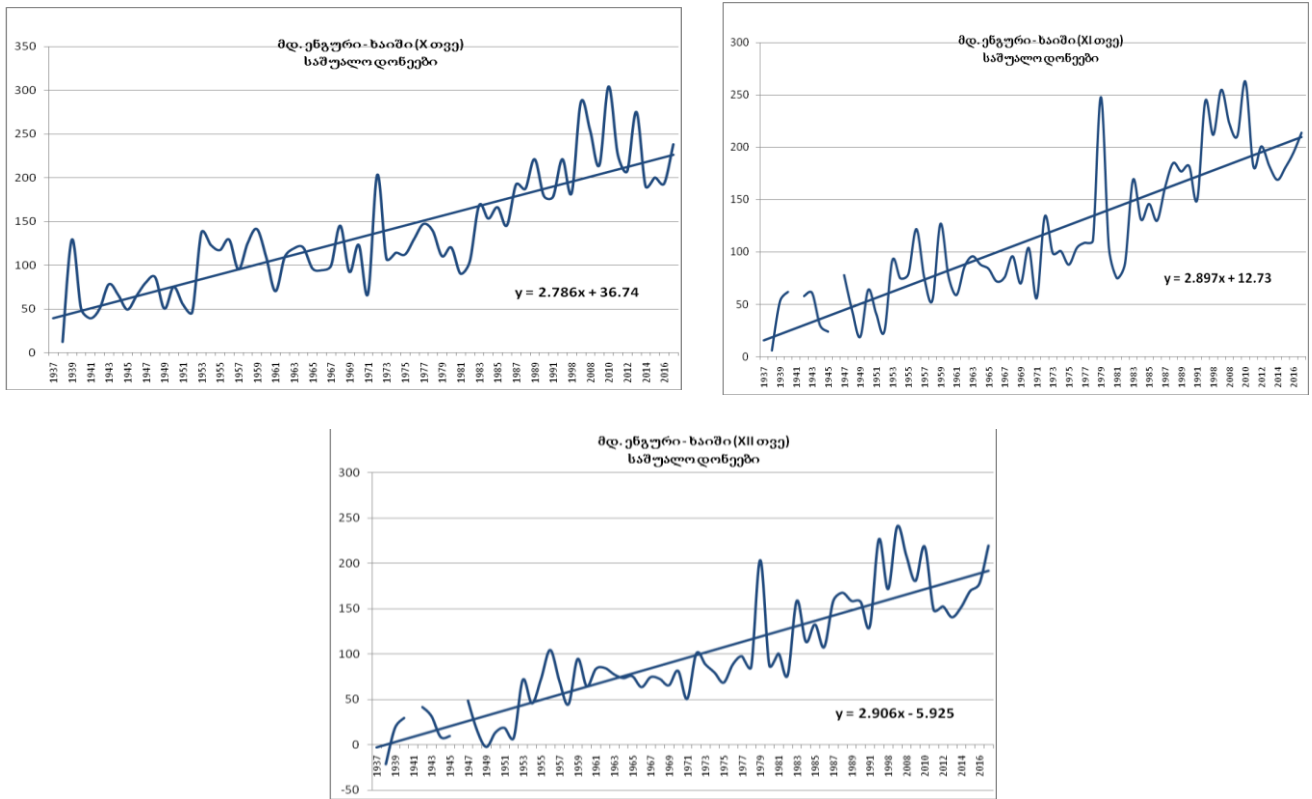
მდინარე ენგურის ხაიშთან წყლის დონეებზე დაკვირვებული მონაცემები 1937 წლიდან იწყება. თუმცა გვაქვს გარკვეული არასრული წლები. მაგალითად: 1937, 1941, 1944, 1946, 1992-1996, 1999-2004, 2006-2007. ხოლო წყლის ხარჯებზე მონაცემები 1991 წლიდან საერთოდ არ მოგვეპოვება.



ნახ. 1. მდინარის საზრდობის წყაროები %-ში წლიდან (მდინარე ენგური-ს. ლატალი)

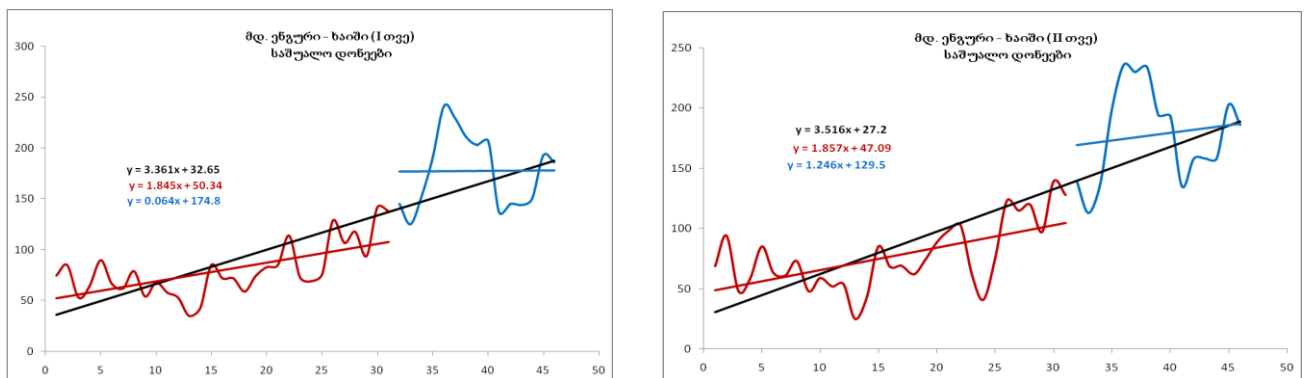


ნახ. 2. მდინარე ენგურის (ხაიში) საშუალო დონეების მრავალწლიური რეკვადობა

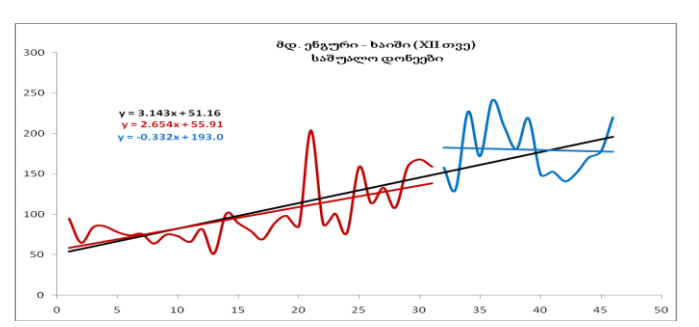
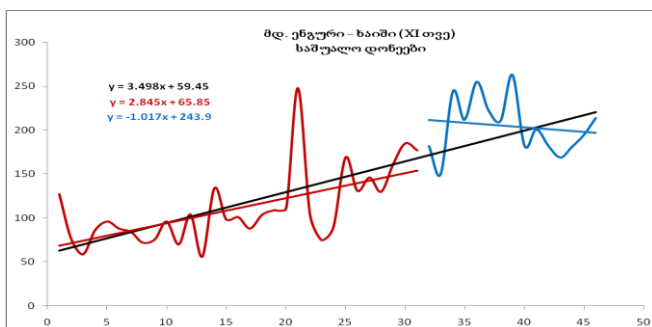
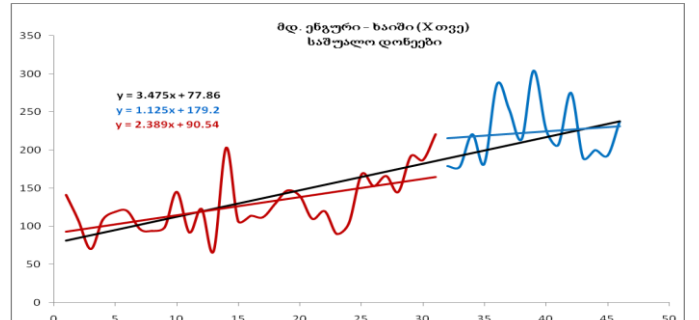
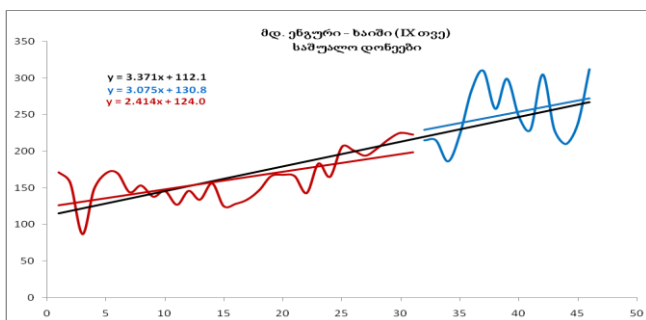
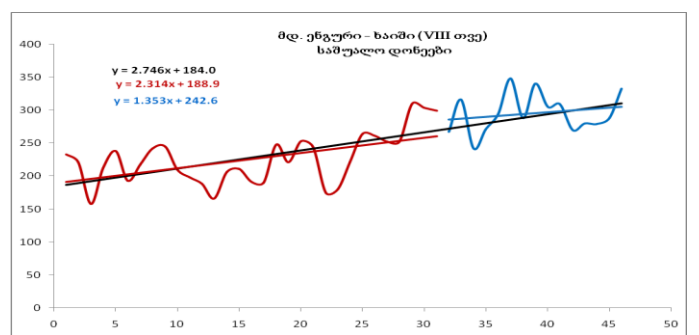
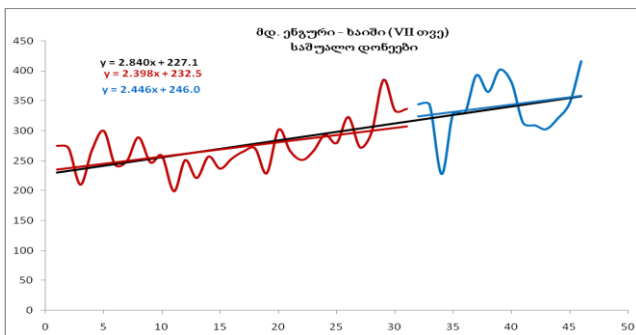
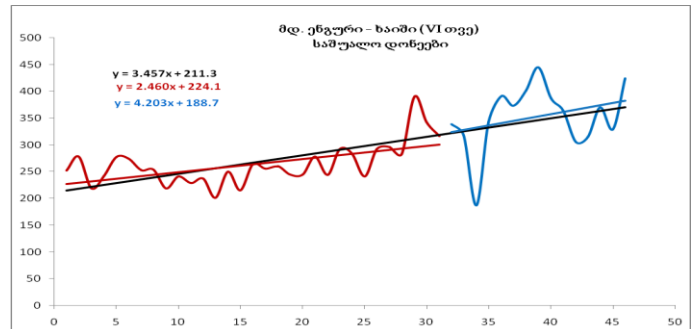
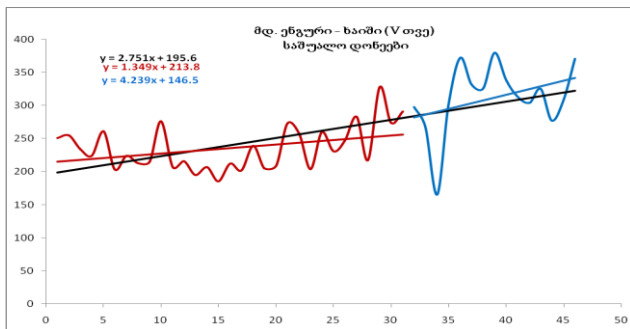
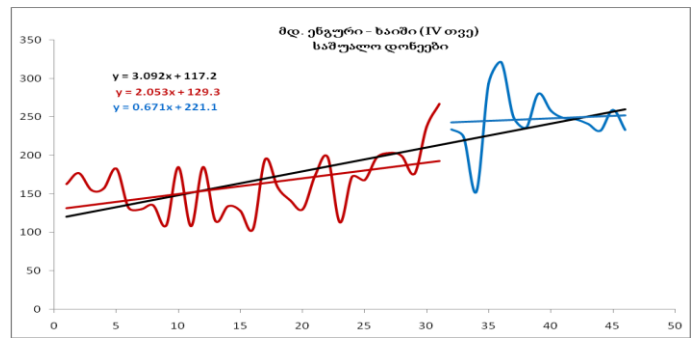
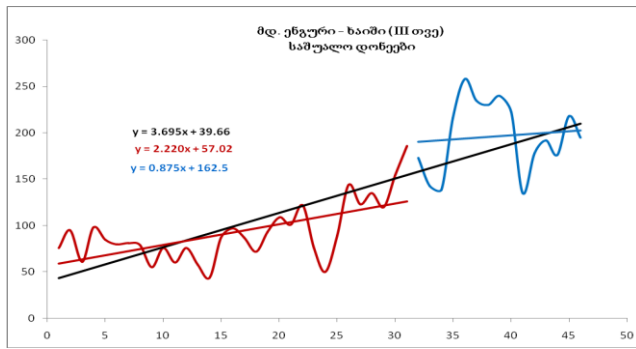


ნახ. 2. მდინარე ენგურის (ხაიში) საშუალო დონეების მრავალწლიური რყევადობა (გაგრძელება)

როგორც ნახაზებიდან ჩანს, დაკვირვების საწყის ეტაპზე წყლის დონის მონაცემები საკმაოდ დაბალია და გამოწვეულია წყალმოვარდნებით, რის გამოც დარღვეულია პროცესის ერთგვაროვნება. ამავდროულად 1959 წლამდე ხაიშთან გრაფიკის ნული აღებული იყო პირობითი ნიშნულით, რომლის სიმაღლე იყო 15.88 მეტრი. ხოლო 1959 წლიდან გრაფიკის ნული მიება ბალტიის სისტემას და შეადგინა 528.09 მეტრი. ამიტომ დონეებზე ტრენდის შეფასებისათვის გამოიყო ორი პერიოდი 1959-1989 და 1990-2017 წლები.



ნახ. 3. მდინარე ენგურის (ხაიში) საშუალო დონეების მრავალწლიური რყევადობა



ნახ. 3. მდინარე ენგურის (ხაიში) საშუალო დონეების მრავალწლიური რყევადობა (გაგრძელება)

**ცხრილი 1. მდინარე ენგურის ხაიშთან საშუალო დონეების კორელაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობები**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$r$ (1959-2017)	0.82	0.82	0.83	0.75	0.68	0.74	0.72	0.76	0.83	0.79	0.80	0.80
$r$ (1959-1989)	0.63	0.60	0.63	0.48	0.36	0.58	0.56	0.54	0.68	0.58	0.61	0.66
$r$ (1990-2017)	0.01	0.14	0.10	0.08	0.36	0.31	0.23	0.20	0.33	0.12	-0.14	-0.04

აღნიშნულმა მაგალითებმა ნათლად დაგვანახეს, თუ როგორ ფრთხილად უნდა მოვეკიდოთ ტრენდის შეფასების საკითხს. ამასთან, მისი შესწავლა თანამედროვე პირობებში მეტად აქტუალური გახდა, რადგან ძალზედ მნიშვნელოვანია ჰიდრომეტეოროლოგიური პროცესების სიდიდეთა ცვალებადობის დინამიკის შესწავლა, მათზე კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის პირობებში.

**ლიტერატურა - REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА**

1. გ. გრიგოლია, ე. საბაძე, ნ. ჩილუნაძე “ჰიდროლოგიური პროცესების ტრენდის შეფასება ანალიზი”, ჰმი-ის შრომები, 2002 წელი.
2. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик, Ленинград, Гидрометеоиздат, 1984
3. Курдиани И. Г. К вопросу векового колебания климата Грузии. Труды Института Географии АНГССР, т. 15, 1956
4. Цуцкиридзе Я. А. Основные черты термического режима Грузии. Труды ЗаКНИИ ГМИ, вып. 22, 1960

უაკ 551

**მდინარე ენგური ს. ხაიშთან ცალკეული თვეების დონეების ცვალებადობის შეფასება** /გრიგოლია გ., ალავერდაშვილი მ., გ.ბრეგვაძე/სტუ-ის ჰმი-ის სამეცნ. რეგ. შრ. კრებ. – 2019. - ტ.127. - გვ.25-29. - ქართ.; რუბ.: ქართ., ინგლ., რუს. მოყვანილია მდინარე ენგურზე ს. ხაიშთან ცალკეული თვეების დონეების ცვალებადობის შესახებ, სადაც დაკვირვების საწყის ეტაპზე წყლის დონის მონაცემები საკმაოდ დაბალია და გამოწვეულია წყალმოვარდნებით, რის გამოც დარღვეულია პროცესის ერთგვაროვნება. ამასთანავე, ტრენდის შეფასების საკითხი თანამედროვე პირობებში მეტად აქტუალური გახდა, რადგან ძალზედ მნიშვნელოვანია ჰიდრომეტეოროლოგიური პროცესების სიდიდეთა ცვალებადობის დინამიკის შესწავლა, მათზე კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის პირობებში.

UDC 551

**Assessment of the variability of individual month levels on the Enguri River station Khaishi** /Grigolia G., M.Alaverdashvili, G.Bregvadse/ Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. – 2019 - vol.127 - pp.25-29. Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus. It discusses the variability of individual month levels on the Enguri river station Khaishi, where the water level data at the initial stage of observation is quite low and caused by floods, thus disrupting the uniformity of the process. At the same time, the issue of estimating the trend has become more relevant in modern conditions, as it is very important to study the dynamics of the magnitude of variations in hydrometeorological processes under the influence of climate change.

УДК 55

**Оценка изменчивости уровней отдельных месяце на реке Ингури станция Хаиши** / Григолия Г., Алавердашвили М., Брегвадзе / Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2019. вып.127 - с.25-29. Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. Приведены изменчивост уровней отдельных месяцев на реке Ингури станция Хаиши, где данные об уровне воды на начальном этапе наблюдения довольно низки и вызваны паводками, что нарушает равномерность процесса. В то же время вопрос оценки тренда стал более актуальным в современных условиях, так как очень важно изучить динамику величины вариаций гидрометеорологических процессов под влиянием изменения климата.