

უაკ: 551

**წლის სხვადასხვა პერიოდისათვის მდ. ნატანების ჩამონადენის ტრენდი, ციკლურობა და პერიოდულობა**

კაცობრიობის განვითარების დღევანდელ ეტაპზე, მკვეთრად იზრდება წყლის რესურსების გამოყენების ფორმები და მასშტაბები. ადამიანისა და ბუნებრივ ფაქტორთა ზემოქმედებით, ჰიდროლოგიურ პროცესებში შეიმჩნევა გარკვეული ტენდენციები (ტრენდი, ციკლურობა და პერიოდულობა). ასე, რომ მეტად მნიშვნელოვანია სხვადასხვა პერიოდებისათვის ჩამონადენის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილების დინამიკის გამოვლენა. აღნიშნული პროცესი შესწავლილი გვაქვს მდინარე ნატანებზე.

მდინარე ნატანები მიეკუთვნება შავიზღვისპირა არეალის მდინარეებს. მისი ჩამონადენის ტრენდის შესწავლას აქვს ძალზე დიდი მნიშვნელობა, რადგან მაქსიმალური ხარჯები ზემო წელში განაპირობებს კალაპოტის გარეცხვას, ხოლო ქვემო წელში დატბორვებს, რომლის შედეგების სიმძაფრე დასახლებული ტერიტორიების გამო იზრდება ჭალებში. ცალკეულ თვეში მდინარის ერთი და იგივე ხარჯს სხვადასხვა წარმოქმნის რისკი, ანუ განმეორადობის ალბათობა ახასიათებს და წლის სხვადასხვა პერიოდისათვის შესაბამისად განსხვავებული ზარალი მოაქვთ.

ტრენდის, ციკლურობისა და პერიოდულობის დასადგენად სხვადასხვა კრიტერიუმებსა და ხერხებს იყენებენ: წრფივი რეგრესია და კორელაციის კოეფიციენტი შემთხვევით სიდიდესა და მის რიგით ნომერს შორის, კენდალისა და სპირმენის რანგობრივი კრიტერიუმები, მცოცავის საშუალოს ხერხი და სხვა.

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

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

სადაც,  $\sigma_{ab} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b)^2}{n-2}}$ . წინააღმდეგ შემთხვევაში არ გვაქვს საფუძველი ვისაუბროთ საშუალო

სიდიდის ერთმნიშვნელოვან ცვლილებაზე დროში (ე. ი. ტრენდის ნიშანდობაზე).

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

ტრენდის ნიშანდობის ხარისხის განსაზღვრა შესაძლებელია აგრეთვე კენდალისა და სპირმენის რანგობრივი კრიტერიუმებით. კენდალის კრიტერიუმის გამოყენებისას იანგარიშება რანგობრივი კორელაციის კოეფიციენტი და იგი კენდალის მიხედვით ტოლია:

$$\tau = 4p/n(n-1) - 1 \quad (2)$$

სადაც,  $p$  - არის დაკვირვების  $x_1, x_2, \dots, x_n$  რიგში  $x_j > x_i$  შემთხვევათა რიცხვი  $j > i$  პირობისათვის,  $n$  - რიგის სიგრძეა.

სპირმენის კრიტერიუმს კი შემდეგი სახე აქვს:

$$p = 1 - 6 \sum_{i=1}^n d_i^2 (n^3 - n) \quad (3)$$

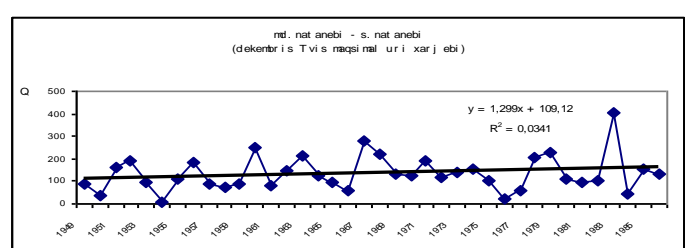
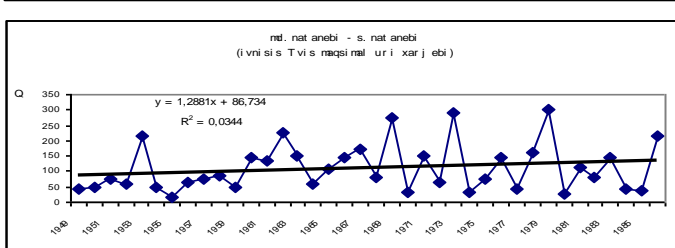
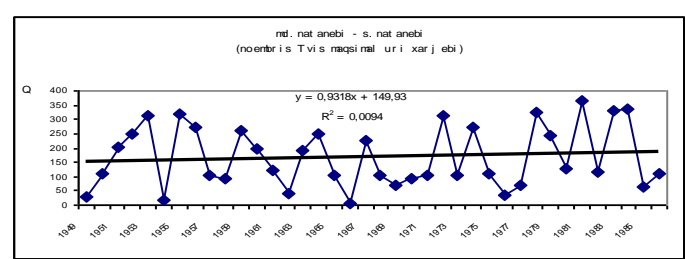
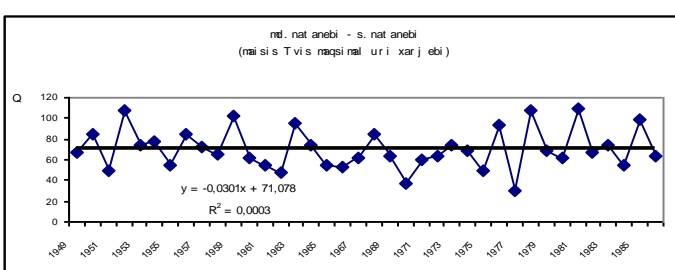
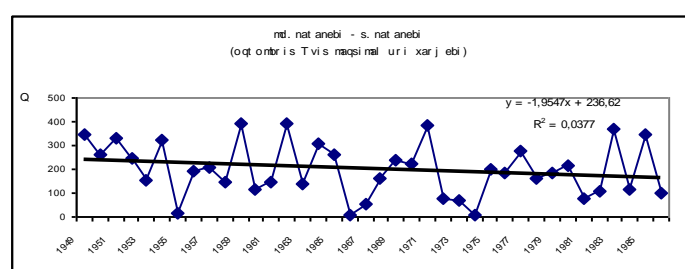
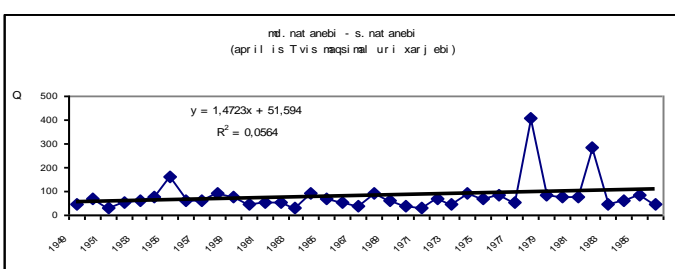
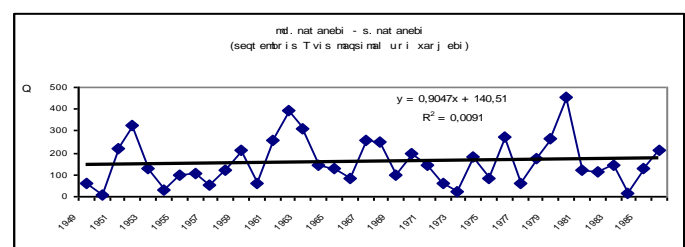
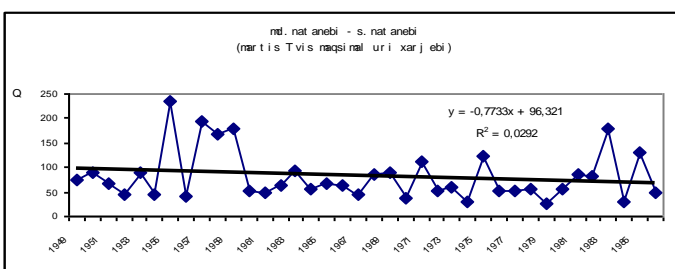
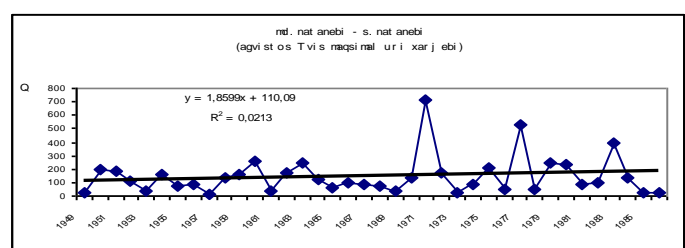
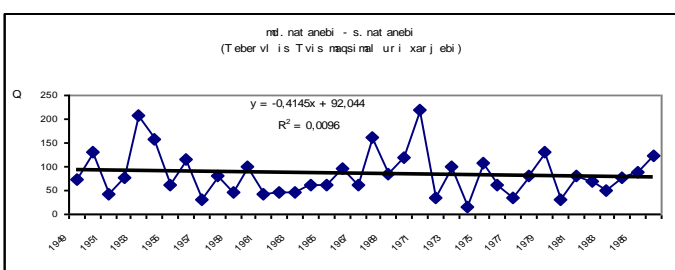
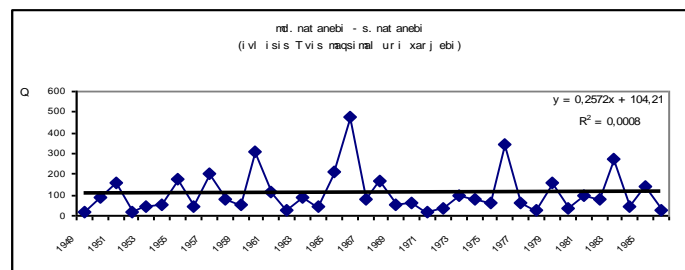
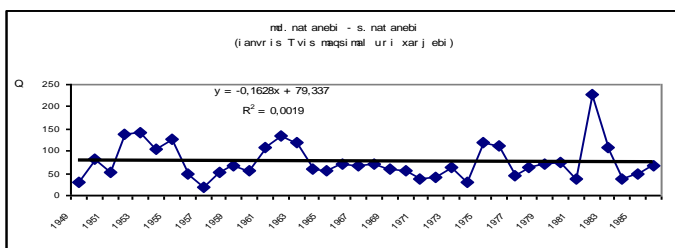
სადაც,  $d_i$  - არის სხვაობა, რიგის მნიშვნელობათა რანგსა და რიგით ნომერს შორის.

მიუხედავად იმისა, რომ ყველა მოყვანილი კრიტერიუმი განსაზღვრავს ტრენდის სარწმუნოების ხარისხს, თუ რომელ მათგანს მივაკუთვნოთ უპირატესობა, ჯერ კიდევ კვლევის საკითხია. მასთან, კრიტერიუმების მცირე მნიშვნელობები ნაკლებად მიგვანიშნებენ ტრენდის არსებობაზე.

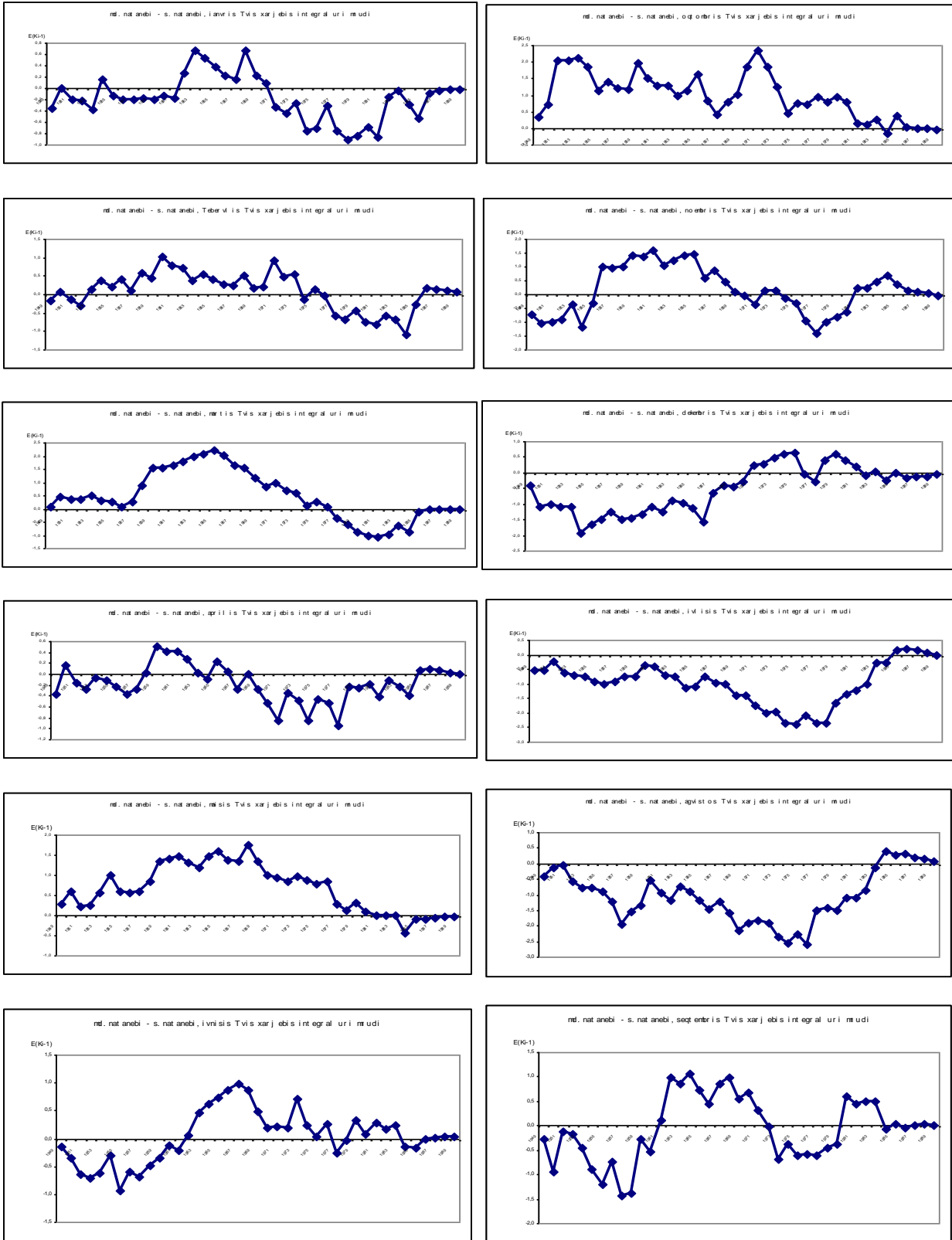
როგორც გათვლებმა გვიჩვენა, შეფასებული ტრენდი ყოველთვის ობიექტურად როდი ასახავს პროცესის ზოგადი კანონზომიერების ტენდენციას. აქ იგულისხმება ის თითქოსდა ტრენდები, რაც არის შედეგი, ერთის მხრივ, რიგების იმ ექსტრემალური მნიშვნელობებისა, რომელთა ობიექტურობა მოითხოვს დამატებით ანალიზს და მეორეს მხრივ, პროცესის არაერთგვაროვნებისა. ერთგვაროვნების დარღვევის მიზეზი შეიძლება იყოს ანთროპოგენური და ბუნებრივი.

მდინარე ნატანების თვის მაქსიმუმების მრავალწლიური მონაცემების ანალიზით (ნახ.1) ვრწმუნდებით, რომ ადგილი აქვს ტრენდს II, III, IV, V, X, XI და XII თვეებში, ხოლო სხვა თვეებში ტრენდის არსებობა არ დასტურდება, ანუ მდინარე ნატანებისათვის ტრენდი შეინიშნება ორ სეზონში: გაზაფხულზე – რაც

გამოწვეულია თოვლის დნობით და შემოდგომაზე (წვიმებით), ასევე შეინიშნება ციკლორობა და პერიოდულობა გარკვეულ თვეებში (ნახ. 2).



ნახ.1. მდინარე ნატანების თვის მაქსიმუმების მრავალწლიური მონაცემები



ნახ.2. მდინარე ნატანების თვის მაქსიმუმების ციკლორობა და პერიოდულობა

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ტრენდის, ციკლორობისა და პერიოდულობის შეფასებას, მეტად ფრთხილად უნდა მოვეკიდოთ, რადგან მისი შეფასების სიზუსტე დიდაა დამოკიდებული ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების სისრულეზე.

ამასთან მდინარე ნატანების ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილების შესწავლა მეტად აქტუალურია, რადგან მისი შესართავის ზონა წარმოადგენს შავი ზღვის რეგიონში ერთ-ერთ მოწყვლად უბანს

#### ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. Гидрометеоиздат, Л., 1984
2. Кендалл М.Ж., Стьюарт А.М. Многомерный статистический анализ и временные ряды. Изд. «Наука», М., 1976
3. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Расчеты речного стока, Госстройиздат, М., 1934
4. Шелутко О.Р. Численные методы в гидрологии. Гидрометеоиздат, Л., 1

უკ551.48.482.215.1

წლის სხვადასხვა პერიოდისათვის მდ. ნატანების ჩამონადენის ტრენდი, ციკლურობა და პერიოდულობა. /გ. გრიგოლია, თ. ცინცაძე, ვ. ტრაპაიძე, ნ. ხუფენია, გ. ბრეგვაძე, ო. შველიძე / ჰმ-ს შრომათა კრებული– 2011–ტ.116. გვ.49-51-ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

მდ.ნატანების ჩამონადენის შიდა წლიური განაწილების შესწავლისათვის გაანალიზებულია ჩამონადენის ტრენდი, ციკლურობა და პერიოდულობა სხვადასხვა კრიტერიუმებისა და ხერხების გამოყენების შეფასებით.

UDC 551.48.482.215.1

Cyclicality, frequency and trend of the Natanebi river runoff for different periods of the year. / GA Grigolia, T. N. Tsintsadze, V. D. Trapaidze, N. G. Khufeniya, G. I. Bregvadze, O. A. Shve –lidze / Sat. Proceedings of the Institute of Hydrometeorology of Georgia. - 2011, - T.116, p.49-51-Georgia, Res. English, Rus.

To study the intra-annual distribution of the Natanebi river runoff, the cyclicity, periodicity and trend of runoff were analyzed using various methods and evaluation criteria.

УДК551.48.482.215.1

Цикличность, периодичность и тренд стока р.Натанеби для разных периодагода./ГА.Григолия, Т.Н.Цинцадзе, В.Д.Трапаидзе, Н.Г.Хуфения, Г.И.Брегвадзе, О.А.Швелидзе/ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии.– 2011, - Т.116, с.49-51-Груз., Рез. Англ., Рус.

Для изучения внутрегодовое распределения стока р.Натанеби проанализирован цикличность, периодичность и тренд стока с использованием различных способов и критерииоценки.