

УДК: 551.584.5

## АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА БАЗОВОГО И ТЕКУЩЕГО КЛИМАТИЧЕСКИХ ПЕРИОДОВ ПО ДАННЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ БАСЕЙНА РЕКИ ЧИРЧИК И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Л.М. КАРАНДАЕВА<sup>1\*</sup>, С.В. КАРАНДАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, karan.serg@rambler.ru

**Аннотация.** *Выполнен анализ температуры воздуха двух климатических периодов: базового (1961-1990 гг.) и текущего (1991-2020 гг.). Информационной основой расчетов послужили ряды данных за исторический период наблюдений о средней месячной температуре воздуха по данным метеостанций, расположенных в пределах бассейна реки Чирчик, а также по данным метеорологических станций, если они расположены вне, но вблизи территории бассейна. Выбрано 7 метеостанций с достаточно длинными для проведения исследований рядами наблюдений.*

*Средняя годовая температура воздуха текущего климатического периода по сравнению с базовым периодом возросла без исключения на всех метеостанциях. Наряду с ростом средней летней температуры воздуха наблюдается рост средней зимней температуры. В среднем по данным рассматриваемых метеостанций средняя летняя температура воздуха в текущем климатическом периоде по сравнению с базовым периодом повысилась на 0,5°, а зимняя на 1,5°.*

**Ключевые слова:** *бассейн реки Чирчик, температура воздуха, климатический период, холодный период (октябрь-апрель), теплый период (май-сентябрь).*

**Введение.** Значительная часть территории Узбекистана является аридной зоной. Кроме того, Узбекистан относится к категории стран наиболее уязвимых к изменению климата. Таким образом, последствия изменения климата для Узбекистана имеют актуальное значение. Ученые НИГМИ занимались и продолжают заниматься изучением изменения климата. В 1996 году выходит из печати очерк «Климат Узбекистана» [Леухина и др., 1996]. На узбекском и русском языках публикуется «Краткий очерк климата Узбекистана» [Глазырин и др., 1999]. Выходит в свет книга «Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан» [Чуб, 2000], монография «Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан» [Чуб, 2007], а затем «Климатическое описание Ташкенткого вилоята» [Смирнова, Чанышева, 2007], «Динамика климатических сезонов в Ташкенте» [Царев, 2010] и многие другие научные работы.

Климатические условия на Земле особенно заметно изменились за последние десятилетия. Потепление климата сопровождается усилением опасных метеорологических явлений, которые приносят экономический ущерб населению, а нередко и человеческие жертвы: ливневые осадки, ураганы и т.д. В условиях глобального изменения климата особый интерес представляет изучение изменения температуры воздуха и атмосферных осадков. Указанные климатические характеристики могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на окружающую среду и на деятельность человека в частности. Тем самым определяется важность и актуальность исследования временных рядов приземной температуры воздуха и атмосферных осадков.

Выявить закономерности и особенности можно сопоставлением данных многолетних рядов наблюдений. В настоящей работе выполнены исследования по

\* Ответственный автор: karan.serg@rambler.ru, тел.: 71 235-80-01; 91 136-05-12

выявлению тенденции в динамике приземной температуры воздуха для территории бассейна реки Чирчик.

**Объектом исследования** данной работы выбрана территория бассейна реки Чирчик.

**Предмет исследования** – средняя месячная температура воздуха по данным метеостанций, расположенных непосредственно в бассейне реки Чирчик и на близлежащих территориях.

**Цель и задачи исследования.** Температура воздуха является одним из главных факторов, влияющих на изменение климата. В связи с этим **целью исследования** данной работы является выявление тенденций изменения во времени температуры воздуха по данным метеостанций, расположенных непосредственно в бассейне реки Чирчик и на близлежащих территориях. Для достижения цели исследования поставлены следующие **задачи**:

- сформировать архив многолетних данных средней месячной температуры воздуха;
- выполнить статистический анализ и анализ линейных трендов временных рядов температуры воздуха;
- выявить тенденции изменения во времени температуры воздуха.

**Исходные данные и методы исследования.** В качестве исходной информации для проведения исследований послужили ряды данных средней месячной температуры воздуха за исторический период наблюдений по данным метеорологических станций, расположенных в пределах бассейна реки Чирчик, а также по данным метеорологических станций, если они расположены вне, но вблизи территории бассейна. Для проведения исследований, как показано в таблице 1, выбраны 7 метеорологических станций с достаточно длинными рядами наблюдений [Список ..., 1978].

**Методы исследования.** В процессе исследования использовались математические и статистические методы, а также пакет программного обеспечения на ПК MS EXCEL.

**Основные результаты их обсуждение.** По определению ВМО период 1961-1990 гг. является базовым климатическим периодом, соответственно период 1991-2020 гг. – текущий климатический период.

Таблица 1

## Сведения о метеостанциях бассейна реки Чирчик

Table 1

## Information about meteorological stations in the Chirchik river basin

№	Метеостанция	Высота, м	Широта	Долгота	Годы наблюдения
1	Дукант	2001	41°09'	70°04'	1959-2019
2	Каунчи (Янгиюль)	341	41°05'	69°00'	1957-2019
3	Ойгаинг	2161	42°10'	70°53'	1963-2019
4	Пскем	1258	41°54'	70°22'	1937-2019
5	Сукок	1351	41°10'	69°40'	1959-2019
6	Ташкент	477	41°20'	69°18'	1935-2019
7	Туябугуз	404	40°56'	69°24'	1966-2019

*Анализ температуры воздуха двух климатических периодов: базового и текущего по данным метеорологических станций бассейна реки Чирчик.*

Статистические показатели температуры воздуха двух климатических периодов: базового и текущего вычислены по данным 7 рассматриваемых метеостанций. Ниже, как

пример (см. табл. 2, табл. 3, рис. 1, рис. 2), приведены результаты расчетов по данным двух метеостанций: Ташкент и Ойгаинг. Метеостанция Ташкент расположена на высоте ниже 1 км н.у.м., а метеостанция Ойгаинг – на высоте выше 1 км н.у.м.

Таблица 2

**Статистические характеристики температуры воздуха базового и текущего климатического периодов по данным метеостанции Ташкент**

Table 2

**Statistical characteristics of the air temperature of the base and current climatic periods according to the Tashkent meteorological station**

Месяцы	Минимальная		Средняя		Максимальная	
	базовый	текущий	базовый	текущий	базовый	текущий
Январь	-7,2	-6,4	0,7	2,3	5,7	6,3
Февраль	-7,3	-2,5	2,4	4,1	8,2	8,7
Март	2,3	6,6	8,3	10,1	12,4	15,2
Апрель	12,8	12,7	15,4	15,9	17,8	19,4
Май	17,2	16,8	20,4	21,1	23,4	24,9
Июнь	24,2	24,1	25,6	26,2	28,1	28,2
Июль	25,2	26,2	27,6	28,2	29,5	31,4
Август	23,5	24,1	25,5	26,6	27,6	28,3
Сентябрь	18,1	17,5	20,1	21,1	21,9	24,1
Октябрь	9,4	11,7	13,3	14,4	16,2	17,2
Ноябрь	2,7	4,5	7,8	8,2	11,7	11,8
Декабрь	-6,8	-0,9	3,1	3,5	7,5	6,8
Год	12,1	13,4	14,2	15,1	15,6	16,5
Лето	24,4	25,1	26,2	27,0	27,5	28,3
Зима	-4,5	-1,5	2,0	3,2	5,9	6,8

Таблица 3

**Статистические характеристики температуры воздуха базового и текущего климатического периодов по данным метеостанции Ойгаинг**

Table 3

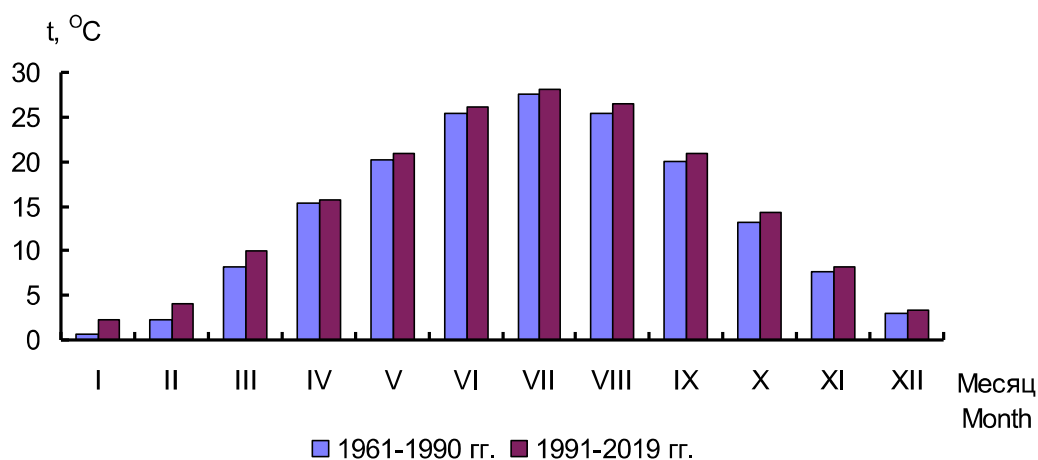
**Statistical characteristics of the air temperature of the base and current climatic periods according to the Oygaing meteorological station**

Месяцы	Минимальная		Средняя		Максимальная	
	базовый	текущий	базовый	текущий	базовый	текущий
Январь	-14,1	-14,6	-10,6	-9,5	-7,8	-6,5
Февраль	-14,6	-13,1	-9,7	-8,4	-5,6	-5,0
Март	-7,5	-7,9	-4,9	-3,5	-2,5	1,0
Апрель	-1,4	-2,0	1,7	2,0	5,8	4,8
Май	4,3	4,3	7,6	8,3	9,9	10,9
Июнь	10,0	10,7	11,9	12,4	14,0	14,7
Июль	11,9	12,9	15,0	15,2	18,2	18,2
Август	12,7	12,7	15,2	15,3	19,7	17,3
Сентябрь	8,3	8,4	10,1	10,8	12,9	13,0
Октябрь	0,3	0,0	3,3	3,8	7,4	7,0
Ноябрь	-7,3	-6,0	-3,9	-2,7	0,1	0,4
Декабрь	-14,8	-10,7	-7,9	-7,7	-4,3	-5,2
Год	0,9	1,7	2,3	3,0	3,4	4,0
Лето	11,5	12,9	14,0	14,3	17,0	15,9
Зима	-12,6	-11,7	-9,5	-8,5	-7,0	-6,7

К наиболее значимым климатическим температурным характеристикам относится средняя летняя температура воздуха (июнь-август). Максимальная средняя летняя температура воздуха базового климатического периода по данным 6 метеостанций: Туябугуз, Сукок, Ойгаинг, Пскем, Ташкент, Дукант наблюдалась в 1984 году, и только по данным станции Каунчи (Янгиюль) – в 1990 году. Максимальная средняя летняя температура воздуха текущего климатического периода по данным всех 7 рассматриваемых станций наблюдалась в 2008 году.

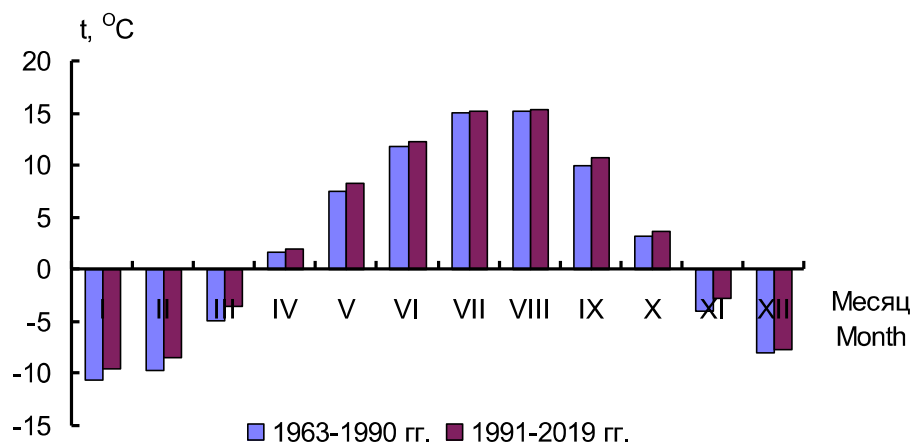
Минимальная средняя летняя температура воздуха базового климатического периода по данным всех 7 станций наблюдалась в 1972 году, а текущего климатического периода – в 1992 году.

Анализ внутригодового распределения норм средних месячных температур воздуха базового и текущего климатических периодов показал, что наибольшие значения норм температуры приходятся на июль для 6 из 7 метеорологических станций и только для Ойгаинга – на август (см. рис. 1, рис. 2).



**Рис. 1. Внутригодовое распределение средних месячных температур воздуха базового и текущего климатических периодов по данным метеостанции Ташкент**

**Fig. 1. Intra-annual distribution of average monthly air temperatures of the base and current climatic periods according to the Tashkent meteorological station**



**Рис. 2. Внутригодовое распределение средних месячных температур воздуха базового и текущего климатических периодов по данным метеостанции Ойгаинг**

**Fig. 2. Intra-annual distribution of average monthly air temperatures of the base and current climatic periods according to the Oygaing meteorological station**

Средние многолетние температуры воздуха за сезоны: зима, весна, лето, осень и год базового и текущего климатических периодов по данным метеорологических станций бассейна реки Чирчик и сопредельных территорий представлены в таблице 4.

Таблица 4

Средние температуры воздуха за сезоны: зима, весна, лето, осень и год

Table 4

Average air temperatures for the seasons: winter, spring, summer, autumn and year

№	Станция	Период	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
1	Дукант	1961-1990	7,7	-2,4	6,6	18,3	8,3
		1991-2019	8,4	-1,8	7,5	19,0	9,1
		Разность	0,7	0,6	0,9	0,7	0,8
2	Каунчи (Янгиюль)	1961-1990	13,5	0,4	14,8	25,8	12,8
		1991-2019	14,6	1,9	15,7	27,0	13,9
		Разность	1,1	1,5	0,9	1,2	1,1
3	Ойганг	1963-1990	2,3	-9,5	1,5	14,0	3,2
		1991-2019	3,0	-8,5	2,3	14,3	4,0
		Разность	0,7	1,0	0,8	0,3	0,8
4	Пскем	1961-1990	9,5	-2,0	9,1	21,1	10,0
		1991-2019	9,8	-1,6	9,6	20,9	10,5
		Разность	0,3	0,4	0,5	-0,2	0,5
5	Сукок	1968-1990	11,2	0,3	10,5	22,3	11,8
		1991-2019	11,6	1,1	11,2	22,2	11,9
		Разность	0,4	0,8	0,7	-0,1	0,1
6	Ташкент	1961-1990	14,2	2,0	14,7	26,2	13,7
		1991-2019	15,1	3,2	15,7	27,0	14,6
		Разность	0,9	1,2	1,0	0,8	0,9
7	Туябугуз	1966-1990	14,2	0,9	15,1	26,3	14,2
		1991-2019	15,1	2,7	16,0	27,0	14,8
		Разность	0,9	1,8	0,9	0,7	0,6

Средняя годовая температура воздуха текущего климатического периода по сравнению со средней годовой температурой воздуха базового климатического периода возросла без исключения по данным всех метеостанций, представленных в таблице 6. Возросли также средняя зимняя, средняя весенняя, средняя осенняя температуры воздуха текущего климатического периода. Из вышеприведенных данных следует, что средняя зимняя температура воздуха текущего климатического периода по сравнению с базовым возросла по данным метеостанций: Дукант на  $0,6^{\circ}$ , Каунчи на  $1,5^{\circ}$ , Ойгаинг на  $1,0^{\circ}$ , Пскем на  $0,4^{\circ}$ , Сукок на  $0,8^{\circ}$ , Ташкент на  $1,2^{\circ}$  и Туябугуз на  $1,8^{\circ}$ . Как видно из таблицы средняя летняя температура воздуха текущего климатического периода по сравнению с базовым периодом по данным метеостанций Дукант, Каунчи, Ойгаинг, Ташкент, Туябугуз возросла соответственно на  $0,7^{\circ}$ ,  $1,2^{\circ}$ ,  $0,3^{\circ}$ ,  $0,8^{\circ}$ ,  $0,7^{\circ}$ . При этом на метеостанциях Пскем и Сукок понизилась на  $0,2^{\circ}$  и  $0,1^{\circ}$  соответственно.

На рисунке 3 представлен график разностей средней месячной и годовой температуры воздуха за 1991-2019 гг. относительно климатической нормы.

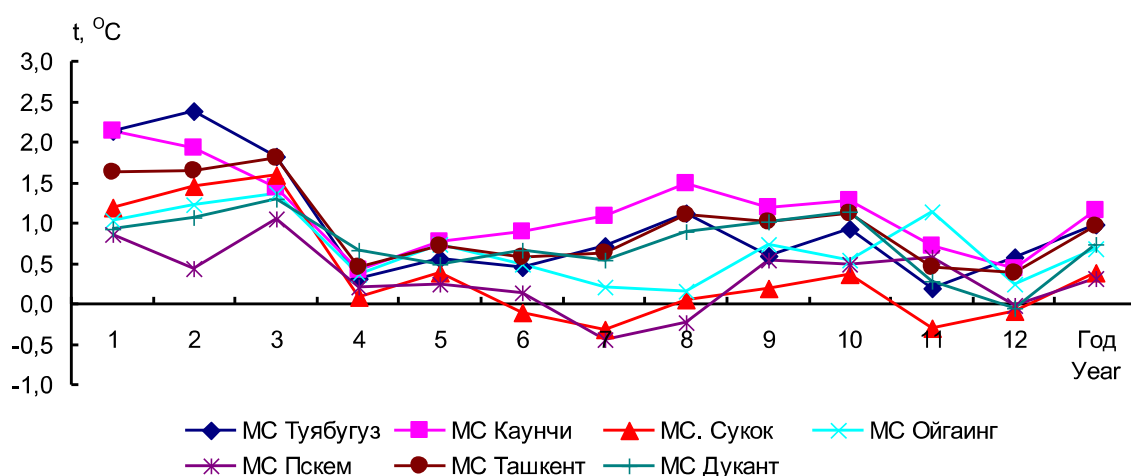
Как видно из графика по сравнению с базовым климатическим периодом в режиме температуры воздуха произошли следующие изменения:

– температура воздуха зимних месяцев выросла на 6 из 7 метеостанций. По данным метеостанции Сукок в декабре температура понизилась на  $0,1^{\circ}$ ;

– температура воздуха весенних месяцев повысилась;  
 – температура летних месяцев понизилась на метеостанциях: Сукок в июле на  $0,1^{\circ}$ , в августе на  $0,3^{\circ}$ ; Пскем в июле на  $0,4^{\circ}$ .  
 – осенью наблюдается понижение температуры в ноябре на метеостанции Сукок на  $0,3^{\circ}$ .

Однако, в среднем по данным рассматриваемых метеостанций средняя летняя температура воздуха в текущем климатическом периоде по сравнению с базовым повысилась на  $0,5^{\circ}$ , а зимняя – на  $1,5^{\circ}$ .

О том, что зимняя температура растет и растет быстрее летней температуры в своих работах отмечает Б.К. Царев [Артемьева, Царёв, 2003; Царёв, 2011; Царёв, 2010]. В работах [Артемьева, Царёв, 2003; Царёв, 2011] показано, что зимние температуры растут в 3 раза быстрее, чем летние.



**Рис. 3. Разность температуры воздуха за 1991-2019 гг. относительно климатической нормы**

**Fig. 3. Difference in air temperature for 1991-2019 relative to the climatic norm**

В таблице 4 приведены экстремальные значения температуры воздуха за зимние и летние месяцы. Из данных таблицы 4 видно, что минимум температуры текущего климатического периода по сравнению с базовым в основном вырос и только в январе по данным метеостанций Ойгаинг, Пскем и Сукок уменьшился на  $0,5^{\circ}$ ,  $0,5^{\circ}$  и  $1,1^{\circ}$  соответственно. Максимум температуры уменьшился в декабре на 6 метеостанциях: Дукуант, Каунчи (Янгиюль), Ойгаинг, Пскем, Сукок, Ташкент; в январе на метеостанции Дукуант и в феврале на метеостанции Пскем.

Согласно данным таблицы 4, в летние месяцы минимум температуры воздуха текущего климатического периода по сравнению с базовым в основном вырос. Однако по данным МС Пскем уменьшился в июле и августе на  $0,2^{\circ}$  и  $0,1^{\circ}$  соответственно, а по данным МС Ташкент на  $-0,1^{\circ}$  в июне. Максимум температуры уменьшился на метеостанциях: Ойгаинг в августе ( $2,1^{\circ}$ ), Пскем в июле и августе ( $0,1^{\circ}$  и  $1,8^{\circ}$ ), Сукок в июне ( $0,1^{\circ}$ ).

По данным таблицы 5 следует, что в среднем минимум зимних температур текущего климатического периода по сравнению с базовым вырос на  $3,1^{\circ}$ , а летних температур на  $0,6^{\circ}$ . Максимум же зимних температур вырос на  $0,3^{\circ}$ , а летних на  $0,6^{\circ}$ .

Анализ изменения температуры воздуха выполнен на основе рассчитанных линейных трендов в рядах наблюдений. Для получения оценок современного изменения климата расчеты трендов выполнены также для базового и текущего климатических

периодов. Ниже в качестве примера представлены графики межгодового хода средней годовой температуры воздуха по данным метеостанции Ойгаинг (рис. 4, рис. 5), а в таблице 6 представлены линейные тренды температур воздуха всех рассматриваемых в данной работе станций.

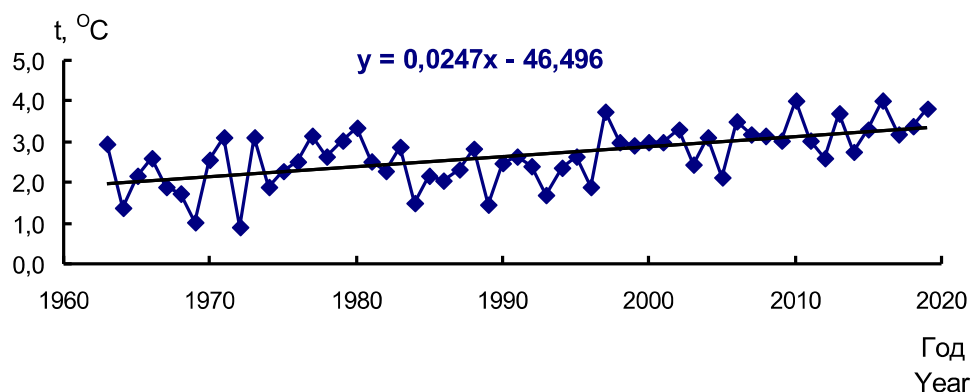
Таблица 5

## Экстремальные значения температур воздуха зимних летних месяцев

Table 5

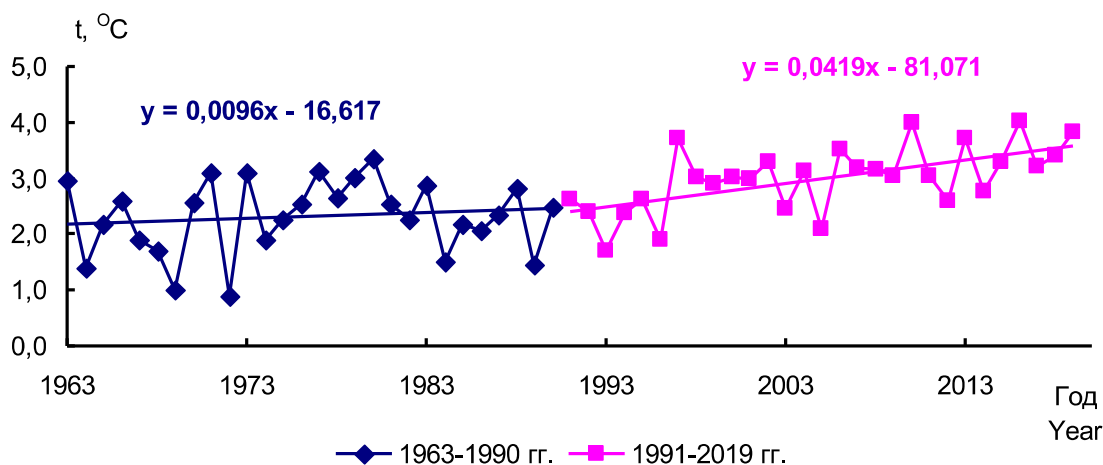
## Extreme values of air temperatures in winter and summer months

№	Станция	Температура	Период	Декабрь	Январь	Февраль	Июнь	Июль	Август
1	Дукант	Минимальная	1961-1990	-7,6	-8,3	-9,4	14,6	16,3	16,3
			1991-2019	-4,2	-6,1	-6,4	15,1	17,5	16,9
		Изменение минимума		3,4	2,2	3,0	0,5	1,2	0,6
		Максимальная	1961-1990	2,8	1,7	1,8	19,6	21,7	21,8
			1991-2019	2,7	0,8	2,3	21,0	22,5	21,8
Изменение максимума		-0,1	-0,9	0,5	1,4	0,8	0		
2	Каунчи (Янгиюль)	Минимальная	1961-1990	-9,6	-9,5	-10,3	24,2	24,7	22,7
			1991-2019	-3,0	-8,6	-4,3	24,8	26,8	23,9
		Изменение минимума		6,6	0,9	6,0	0,6	2,1	1,2
		Максимальная	1961-1990	6,2	3,6	7,2	28,2	28,6	26,4
			1991-2019	4,7	4,4	7,5	28,3	30,4	27,5
Изменение максимума		-1,5	0,8	0,3	0,1	1,8	1,1		
3	Ойгаинг	Минимальная	1963-1990	-14,8	-14,1	-14,6	10,0	11,9	12,7
			1991-2019	-10,7	-14,6	-13,1	10,7	12,9	12,7
		Изменение минимума		4,1	-0,5	1,5	0,7	1,0	0
		Максимальная	1963-1990	-4,3	-7,8	-5,6	14,0	18,2	19,7
			1991-2019	-5,2	-6,5	-5,0	14,7	18,2	17,3
Изменение максимума		-0,9	1,3	0,6	0,7	0	-2,1		
4	Пскем	Минимальная	1961-1990	-8,0	-8,7	-8,5	16,6	19,2	19,4
			1991-2019	-4,1	-9,2	-6,6	16,9	19,0	19,3
		Изменение минимума		3,9	-0,5	1,9	0,3	-0,2	-0,1
		Максимальная	1961-1990	4,3	0,2	3,4	21,5	25,0	25,2
			1991-2019	2,2	0,2	1,8	21,5	24,9	23,4
Изменение максимума		-2,1	0,0	-1,6	0	-0,1	-1,8		
5	Сукок	Минимальная	1968-1990	-6,1	-6,0	-7,1	19,2	20,6	19,9
			1991-2019	-2,2	-7,1	-4,3	19,2	21,2	20,0
		Изменение минимума		3,9	-1,1	2,8	0	0,6	0,1
		Максимальная	1968-1990	6,4	3,1	3,8	23,5	25,6	25,2
			1991-2019	5,5	3,7	5,6	23,4	25,7	24,3
Изменение максимума		-0,9	0,6	1,8	-0,1	0,1	-0,9		
6	Ташкент	Минимальная	1961-1990	-6,8	-7,2	-7,3	24,2	25,2	23,5
			1991-2019	-0,9	-6,4	-2,5	24,1	26,2	24,1
		Изменение минимума		5,9	0,8	4,8	-0,1	1,0	0,6
		Максимальная	1961-1990	7,5	5,7	8,2	28,1	29,5	27,6
			1991-2019	6,8	6,3	8,7	28,2	31,4	28,3
Изменение максимума		-0,7	0,6	0,5	0,1	1,9	0,7		
7	Туябугуз	Минимальная	1966-1990	-8,7	4,7	-9,2	24,9	25,4	23,5
			1991-2019	-0,8	5,3	-3,0	24,8	26,8	24,4
		Изменение минимума		7,9	0,6	6,2	0,1	1,4	0,9
		Максимальная	1966-1990	6,8	4,7	7,0	28,0	29,1	27,0
			1991-2019	7,9	5,3	8,2	28,1	30,2	27,8
Изменение максимума		1,1	0,6	1,2	0,1	1,1	0,8		



**Рис. 4. Межгодовой ход средних годовых температур воздуха по данным метеостанции Ойгаинг**

**Fig. 4. Interannual variation of average annual air temperatures according to data from the Oygaing meteorological station**



**Рис. 5. Межгодовой ход средних годовых температур воздуха двух климатических периодов: базового и текущего по данным метеостанции Ойгаинг**

**Fig. 5. Interannual variation of average annual air temperatures of two climatic periods: baseline and current, according to data from the Oygaing meteorological station**

Полученные значения линейных трендов температуры воздуха показали, что в текущем климатическом периоде: наблюдается тенденция роста средней годовой, средней весенней и средней летней температур воздуха на всех без исключения рассматриваемых метеостанциях; растет и средняя зимняя температура, однако исключение составляет метеостанция Пскем; растет средняя осенняя температура только на трех из семи рассматриваемых метеостанциях: Каунчи (Янгиюль), Ташкент, Туябугуз.

**Выводы.** Данная работа посвящена выявлению тенденций изменения во времени температуры воздуха по данным метеорологических станций бассейна реки Чирчик и сопредельных территорий.

Согласно полученным результатам исследований в текущем климатическом периоде наблюдается рост средней годовой, средней летней и средней зимней температур воздуха. В среднем по данным 7 рассматриваемых метеостанций средняя летняя

температура воздуха в текущем климатическом периоде по сравнению с базовым повысилась на 0,5°, а зимняя на 1,5°.

Таблица 6

## Линейные тренды температуры воздуха (°С/год)

Table 6

## Linear trends in air temperature (° C / year)

№	Станция	Период	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
1	Дуكانт	1959-2019	0,0242	0,0136	0,0315	0,0269	0,0238
		1961-1990	0,0085	-0,0068	-0,0237	0,0266	0,0382
		1991-2019	0,0374	0,0257	0,0903	0,0393	-0,0068
2	Каунчи (Янгиюль)	1957-2019	0,0383	0,0358	0,0378	0,0389	0,0350
		1961-1990	0,0222	0,0350	-0,0074	0,0325	0,0330
		1991-2019	0,0410	0,0165	0,0845	0,0511	0,0077
3	Ойганг	1963-2019	0,0247	0,0317	0,0332	0,0154	0,0220
		1963-1990	0,0096	0,0364	-0,0274	0,0225	0,0219
		1991-2019	0,0419	0,0219	0,1129	0,0402	-0,0133
4	Пскем	1937-2019	0,0112	0,0113	0,0173	0,0003	0,0146
		1961-1990	0,0081	0,0144	-0,0243	0,0089	0,0335
		1991-2019	0,0268	-0,0032	0,0839	0,0450	-0,0194
5	Сукок	1968-2019	0,0175	0,0340	0,0336	0,0058	-0,0014
		1968-1990	0,0204	0,1114	-0,0258	0,0347	-0,0062
		1991-2019	0,0285	0,0040	0,0925	0,0367	-0,0199
6	Ташкент	1887-2019	0,0177	0,0216	0,0161	0,0159	0,0162
		1961-1990	0,0201	0,0324	-0,0176	0,0394	0,0319
		1991-2019	0,0557	0,0291	0,1021	0,0697	0,0162
7	Туябугуз	1966-2019	0,0369	0,0668	0,0401	0,0310	0,0176
		1966-1990	0,0321	0,1323	0,0072	0,0335	0,0078
		1991-2019	0,0418	0,0230	0,0942	0,0417	0,0057

**Авторский вклад:** Л.М. Карандаева: Руководство, методология, анализ, написание текста. С.В. Карандаев: Сбор данных, обработка, анализ, работа с текстом, оформление. Все авторы прочитали и согласны с подготовленной к публикации версией рукописи.

## ЛИТЕРАТУРА

Артемяева С.С., Царёв Б.К. Климатические изменения зимнего периода в горах Западного Тянь-Шаня / Материалы международного симпозиума «Геологический риск: оценка и уменьшение». ГЕОРИСК. 16-19 сентября 2003 г. Ташкент: ГИДРОИНГЕО. 2003. – С. 138-142.

Глазырин Г.Е., Чаньшева С.Г., Чуб В.Е. Краткий очерк климата Узбекистана. – Ташкент: Chinor ENK, 1999. – 30 с.

Карандаева Л.М., Карандаев С.В. Статистический и сравнительный анализ температуры воздуха и атмосферных осадков за разные климатические периоды по данным метеорологических станций бассейна реки Зеравшан и сопредельных территорий. Научный журнал «Известия географического общества Узбекистана», Том 57, 2020. – С. 208-218.

Леухина Г.Н., Ляпина О.А., Веремеева Т.Л. Климат Узбекистана. – Ташкент: САНИГМИ, 1996. – 71 с.

Смирнова Е.Н., Чаньшева С.Г. Климатическое описание Ташкентского вилоята. – Ташкент: НИГМИ, 2005. – 158 с.

Список синоптических станций. – Л.: Гидрометеиздат. 1978. – 116 с.

Царёв Б.К. Гляциологические исследования. Раздел 8.1 «Исследования снежного покрова». В кн.: Очерки развития гидрометеорологии в Средней Азии. 2011. – С. 246-254.

Царёв Б.К. Динамика климатических сезонов в Ташкенте. НИГМИ. – Ташкент. 2010. – 100 с.

Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. Ташкент: НИГМИ, 2000. – 252 с.

Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент: НИГМИ, 2007. – 132 с.

## ЧИРЧИҚ ДАРЁСИ ҲАВЗАСИ ВА УНГА ТУТАШ ҲУДУДЛАРДАГИ МЕТЕОРОЛОГИК СТАНЦИЯЛАР МАЪЛУМОТЛАРИ БЎЙИЧА БАЗАВИЙ ВА ЖОРИЙ ИҚЛИМИЙ ДАВРДАГИ ҲАВО ҲАРОРАТИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Л.М. КАРАНДАЕВА<sup>1</sup>, С.В. КАРАНДАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, karan.serg@rambler.ru

**Аннотация.** Мақолада базавий (1961-1990 йй.) ва жорий (1991-2020 йй.) иқлимий даврлар учун ҳаво ҳарорати таҳлили бажарилган. Чирчиқ дарёси ҳавзасида жойлашган метеостанцияларда тарихий даврда кузатишган ўртача ойлик ҳаво ҳарорати ҳамда ҳавза ҳудудидан ташқарида, лекин унга яқин ҳудудларда жойлашган метеостанциялар маълумотлари тадқиқотнинг ахборот манбаи бўлиб хизмат қилган. Тадқиқотни бажариши учун етарлича узоқ вақт кузатув олиб борилган 7 та метеостанция танлаб олинган.

Жорий даврдаги ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати базавий даврга нисбатан барча метостанцияларда ошган. Ёзда ҳаво ўртача ҳарорати ошиши билан бир қаторда қишда ҳам ҳавонинг ўртача ҳарорати кўтарилган. Тадқиқот олиб борилган метостанцияларда жорий иқлимий даврда ёзда ҳавонинг ўртача ҳарорати базавий иқлимий даврга нисбатан 0,5° га, қишда эса 1,5° га ошган.

**Калит сўзлар:** Чирчиқ дарёси ҳавзаси, ҳаво ҳарорати, иқлимий давр, совуқ давр (октябрь-апрель), илқ давр (май-сентябрь).

## ANALYSIS OF AIR TEMPERATURE OF BASIC AND CURRENT CLIMATE PERIODS ACCORDING TO METEOROLOGICAL STATIONS CHIRCHIK RIVER BASIN AND ADJACENT TERRITORIES

L.M. KARANDAIEVA<sup>1</sup>, S.V. KARANDAIEV<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hydrometeorological Research Institute, karan.serg@rambler.ru

**Abstract.** Analysis of the air temperature of two climatic periods was performed: basic (1961-1990) and current (1991-2020). The information basis of the calculations was the ranks of data for the historical period of observations about the average monthly air temperature according to the weather stations located within the Chirchik river basin, as well as according to meteorological stations, if they are located outside, but near the basin. 7 weather stations were selected with a long series of observations for research.

The average annual air temperature of the current climatic period compared to the base period increased without exception at all weather stations. Along with the growth of the average summer air temperature, an increase in medium winter temperature is observed. On average, according to the data under consideration, the average summer air temperature in the current climatic period increased by 0.5° compared to the base period, and the winter one is 1.5°.

**Keywords:** Chirchik river basin, air temperature, climatic period, cold period (October-April), warm period (May-September).

## REFERENCES

*Artemeva S.S., Tsaryov B.K.* Klimaticheskie izmeneniya zimnego perioda v gorax Zapadnogo Tyan-Shanya [Climatic changes in the winter period in the mountains of the Western Tien Shan] / Materiali mejdunarodnogo simpoziuma «Geologicheskij risk: otsenka i umenshenie». GEORISK. 16-19 sentyabrya 2003 g. Tashkent: GIDROINGEO. 2003. – S. 138-142. (in Russian)

*Glazirin G.E., Chanisheve S.G., Chub V.E.* Kratkiy ocherk klimata Uzbekistana [A brief essay on the climate of Uzbekistan]. – Tashkent: Chinor ENK, 1999. – 30 s. (in Russian)

*Karandaeva L.M., Karandaev S.V.* Statisticheskij i sravnitelnyj analiz temperaturi vozduxa i atmosfernix osadkov za raznie klimaticheskie periodi po dannim meteorologicheskix stantsiy basseyna reki Zeravchan i sopredelnix territoriy. [Statistical and comparative analysis of air temperature and atmospheric precipitation for different climatic periods according to the data of meteorological stations in the Zeravshan river basin and adjacent territories]. Nauchnij jurnal «Izvestiya geograficheskogo obshchestva Uzbekistana», Tom 57, 2020. – S. 208-218. (in Russian)

*Leuxina G.N., Lyapina O.A., Veremeeva T.L.* Klimat Uzbekistana [Climate of Uzbekistan] – Tashkent: SANIGMI, 1996. – 71 s. (in Russian)

*Smirnova E.N., Chanisheve S.G.* Klimaticheskoe opisanie Tashkentskogo viloyata. [Climate description of Tashkent Viloyat] – Tashkent: NIGMI, 2005. – 158 s. (in Russian)

*Spisok sinopticheskix stantsiy* [List of synoptic stations]. – L.: Gidrometeoizdat. 1978. – 116 s. (in Russian)

*Tsaryov B.K.* Glyatsiologicheskie issledovaniya. Razdel 8.1 «Issledovaniya snejnogo pokrova» [«Snow Cover Research»]. V kn.: Ocherki razvitiya gidrometeorologii v Sredney Azii. 2011. – S. 246-254. (in Russian)

*Tsaryov B.K.* Dinamika klimaticheskix sezonov v Tashkente [Dynamics of climatic seasons in Tashkent]. NIGMI. – Tashkent. 2010. – 100 s. (in Russian)

*Chub V.E.* Izmenenie klimata i ego vliyanie na prirodno-resursnij potencial Respubliki Uzbekistan [Climate change and its impact on the natural-resource potential of the Republic of Uzbekistan.] Tashkent: NIGMI, 2000. – 252 s. (in Russian)

*Chub V.E.* Izmenenie klimata i ego vliyanie na gidrometeorologicheskie prosessi, agroklimaticheskie i vodnie resursi Respubliki Uzbekistan [Climate change and its influence on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan.] Tashkent: NIGMI, 2007. – 132 s. (in Russian)