

Н.А.Бегалишвили, Т.Цинцадзе, В.Шелия, К.Лашаури, Н.Н.Бегалишвили, Н.Цинцадзе
Институт Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета

УДК 551

ДИНАМИКА ЗАСУХ В ГРУЗИИ НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Введение

Согласно данным научных отчетов, подготовленных экспертами межправительственной комиссии по исследованию изменения климата (IPCC), в последние десятилетия в различных регионах земного шара заметно возросла повторяемость крупных климатических аномалий, связанных с глобальным потеплением [1,2]. В частности, аридизация климата, увеличение повторяемости и интенсивности засух, интенсификация процессов опустынивания наблюдались во многих районах Азии, Африки, Америки и Австралии. Эти и другие природные катастрофы вызывают большую тревогу, так как могут привести к крупным экономическим и социальным потрясениям вследствие их быстрого воздействия на сельскохозяйственное производство.

Проблема засушливости, широкая распространенность и частая повторяемость засух весьма актуальна для значительной части Восточной Грузии. Анализ показывает, что нет четкой периодичности в наступлениях засух. Это существенно осложняет возможность предсказания этого явления. Наиболее ощутимый ущерб экономике Грузии наносят сильные и очень сильные засухи.

Институтом Гидрометеорологии были проведены в 2002 году республиканская конференция по проблемам засухи, а в 2008 году - международная конференция по стихийным явлениям. В ряде публикаций в сборниках трудов указанных конференций, а также в I и II Национальных Сообщениях по Изменению Климата в Грузии, была отмечена активизация засух в 80-е и 90-е годы прошлого столетия, а также проявление засух 2000, 2001, 2004 и 2006 годов, по всей вероятности связанных с заметным повышением температур воздуха и почвы, а также с определенным уменьшением осадков в условиях Восточной Грузии за последние 30-50 лет [3-6]. При неутешительном климатическом прогнозе следствий глобального потепления, когда к концу текущего столетия в этом регионе ожидается повышение годовой температуры на 3-4⁰С и уменьшение годовых сумм осадков на 10-20%, представляется весьма вероятным увеличение частоты и интенсивности засух, возникновение опасности локального опустынивания в некоторых областях Кахетии и Нижней Картли. Огромный ущерб, наносимый этими процессами и явлениями природной среде и экономике страны, в особенности сельскому хозяйству и социальной сфере, определяет актуальность исследования возникновения и развития засух, их повторяемости и территориального распределения, оценки интенсивности и многолетней динамики на фоне глобального потепления.

Методика исследований

В ряде научных публикаций российских ученых были предложен новый метод определения интенсивности засух, который был положен в основу оперативной системы оценки развития этого явления на территории РФ [7]. Метод предусматривает классификацию засух по пяти категориям интенсивности: очень сильная (класс 1); сильная (класс 2); средняя (класс 3); слабая (класс 4) и отсутствие засух (класс 5). Классификация интенсивности производится комплексно по обобщенному значению оценок, выполненных по отдельным показателям. Этими показателями или параметрами являются: (1) гидротермический коэффициент Селянинова; (2) показатель влагообеспеченности Шашко; (3) число дней с относительной влажностью воздуха 30% и менее; (4) запасы продуктивной влаги в слоях почвы 0-20см; (5) а также на глубинах 0-50 см или 0-100 см – под корневой системой сельскохозяйственных культур. Таким образом, комплексный показатель учитывает 3 метеорологических (атмосферных) и 2 агрометеорологических (почвенных) параметров. Это означает, что комплексная оценка интенсивности засух учитывает ее как атмосферное, так и почвенное проявление в отличие от существующих других методов определения интенсивности.

Комплексность оценки обеспечивается с помощью алгоритмов процедуры распознавания образов – путем определения мер близости фактического значения каждого показателя за каждый временной интервал (например, декада, месяц) с граничными значениями этих же показателей в каждом классе. Засуха относится к тому классу интенсивности, в которой ее средняя характеристика – мера близости будет максимальна.

Для условий Восточной Грузии методика комплексной оценки интенсивности засух была опробована для трех декад августа 1979 года по данным метеостанций Сагареджо [8]. В дальнейшем испытание методики были продолжены для вегетационных месяцев с использованием временных рядов наблюдений 15 станций Западной и Восточной Грузии в период 1961-1986 годов [9]. Наконец в работе [10], выполненной на основе гранта Грузинского Национального Научного Фонда (проект №GNSF/ST/07/5-201), было проведено районирование территории Грузии с применением методики комплексной оценки интенсивности засух для временных рядов ранее существующих и ныне действующих 49 станций в период 1951-2007 годов. Отсутствующие элементы в рядах, а также приведение всех рядов к указанному периоду с восстановлением их фрагментов было выполнено на основе метода разложения случайной функции в многомерном пространстве на составляющие ортогональные вектора. В результате районирования были получены 12 новых карт территориального распределения по классам интенсивности как для атмосферной и почвенной засух в отдельности, так и в случае ее комплексной оценки для всех месяцев вегетационного периода (март-август). Карты являются примером климатического районирования, так как все характеристики комплексной оценки усреднялись для всего периода наблюдений 1951-2007гг. Однако, полученные в результате расчетов ежегодные значения характеристик в вегетационных месяцах, позволяют изучить динамику засух на территории Грузии на основе комплексной оценки ее интенсивности. Период наблюдений включает и временной интервал, когда довольно отчетливо было зафиксировано начало, а затем развитие глобального потепления: с начала 90-тых годов по нынешнее время. Поэтому, сравнивая скорости изменения до и после

наступления потепления построением трендов или рассматривая усредненные характеристики в двух временных периодах, можно оценить возможное влияние глобального потепления на динамику засух.

Результаты исследований

Оценки интенсивности и результаты районирования засух в работах [9,10] позволили выбрать станции, данные наблюдений которых наиболее часто отмечали средние, сильные и очень сильные засухи. Таковыми оказались: в Западной Грузии - Амбролаури; в Восточной Грузии - Ахмета, Сагареджо, Дедоплисцкаро, Шираки (Кახети), Тбилиси, Марнеули, Гардабани, Болниси (Нижняя Картли). Следующим шагом был отбор станций, по данным которых сильная и очень сильная засуха отмечалась подряд в течении трех вегетационных месяцев и более. На рис. 1-5 представлена динамика засух в период 1951-2007 годов по данным станций Восточной Грузии – Тбилиси, Гардабани, Сагареджо, Шираки, Дедоплисцкаро. На рисунках нанесены, также, тренды изменения категорий (классов) комплексной оценки интенсивности засух, а также указан частота (вероятность) явления P в вегетационные месяцы (риск наступления засухи).

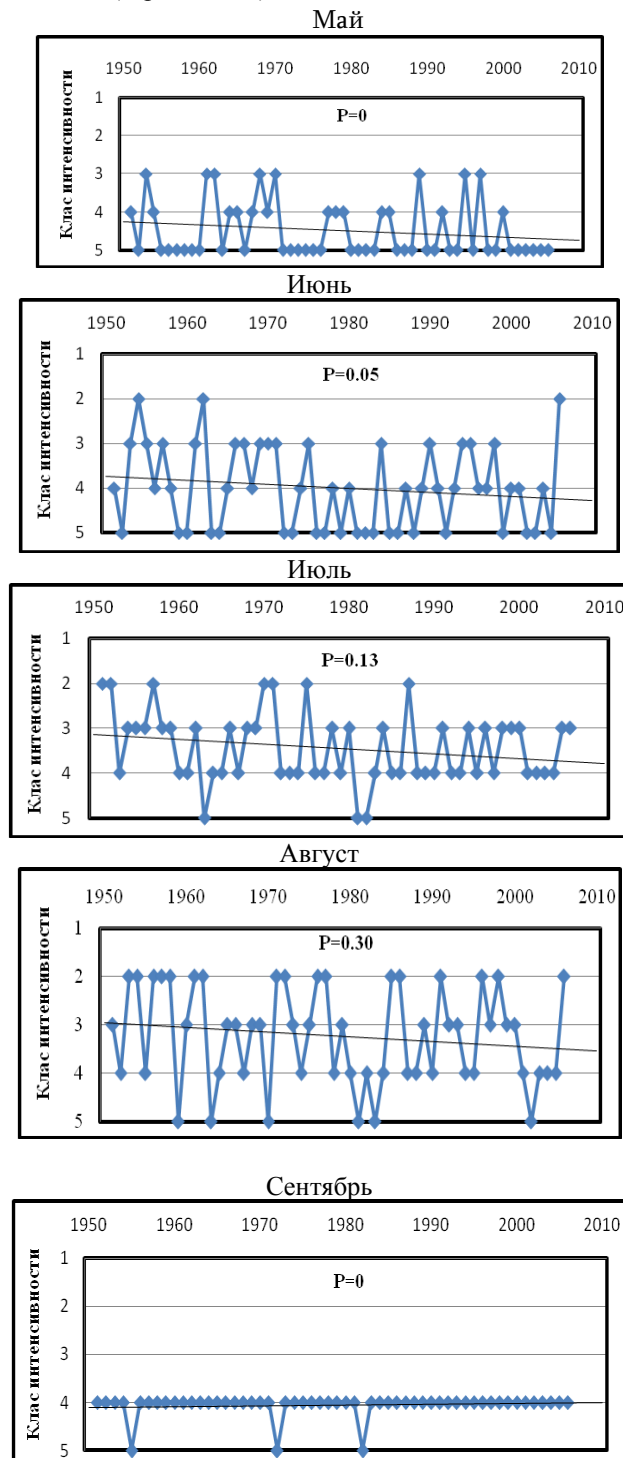


Рис. 1. Динамика засух по данным станции Тбилиси

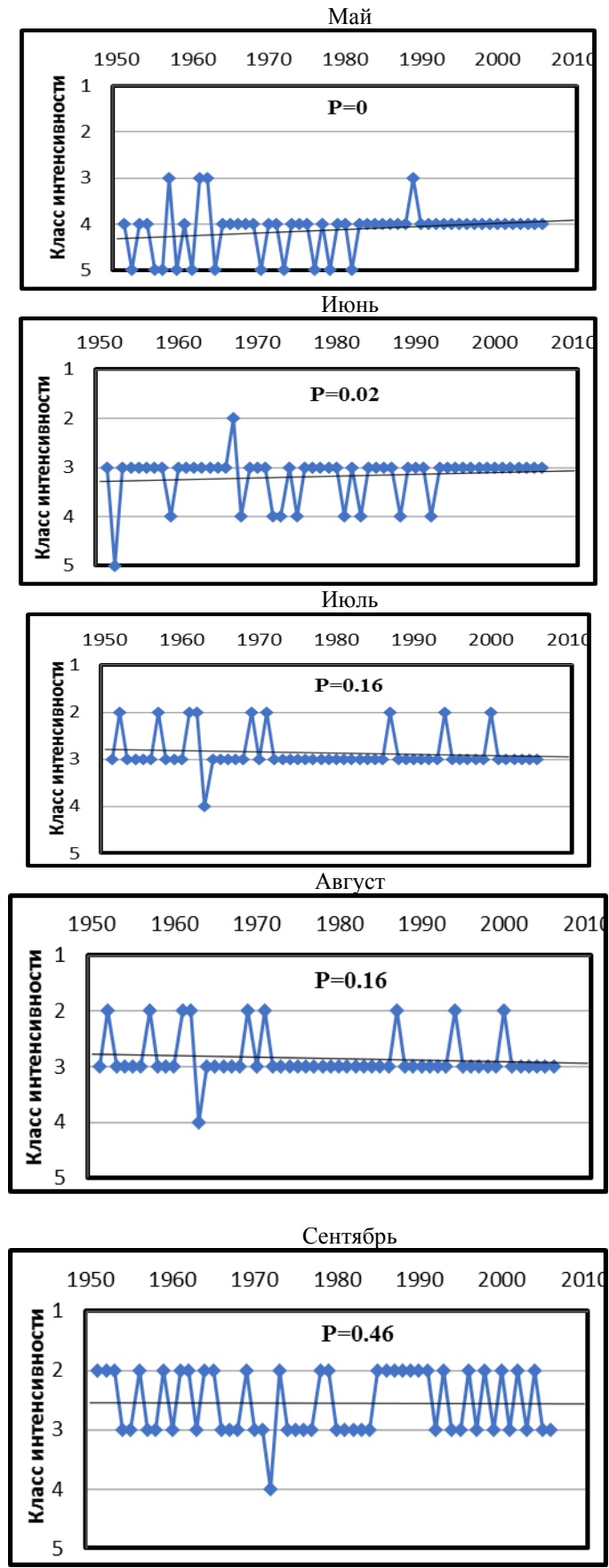


Рис.2. Динамика засух по данным станции Гардабани

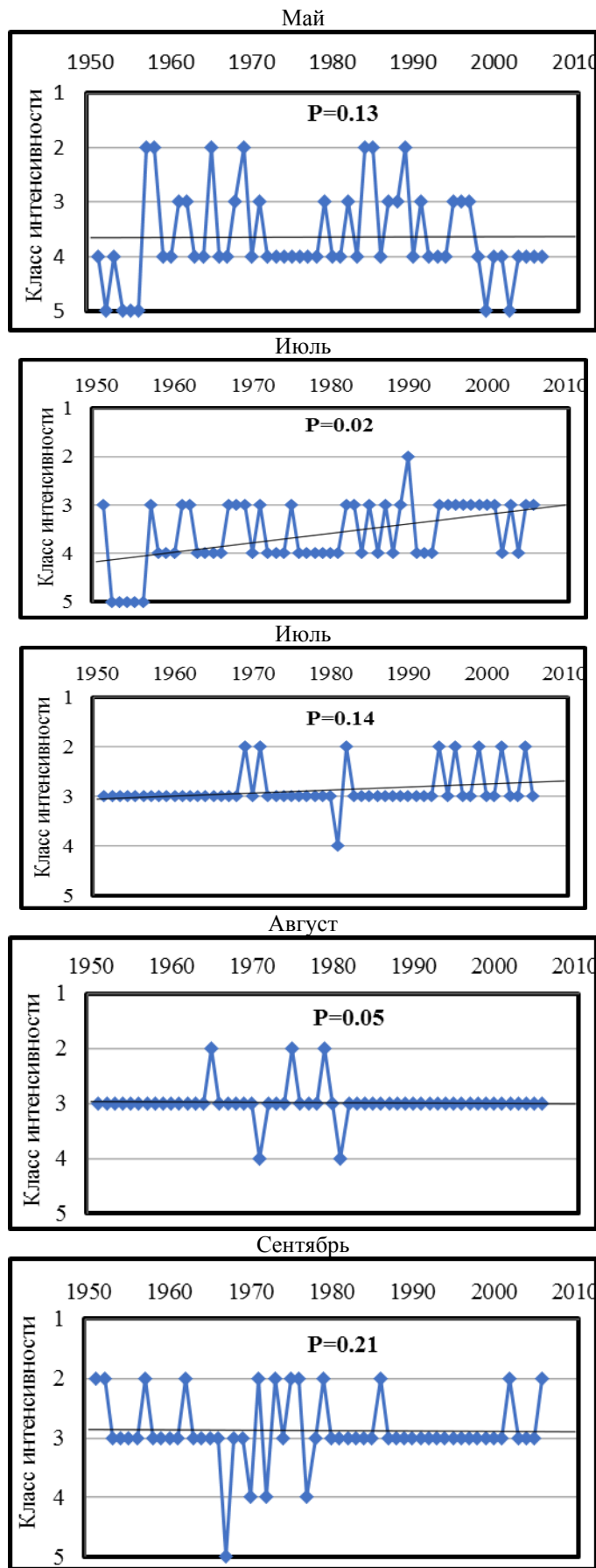


Рис.3. Динамика засух по данным станции Сагареджо

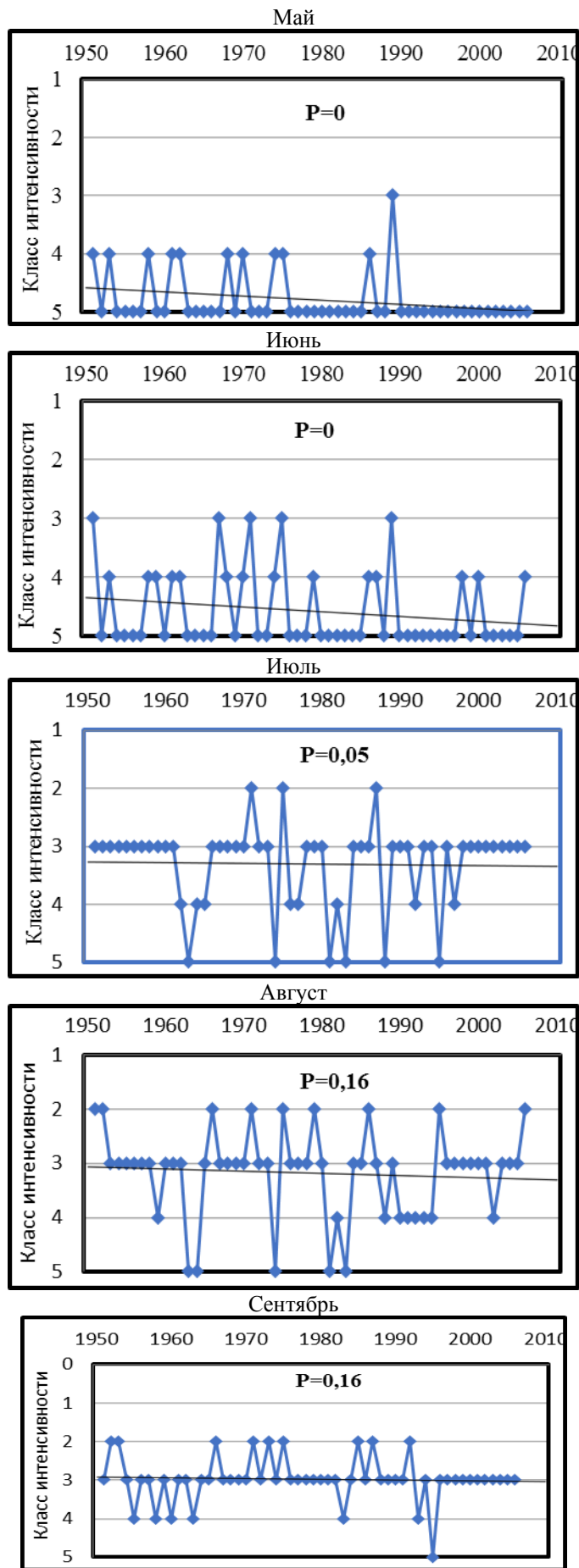


Рис.4 Динамика засух по данным станции Шираки

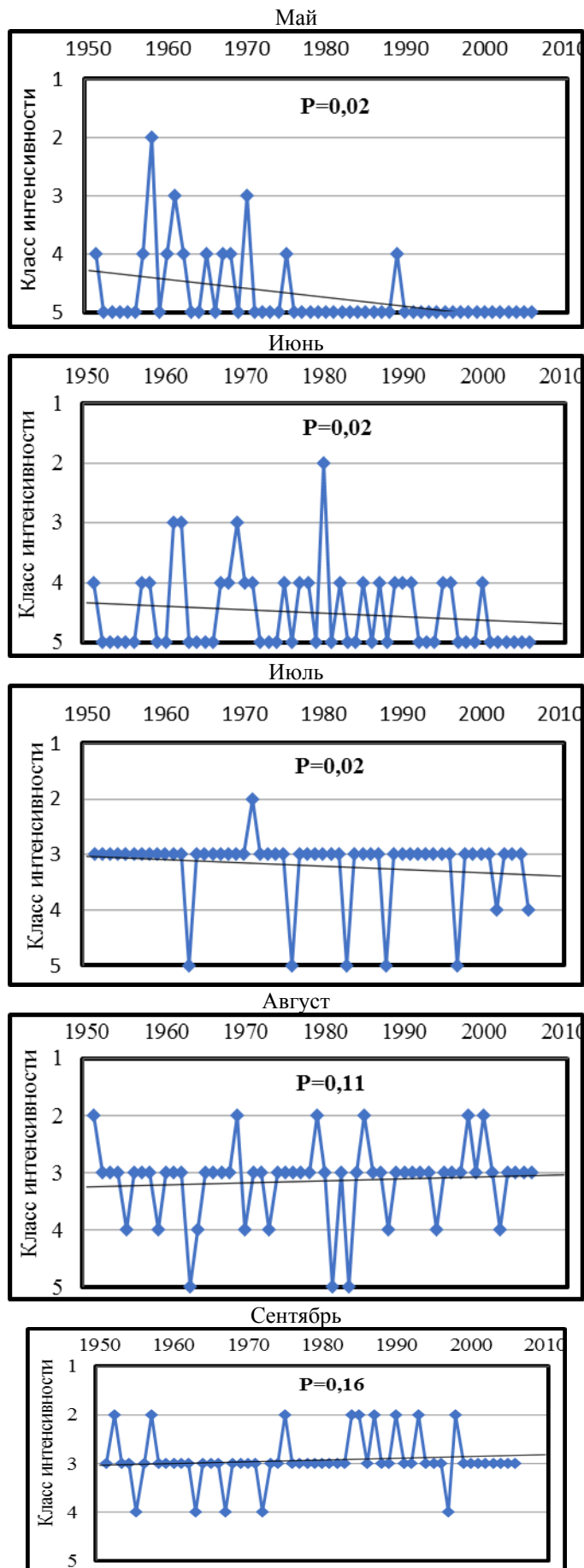


Рис.5 Динамика засух по данным станции Дедоплисцкаро

Наибольшая категория явления по данным всех станций – это класс 2 или сильная засуха. Согласно комплексной оценке очень сильная засуха (класс 1) не наблюдалась ни в одном случае. Риск явления возрастает от мая к сентябрю и достигает максимума в период июля-августа (Тбилиси, $p=0.30$) или в августе-сентябре (Гардабани - $p=0.46$; Сагареджо – $p=0.21$; Шираки и Дедоплисцкаро – $p=0.16$). Однако, если оценку проводить только для атмосферной засухи, то по данным станции Тбилиси в июне-августе отмечена и очень сильная засуха (класс 1). Почти во всех случаях тренды изменения категорий не фиксируют возрастание интенсивности засух. В большинстве случаев интенсивность не меняется или даже наблюдается ее уменьшение – например, для станции Тбилиси.

Заклучение

Таким образом, согласно комплексной оценке интенсивности засухи, наиболее засушливыми оказались 5 из 49 станций на территории Грузии. Это станции в Нижней Картли – Тбилиси и Гардабани, а также в Кахети – Сагареджо, Шираки и Дедоплисцкаро, расположенные в регионах Восточной Грузии. Максимальная вероятность в классе 2 – сильная засуха, зафиксирована по данным станций с вероятностью: Гардабани – $p=0.46$, Тбилиси – $p=0.30$ и Сагареджо – $p=0.21$. Она наблюдается в августе (Тбилиси) или в сентябре (Гардабани, Сагареджо). Влияние глобального потепления на динамику засух в Восточной Грузии не выявлено. Почти во всех случаях интенсивность засух не меняется или наблюдается ее уменьшение.

ლიტერატურა– REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Climate Change 2001. Synthesis report. IPCC, 2001.
2. Climate Change 2007. The Physical Science Basis. IPCC, 2007.
3. Первое Национальное Сообщение Грузии на Рамочную Конвенцию ООН по Изменению Климата. Тбилиси, 1999, (на груз. яз.).
4. Второе Национальное Сообщение Грузии на Рамочную Конвенцию ООН по Изменению Климата. Тбилиси, 2009, (на груз. яз.).
5. Проблемы засухи и борьбы с ней. Материалы конференции. Труды Института Гидрометеорологии АН Грузии, том 107, Тбилиси, 2002, (на груз. яз.).
6. Материалы Международной конференции «Международный год планеты земля. Климат, природные ресурсы, стихийные катастрофы на Южном Кавказе». Труды Института Гидрометеорологии Грузии, том 115, Тбилиси, 2008, (на груз. яз.).
7. Зоидзе Е.К., Хомякова Т.В. Основы оперативной системы оценки развития засух и ее опыт экспериментальной эксплуатации. Труды ВНИИСХМ, вып.34,С.-П., Гидрометеиздат, 2002.
8. Арвеладзе Г.А. К комплексной оценке развития засух. Труды Института Гидрометеорологии АН Грузии «Проблемы засухи и борьбы с ней», том 107, Тбилиси, 2002, (на груз. яз.).
9. Бегалишвили Н.А., Цинцадзе Т.Н. и др. Районирование территории Грузии на основе комплексной оценки интенсивности засух. Труды Института Гидрометеорологии Грузии, том 115, Тбилиси, 2008, (на груз. яз.).
10. Бегалишвили Н.А., Цинцадзе Т.Н., Шелия В. и др. Комплексное районирование территории Грузии и стохастический прогноз полива винограда. Научный отчет, выполненный по гранту Грузинского Национального Научного фонда, проект №GNSF/ST/07/5-201, Тбилиси, 2009.

შპპ: 551

გვალვიანობის დინამიკა საქართველოში გლობალური დათბობის ფონზე/ნ.ა.ბეგალიშვილი, თ.ცინცაძე, ვ.შელია, კ.ლაშაური, ნ.ნ.ბეგალიშვილი, ნ.ცინცაძე/საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული -2011.-ტ.117.-გვ. 68-73.-რუს.; რეზ.ქართ., ინგლ., რუს.

მოცემულია საქართველოში გვალვის დინამიკის კვლევის შედეგები 1951-2007 წლებში ადრე არსებული და ამჟამად მოქმედი 49 მეტეოსადგურის მონაცემთა საფუძველზე სავეგეტაციო ყველა თვეების მიხედვით (მაისი-სექტემბერი). გვალვის ინტენსივობის განსაზღვრა შესრულებულია რუსეთის სასოფლო-სამეურნეო მეტეოროლოგიის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში დამუშავებული მეთოდის დახმარებით. იგი კომპლექსურად იყენებს 3 მეტეოროლოგიურ (ატმოსფერულ) და 2 აგრომეტეოროლოგიურ (ნიადაგის) მაჩვენებლებს. გამოყოფილია ყველაზე გვალვიანი სადგურები აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში: თბილისი, გარდაბანი – ქვემო ქართლში; საგარეჯო, შირაქი და დედოფლისწყარო – კახეთში. ამ სადგურების მონაცემთა მიხედვით ძლიერი და ძალიან ძლიერი გვალვა ფიქსირდება ზედიზედ არანაკლებ სამ ვეგეტაციურ თვეებში. ძლიერი გვალვის (კლასი 2) განვითარების მაქსიმალური ალბათობებია: გარდაბანი – 0.46, თბილისი – 0.30, საგარეჯო – 0.21, შირაქი და დ. 0.16. ყველა ისინი ფიქსირდება აგვისტოში და სექტემბერში.

გვალვის ინტენსივობის დროითი ცვლილების ამსახველი ტრენდების ანალიზი არ უჩვენებს გლობალური დათბობის გავლენას.

UDC: 551

Draughts dynamics against the background of global warming/N.A.Begalishvili, T.Tsintsadze, V.Shelia, K.Lashauri, N.N.Begalishvili, N.Tsintsadze /Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Tekhnical University. -2011. - т.117. – pp. 68-73. - .Russ .; Summ. Georg.; Eng.; Russ

The investigation results of draughts dynamics over Georgian territory for 1951-2007 year period based on the 49 existed and functioning meteostations for all months of vegetation period (March -September) are presented. The draught intensity assessment is carried out using methodology elaborated at the Agricultural Meteorological Scientific-Research Institute of Russia. This method is based on the integrated application of 3 meteorological (atmospheric) and 2 agrometeorological (soil) indices. The droughtiest stations in Eastern Georgian regions have been ascertained. Those are stations in Kvemo Kartli – Tbilisi and Gardabani; In Kakheti- Sagarejo, Shiraki and Dedoplistskaro. According to the data of those stations severe and extremely severe draughts were detected repeatedly no less than in 3 vegetation months. The maximal probability in class 2- strong draught was fixed by Gardabani station data - $p=0.46$, Tbilisi- $p=0.30$ and Sagarejo – $p=0.21$, Shiraki and Dedoplistskaro- $p=0.16$. All of them were registered in August and September. The analysis of variation of draught intensity relevant trends doesn't indicate the influence of global warming on the draught dynamics.

УДК 551

Динамика засух в Грузии на фоне глобального потепления/Н.А.Бегалишвили, Т.Цинцадзе, В.Шелия, К.Лашаури, Н.Н.Бегалишвили, Н.Цинцадзе./Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета Грузии.–2011–т.117–с.68-73.–Рус.;Рез. Груз., Анг.,Рус

Приведены результаты исследования динамики засух на территории Грузии в период 1951-2007 годов по данным 49 ранее существующих и ныне действующих метеостанций для всех месяцев вегетационного периода (март-сентябрь). Оценка интенсивности засухи выполнена с помощью методики, разработанной в ВНИИСХМ (Россия). Она основана на комплексном использовании 3-х метеорологических (атмосферных) и 2-х агрометеорологических (почвенных) показателей. Выделены наиболее засушливые станции в регионах Восточной Грузии. Это станции в Нижней Картли – Тбилиси и Гардабани, а также в Кахети – Сагареджо, Ширази и Дедоплискаро, по данным которых фиксируется сильная и очень сильная засуха подряд не менее, чем в 3-х вегетационных месяцах. Максимальная вероятность в классе 2 – сильная засуха, зафиксирована по данным станций Гардабани – $p=0.46$, Тбилиси – $p=0.30$ и Сагареджо – $p=0.21$, Ширази и Дедоплискаро – $p=0.16$. Все они отмечены в августе или в сентябре. Анализ соответствующих трендов изменения интенсивности засух указывает на отсутствие влияния глобального потепления на динамику засух.