УДК 551.583.13

ГЛОБАЛ ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ШАРОИТИДА НАМАНГАН ВИЛОЯТИНИНГ ҲАВО ҲАРОРАТИДАГИ ЎЗГАРИШЛАР

М.Р. ҚОРИЕВ[1]

[1] Наманган давлат университети, qoriyevmirzohid@mail.ru

Аннотация. *Мақолада глобал иқлим ўзгариши шароитида Наманган вилоятининг ҳаво ҳароратидаги ўзгаришлар таҳлил этилган. Ҳаво ҳароратининг ўзгаришлари тўғри чизиқ тенгламаси ёрдамида трендни ҳисоблаш усули орқали амалга оширилган. Таҳлиллар Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1951-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати маълумотлари асосида амалга оширилган.*

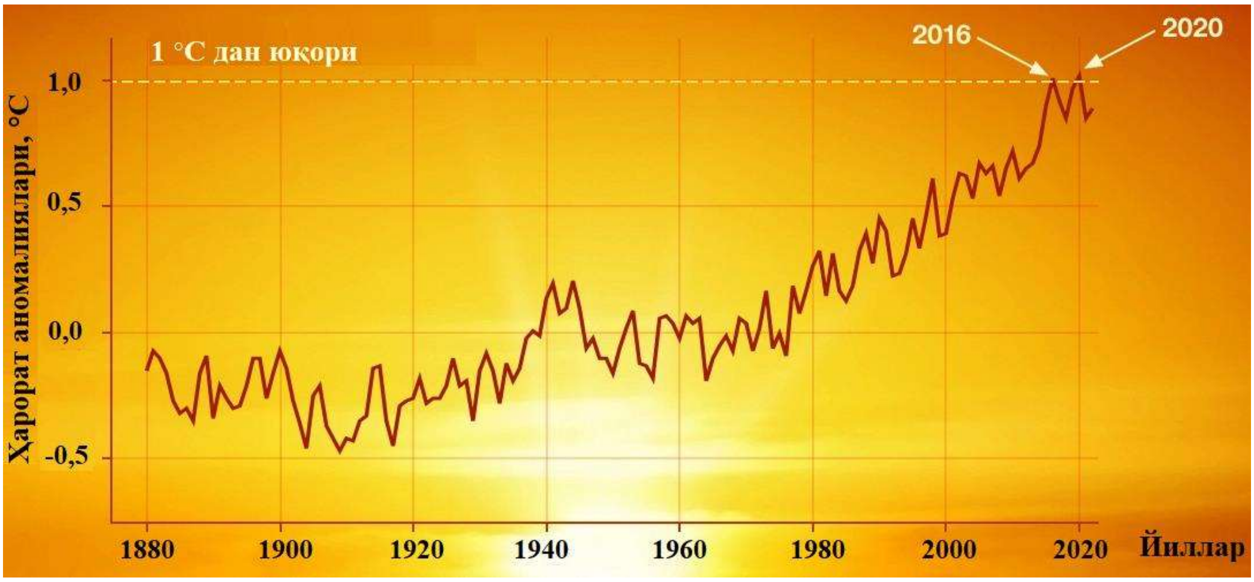
Калит сўзлар: *глобал иқлим ўзгариши, ҳаво ҳарорати, тўғри чизиқ тенгламаси, тренд қийматлари, хронологик графиклар, Наманган вилояти.*

Кириш. Глобал иқлим ўзгариши – бу антропоген омил натижасида ҳарорат, ёғин миқдори, мавсумий ва бошқа об-ҳаво шароитларининг мос равишда ўзгаришлари ҳисобланади [Schäfer at al., 2023]. Замонавий иқлим ўзгариши шароитида инсоннинг таъсири устунлик қилиб, у ҳозирда табиий ўзгарувчанлик чегарасидан ортиб кетди. Иқлим ўзгаришлари ҳарорат ва ёғингарчиликнинг тебраниши, кўп йиллик қор ва музлар майдонининг камайиши, шунингдек, денгиз сатҳининг кўтарилиши каби аниқ шаклларда тобора кўпроқ намоён бўлмоқда. Антропоген иқлим ўзгариши узоқ вақт давом этиб, унинг таъсири жуда ҳалокатли бўлиши мумкин [Thomas at al., 2003]. Иқлим ўзгариши келгуси йилларда инсоният ва глобал экотизимлар учун энг катта таҳдид бўлади. Шу боис, табиий ва ижтимоий фанлар нуқтаи-назаридан иқлим илишнинг таъсирини тўғри баҳолаш ҳамда уни кенг оммага етказиш зарурати пайдо бўлади [Hoegh-Guldberg at al., 2019].

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, глобал иқлим ўзгариши, асосан, ҳаво ҳароратининг ўзгаришларида, яъни глобал иқлим илиши орқали намоён бўлмоқда. Бу борада статистик кўрсаткичларга эътибор берилса, Ер сиртининг глобал ҳарорати сезиларли тарзда исиб бораётганлигини кўриш мумкин. Жумладан, саноатлашувдан олдинги даврга таққослаганда, ҳозирги ҳаво ҳарорати кўрсаткичлари 1,0°C га кўтарилгани маълум бўлади. Қолаверса, жараён шу зайлда кетса, XXI аср охирига келиб бу қиймат 3,3-5,7°C га етиши мумкин [Zi at al., 2023]. Ушбу маълумотларни НАСА (АҚШ) ташкилотининг "Глобал иқлим ўзгариши" бўйича веб-сайти маълумотлари ҳам тасдиқлайди. Унга кўра, саноатлашувдан олдинги даврга нисбатан глобал ҳарорат саноат даврида 1,0ºC га ортган бўлиб, сўнгги йилларда бу кўрсаткич ҳар 10 йилда 0,2ºC га ошиб бормоқда [Глобал …]. Ер юзасининг 1951-1980 йиллардаги ўртача ҳароратига нисбатан 1880-2020 йилларгача бўлган даврдаги тебранишлардан маълум бўладики, 2016 ва 2020 йилларда рекорд даражадаги максимал ҳароратлар кузатилган (1-расм).

Глобал иқлим исиши бўйича турли манбаларда яна кўплаб илмий асосланган статистик маълумотларни учратиш мумкин. Жумладан, НАСАнинг Годдард фазовий тадқиқотлар институти (ГИСС) олимлари томонидан олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, 1880 йилдан буён Ердаги ўртача глобал ҳарорат камида 1,1°C га ошган [World …].

Иқлим ўзгариши бўйича ҳукуматлараро комиссиянинг (IPCC) 2021 йилдаги ҳисоботларида келтирилган маълумотларга кўра, сўнгги тўртта ўн йилликнинг ҳар бири ўзидан олдинги ўн йилликдан кетма-кет иссиқроқ бўлган. XXI асрнинг дастлабки йигирма йиллигида (2001-2020 йй.) глобал сирт ҳарорати 1850-1900 йиллардагидан 0,99 (0,84-1,10)°С га, 2011-2020 йилларда эса 1,09 (0,95-1,20)°С га юқори бўлди. Қуруқлик устидаги глобал ўртача ҳарорат (1,59 (1,34-1,83)°С) океан устидагига (0,88 (0,68-1,01)°С) нисбатан кўпроқ ортган [Intergovernmental ..., 2021].



1-расм. Ер юзаси ўртача ҳаво ҳароратининг 1951-1980 йиллардагига нисбатан 1880-2020 йиллардаги ўзгариши [Global …].

Рис. 1. Изменение средней температуры воздуха поверхности Земли в 1880-2020 гг. по сравнению с 1951-1980 гг. [Global …].

Fig. 1. Changes in the average air temperature of the Earth’s surface in 1880-2020 compared to 1951-1980 [Global …].

Глобал иқлим ўзгариши шароитида Евросиё материгининг қоқ марказида жойлашган кескин континентал иқлим шароитига эга Марказий Осиё минтақасида ҳам ҳаво ҳарорати жадаллик билан ортиб бораётганлигини алоҳида таъкидлаш зарур. Шу жиҳатдан, Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёев Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Бош Ассамблеясининг 78-сессиясида сўзлаган нутқида иқлим муаммолари, ҳароратнинг кескин исиб бораётганлигига алоҳида эътибор қаратиб, “кейинги 30 йилда Марказий Осиё минтақасида ҳаво ҳарорати 1,5°С га кўтарилганлигини” алоҳида таъкидлаб ўтди [Шавкат Мирзиёев …].

Марказий Осиё минтақасининг марказида жойлашган Ўзбекистонда ҳам иқлимий ўзгаришлар масаласига анча жиддий ёндашишни тақозо этади. Хусусан, Ўзбекистонда 1880 йилдан то ҳозирги вақтгача бўлган даврда ўртача йиллик ҳарорат 1,6°С (13,2°С дан 14,8°С) га кўтарилган [Иқлим ...; Раҳимов ва б., 2021]. Бу эса глобал микёсда кузатилаётган ўртача қийматдан юқоридир. Мутахассисларнинг прогнозларига кўра, 2030-2050 йилларда ҳаво ҳарорати яна 1,5-3°С га кўтарилиши мумкин. Ҳаво ҳароратининг, айниқса, Оролбўйи регионида кўтарилиши кутилмоқда, бу эса маҳаллий иқлим ўзгаришлари билан янада оғирлашади [Иқлим ...]. Қолаверса, Ўзбекистон ғарбдан шарққа қарийб 1400 км масофага чўзилганлиги учун иқлим ўзгариши жараёнлари унинг турли ҳудудларида турлича кечади. Шу боис, мамлакатнинг ҳар бир ҳудуди бўйича иқлим ўзгариши жараёнларини тадқиқ этиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Мазкур ишнинг асосий **мақсади** глобал иқлим ўзгариши шароитида Ўзбекистоннинг шарқий қисмида жойлашган Наманган вилоятининг ҳаво ҳароратидаги ўзгаришларни аниқлашдан иборат. Ушбу мақсад доирасида қуйидаги бир қатор вазифалар белгиланди ва улар тадқиқот жараёнида ўз ечимини топди.

1. Наманган вилоятидаги мавжуд 2 та – Наманган ва Поп метеорология станцияларининг маълумотлари асосида олиб борилган тадқиқот ишлари билан танишиш ва уларни таҳлил қилиш.

2. Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1951-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати бўйича кузатув маълумотлари асосида тўғри чизиқ тенгламаси ёрдамида трендни ҳисоблаш.

3. Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1951-2022 йиллардаги маълумотлари асосида ўртача мавсумий ва ўртача йиллик ҳаво ҳароратларининг хронологик графикларини чизиш ҳамда уларни таҳлил қилиш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Ишда тадқиқот **объекти** сифатида Наманган вилояти танлаб олинди. Глобал иқлим илиши шароитида Наманган вилоятининг ҳаво ҳароратидаги ўзгаришларни аниқлаш тадқиқотнинг **предмети** ҳисобланади.

Бирламчи маълумотлар ва тадқиқот усуллари. Ишни бажариш жараёнида Наманган вилоятидаги 2 та – Наманган ва Поп метеорология станцияларнинг 1951-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати маълумотларидан фойдаланилди. Тадқиқотда статистик таҳлил, географик умумлаштириш ва таққослаш усуллари қўлланилган.

Маълумки, ҳаво ҳароратининг илиш жадаллиги иқлим ўзгаришининг асосий кўрсаткичларидан ҳисобланади. Буни тўғри чизиқ тенгламаси ёрдамида трендни ҳисоблаб, аниқлашга ҳаракат қилинди. Тўғри чизиқ тенгламаси: $y=ax+b$ ҳисобланиб, бу ерда a шу сонлар қийматининг йиллар бўйича ўзгариши жадаллигини (трендини) кўрсатувчи катталикдир. У кичик квадратлар усулида ҳисобланган. Тўғри чизиқ тенгламаси бўйича Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1951-2022 йиллардаги маълумотлари асосида ҳар бир ой учун ўртача ҳаво ҳароратининг ўзгариш жадаллиги (тренди) аниқланди.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Маълумки, иқлимнинг энг асосий кўрсаткичларидан бири бу ҳаво ҳароратидир. Ҳаво ҳарорати ҳудуд рельефи, атмосфера циркуляцияси ва радиацион жараёнлар таъсирида шаклланади. Дунё миқёсида юз бераётган глобал иқлим илиши даврида Наманган вилояти иқлимида ҳам жиддий ўзгаришлар юз бермоқда. Мазкур ҳолатни вилоятнинг ҳаво ҳароратидаги ўзгаришларида ҳам кузатиш мумкин. Бу бўйича ҳозирга қадар олиб борилган илмий изланишлар натижаларига кўра, 1961-1990 йиллар оралиғидаги ўртача йиллик ҳаво ҳарорати 14,0^{o}С ни ташкил этиб, бу кўрсаткич 1991-2016 йиллардаги даврда 15,0^{o}С га етган, яъни ўртача йиллик ҳаво ҳарорати 1,0^{o}С га кўтарилган [Холматжанов, 2019]. Бу борада сўнгги йиллардаги ўзгаришларни аниқлаш мақсадида Наманган вилоятидаги Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1881-1960 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати кўрсаткичлари 1961-2022 йиллардаги кўрсаткичлар билан ўзаро солиштирилди (1-жадвал ва 2-расм).

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, иккала метеорология станциясида 1961-2022 йиллардаги январь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1881-1960 йиллардагига қараганда қарийб 3,0^{o}С га кўтарилган. Ундан кейинги энг юқори даражада исиб бораётган ой февраль ойидир. Бу ойнинг ўртача ҳаво ҳарорати Наманган метеорология станцияси бўйича 1,8°С, Поп метеорология станцияси бўйича эса 2,0°С га кўтарилган. Қолган ойларга эътибор берилса, Наманган метеорология станцияси бўйича март, май, август, сентябрь, октябрь, ноябрь, декабрь ойларининг ҳаммасида ўртача ҳаво ҳарорати 1,0°С дан ортиқроқ илиган. Қолган ойларда исиш бор, аммо 1,0°С га етмаган. Бу борада Поп метеорология станцияси бўйича ҳолат бошқачароқ, яъни март, апрель, июнь, ноябрь ойларининг ўртача ҳароратида исиш бор, аммо 1,0°С га етмаган, фақат декабрь ойида у 1,3°С га ортган. Май ойида эса ўзгариш йўқ. Энг ажабланарлиси, июль, август, сентябрь, октябрь ойларида ҳаво ҳарорати кўтарилмаган, аксинча, пасайган. Жумладан, июль ва август ойлари 0,6°С, сентябрь ойи 0,3°С, октябрь ойи эса 0,2°С га совуган. Шу боис, Поп метеорология станцияси бўйича ўртача йиллик ҳаво ҳарорати Наманган метеорология станциясига қараганда 2 баробар секинроқ исиб бормоқда, яъни Наманганда 1,2°С, Попда эса 0,6°С га кўтарилган.

1-жадвал

Наманган ва Поп метеорология станциялари бўйича ҳаво ҳароратининг 1881-1960 йиллар [Камолов, Умурзақова, 2023] ва 1961-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик қийматлари

Таблица 1

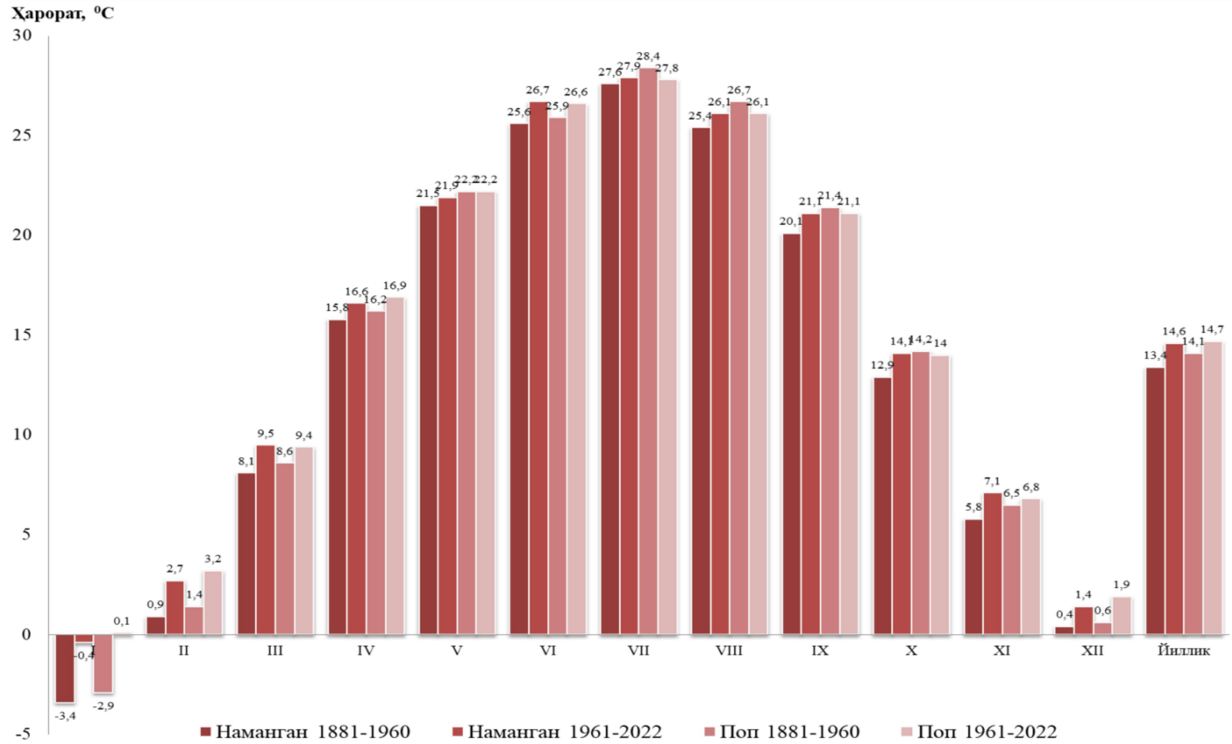
Среднемесячные и годовые значения температуры воздуха на метеостанциях Наманган и Пап за 1881-1960 гг. [Камолов, Умурзақова, 2023] и 1961-2022 гг.

Table 1

Average monthly and annual values of air temperature for Namangan and Pap meteorological stations for 1881-1960 [Kamolov, Umurzakova, 2023] and 1961-2022

Ойлар	Метеорология станцияларида ўртача ҳаво ҳарорати, °С					
	Наманган			Поп		
	1881-1960	1961-2022	Фарқ	1881-1960	1961-2022	Фарқ
I	-3,4	-0,4	3,0	-2,9	0,1	3,0
II	0,9	2,7	1,8	1,4	3,2	2,0
III	8,1	9,5	1,4	8,6	9,4	0,8
IV	15,8	16,6	0,8	16,2	16,9	0,7
V	21,5	21,9	0,4	22,2	22,2	0,0
VI	25,6	26,7	1,1	25,9	26,6	0,7
VII	27,6	27,9	0,3	28,4	27,8	-0,6
VIII	25,4	26,1	0,7	26,7	26,1	-0,6
IX	20,1	21,1	1,0	21,4	21,1	-0,3
X	12,9	14,1	1,2	14,2	14,0	-0,2
XI	5,8	7,1	1,3	6,5	6,8	0,3
XII	0,4	1,4	1,0	0,6	1,9	1,3
Йиллик	13,4	14,6	1,2	14,1	14,7	0,6

Наманганда ҳаво ҳароратининг глобал илишига реакциясини тўлароқ баҳолаш учун Наманган ва Поп метеорология станциялари маълумотларидан фойдаланилди. Бунга қўшимча 1881-1960, 1881-1980, 1971-2000, 1926-2010 йиллардаги ҳамда трендсиз давр – 1946-1975 йиллар бўйича ўртача ойлик ва йиллик маълумотлар ишончли манбадан олинди [Камолов, Умурзақова, 2023]. Сўнгра, бу даврлардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати қийматлари 1976-2010 йиллар ҳамда 2001-2022 йиллардаги қийматларидан фарқлари ҳисоблаб чиқилди (2-жадвал).



2-расм. Наманган ва Поп метеорология станциялари бўйича ҳаво ҳароратининг 1881-1960 йиллар ва 1961-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик қийматлари

Рис. 2. Среднемесячные и годовые значения температуры воздуха на метеостанциях Наманган и Пап за 1881-1960 гг. и 1961-2022 гг.

Fig. 2. Average monthly and annual values of air temperature in Namangan and Pap meteorological stations for 1881-1960 and 1961-2022

2-жадвал маълумотлари кўрсатишича, Наманган вилоятининг исиш даври бўлган 1976-2010 йиллар оралиғидаги даврда ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратлари ундан олдинги даврлардагига нисбатан анча кўтарилган. Ҳаво ҳароратининг ортиши турли ойларда турлича бўлиб, баъзи ойларда ўртача ойлик ҳаво ҳароратининг пасайиш ҳолатлари ҳам кузатилган. Бу даврда ҳаво ҳароратининг энг кўп ортиши қиш фаслига, шунингдек, кузнинг энг сўнгги – ноябрь ойларига тўғри келган. Мисол учун, 2-жадвалдан кўриниб турибдики, 1976-2010 йиллардаги январь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1881-1960 йиллардаги январь ойининг ўртача ҳаво ҳароратига нисбатан 3,4°C, февраль ойиники 2,0°C, ноябрь ойиники 2,1°C, декабрь ойиники эса 1,7°C га ортган. 1976-2010 йиллардаги декабрь, январь, февраль ва ноябрь ойларининг ўртача ҳаво ҳароратлари 1881-1980, 1927-2010, 1946-1975 ва 1971-2000 йиллардагига нисбатан ҳам бошқа ойларга қараганда сезиларни ортган.

1976-2010 йиллар оралиғидаги даврда апрелдан сентябргача бўлган иссиқ ойларнинг ўртача ҳаво ҳароратлари ундан олдинги даврлардагига нисбатан секинроқ кўтарилган, балки айрим даврларга нисбатан пасайиб ҳам борган. Масалан, апрель ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1971-2000 йиллардагига нисбатан -0,2°C, май ойиники 1881-1960 йиллардагига нисбатан -0,1°C, 1946-1975 йиллардагига нисбатан 0,8°C, 1971-2000 йиллардагига нисбатан эса -0,2°С га пасайган. Худди шундай ҳолат июнь ойида кузатилиб, 1971-2000 йиллардагига нисбатан -0,2°С га пасайган.

2-жадвал

Наманган метеорология станциясининг 1881-1960, 1881-1980, 1927-2010 йиллардаги [Камолов, Умурзақова, 2023] ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратларини уларнинг илиш даври 1976-2010 (t_1) ҳамда 2001-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратларидан (t_2) фарқи

Таблица 2

Разница между среднемесячными и годовыми температурами воздуха метеостанции Наманган в 1881-1960, 1881-1980, 1927-2010 годах [Камолов, Умурзақова, 2023] и среднемесячными и годовыми температурами воздуха в 1976-2010 (t_1) и 2001-2022 (t_2) годах

Table 2

The difference between the average monthly and annual air temperatures of the Namangan meteorological station in the 1881-1960, 1881-1980, 1927-2010 [Kamolov, Umurzakova, 2023] and the average monthly and annual air temperatures in the 1976-2010 (t_1) and 2001-2022 (t_2)

Даврлар	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Йил**
1881–1960	-3,5	0,9	8,1	15,8	21,5	25,6	27,6	25,4	20,1	12,9	5,8	0,4	13,4
1881–1980	-2,5	0,8	8,8	16,3	21,4	25,5	26,9	25,0	20,2	13,3	6,1	0,4	13,5
1927–2010	-1,6	1,9	8,6	16,0	21,4	25,6	27,3	25,4	20,5	13,8	6,6	0,9	13,9
1946–1975	-2,2	1,6	8,6	16,1	22,2	25,6	27,2	25,0	20,1	13,3	5,5	0,4	13,6
1971–2000	-1,0	1,4	8,5	16,5	21,6	26,5	27,7	25,4	20,6	13,9	7,1	1,5	14,3
t_1=1976–2010	**-0,1**	**2,9**	**9,3**	**16,3**	**21,4**	**26,3**	**27,7**	**26,0**	**21,0**	**14,1**	**7,9**	**2,1**	**14,6**
$t_1 - t_{1881-1960}$	3,4	2,0	1,2	0,5	-0,1	0,7	0,1	0,6	0,9	1,2	2,1	1,7	1,2
$t_1 - t_{1881-1980}$	2,4	2,1	0,5	0,0	0,0	0,8	0,8	1,0	0,8	0,8	1,8	1,7	1,1
$t_1 - t_{1927-2010}$	1,5	1,0	0,7	0,3	0,0	0,7	0,4	0,6	0,5	0,3	1,3	1,2	0,7
$t_1 - t_{1946-1975}$	2,1	1,3	0,7	0,2	-0,8	0,7	0,5	1,0	0,9	0,8	2,4	1,7	1,0
$t_1 - t_{1971-2000}$	0,9	1,5	0,8	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,6	0,4	0,2	0,8	0,6	0,3
t_2 = 2001–2022	**0,9**	**4,2**	**11,2**	**17,3**	**22,6**	**27,2**	**28,8**	**27,1**	**22,1**	**14,9**	**7,4**	**1,6**	**15,4**
$t_2 - t_{1881-1960}$	4,4	3,3	3,1	1,5	1,1	1,6	1,2	1,7	2,0	2,0	1,6	1,2	2,0
$t_2 - t_{1881-1980}$	3,4	3,4	2,4	1,0	1,2	1,7	1,9	2,1	1,9	1,6	1,3	1,2	1,9
$t_2 - t_{1927-2010}$	2,5	2,3	2,6	1,3	1,2	1,6	1,5	1,7	1,6	1,1	0,8	0,7	1,5
$t_2 - t_{1946-1975}$	3,1	2,6	2,6	1,2	0,4	1,6	1,6	2,1	2,0	1,6	1,9	1,2	1,8
$t_2 - t_{1971-2000}$	1,9	2,8	2,7	0,8	1,0	0,7	1,1	1,7	1,5	1,0	0,3	0,1	1,1
$t_2 - t_{1976-2010}$	1,0	1,3	1,9	1,0	1,2	0,9	1,1	1,1	1,1	0,8	-0,5	-0,5	0,8

Таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, 1976-2010 йиллар оралиғидаги исиш даврида ўртача ойлик ҳаво ҳарорати ундан олдинги даврлардагига нисбатан совуқ ойларда сезиларли кўтарилган, иссиқ ойларда эса бунинг акси, яъни жуда кичик миқдорда ортган, баъзи даврдагига нисбатан эса камайган.

2-жадвал маълумотлари асосида 2001-2022 йиллар оралиғидаги даврда ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратини ундан олдинги даврлардагига нисбатан ўзгариши таҳлил қилинганда ҳаво ҳарорати янада жадалроқ ортиб бораётганлиги аниқланди. Жумладан, бу даврда ҳаво ҳароратининг энг кўп ортиши январь, февраль ва март ойларига тўғри келмоқда. Аниқроқ айтганда, 2001-2022 йиллардаги январь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1881-1960 йиллардагига нисбатан 4,4°С, февраль ойиники 3,3°С, март ойиники 3,1°С, 1881-1980 йиллардагига нисбатан январь ва февраль ойлариники 3,4ºС, март ойиники 2,4ºС, 1946-1975 йиллардагига нисбатан январь ойиники 3,1ºС, февраль ва март ойлариники 2,6ºС га ортган. Кўриниб турибдики, январь, февраль ва март ойларининг ўртача ҳаво ҳароратлари катта қийматларда ортиб бормоқда.

2001-2022 йиллар оралиғидаги даврда исиш жараёни энг секин кечаётган ойлар сифатида ноябр ва декабр ойларини кўрсатиш мумкин. Чунки бу даврда ноябр ва декабр ойларининг ўртача ҳаво ҳарорати 1976-2010 йиллардагига нисбатан 0,5ºС га пасайган. Наманган вилояти иқлимини глобал иқлим илишига реакциясини аниқлаш мақсадида Наманган метеорология станцияси каби Поп метеорология станциясининг ҳам турли даврлар оралиғидаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратларининг 2001-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратларидан (t_1) фарқи таҳлил қилинди (3-жадвал).

3-жадвал

Поп метеорология станциясининг 1881-1960 [Камолов, Умурзақова, 2023], 1881-1980 [Камолов, 2014], 1971-2000 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорат кўрсаткичларини 1976-2010 (t_1) ва 2001-2022 йиллардаги ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳарорати кўрсаткичлари (t_2)дан фарқи, °С

Таблица 3

Разница между среднемесячными и годовыми показателями температуры воздуха метеостанции Пап за 1881-1980 [Камолов, Умурзақова, 2023], 1881-1980 [Камолов, 2014], 1971-2000 годы и среднемесячными и годовыми показателями температуры воздуха за 1976-2010 (t_1) и 2001-2022 годы (t_2), °С

Table 3

The difference between the average monthly and annual air temperature indicators of the Pap meteorological station for the 1881-1980 [Kamolov, Umurzakova, 2023], 1881-1980 [Kamolov, 2014], 1971-2000 and the average monthly and annual air temperature indicators for the 1976-2010 (t_1) and 2001-2022 (t_2), °С

Даврлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йил
1881-1960	-2,9	1,4	8,6	16,2	22,2	25,9	28,4	26,7	21,4	14,2	6,5	0,6	14,1
1881-1980	-2,0	1,4	8,6	16,2	22,2	25,9	28,4	26,7	21,4	14,2	6,5	0,6	14,3
1971-2000	-0,4	2,2	8,6	16,7	21,9	26,4	27,4	25,7	20,9	13,7	6,5	1,9	14,3
t_1=1976–2010	**0,3**	**3,2**	**9,5**	**16,9**	**22,0**	**26,7**	**27,6**	**26,1**	**21,2**	**14,2**	**7,4**	**1,9**	**14,7**
$t_1 - t_{1881\text{-}1960}$	3,2	1,8	0,9	0,7	-0,2	0,8	-0,8	-0,6	-0,2	0,0	0,9	1,3	0,6
$t_1 - t_{1881\text{-}1980}$	2,3	1,8	0,9	0,7	-0,2	0,8	-0,8	-0,6	-0,2	0,0	0,9	1,3	0,4
$t_1 - t_{1971\text{-}2000}$	0,7	1,0	0,9	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,3	0,5	0,9	0,0	0,4
t_2 = 2001-2022	**1,1**	**4,4**	**10,8**	**17,4**	**22,7**	**27,2**	**28,4**	**27,0**	**22,0**	**14,9**	**7,5**	**1,7**	**15,5**
$t_2 - t_{1881\text{-}1960}$	4,0	3,0	2,2	1,2	0,5	1,3	0,0	0,3	0,6	0,7	1,0	1,1	1,4
$t_2 - t_{1881\text{-}1980}$	3,1	3,0	2,2	1,2	0,5	1,3	0,0	0,3	0,6	0,7	1,0	1,1	1,2
$t_2 - t_{1971\text{-}2000}$	1,5	2,2	2,2	0,7	0,8	0,8	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0	-0,2	1,2
$t_2 - t_{1976\text{-}2010}$	0,8	1,2	1,3	0,5	0,7	0,5	0,8	0,9	0,8	0,7	0,1	-0,2	0,8

3-жадвал маълумотлари кўрсатишича, 1976-2010 йиллар оралиғидаги даврда ўртача йиллик ҳаво ҳарорати ундан олдинги даврлардагига нисбатан бироз кўтарилган. Жумладан, 1881-1960 йиллардагига нисбатан 0,6ºС га, 1881-1980 ва 1971-2000 йиллардагига нисбатан 0,4ºС га ортган. Фасллар кесимида кўрилганда, қиш фаслида ҳаво ҳароратининг кўтарилиши яққол кўзга ташланади. Аксинча, ёз фаслида ҳаво ҳароратининг пасайиши кузатилган. Баҳор ва куз фаслларининг эса нисбатан совуқроқ ойларида, яъни эрта баҳор ойлари ва кеч куз ойларида ҳаво ҳарорати бироз бўлсада ортган. Кеч баҳор ва эрта куз ойларида эса ҳаво ҳарорати пасайган.

3-жадвал маълумотлари асосида 2001-2022 йиллар оралиғидаги даврда ўртача ойлик ва йиллик ҳаво ҳароратини ундан олдинги даврлардагига нисбатан ўзгариши таҳлил қилинганда, ҳаво ҳароратининг энг катта ортиши Наманганадаги каби январь, февраль ва март ойларига тўғри келиши аниқланди. Аниқроқ айтганда, 2001-2022 йиллардаги январь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1881-1960 йиллардагига нисбатан 4,0ºC, 1881-1980 йиллардагига нисбатан 3,1ºC га ортган. Февраль ойида ҳар икки даврга нисбатан 3,0ºC, март ойида эса 2,2ºC га ортган. 1971-2000 йиллардагига нисбатан январь ойида 1,5ºC, февраль ва март ойларида 2,2ºC га ортган. 2001-2022 йиллардаги июль ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1881-1960 ва 1881-1980 йиллардагига нисбатан ўзгаришсиз қолган бўлса, декабрь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати 1971-2000 йиллардагига нисбатан 0,2ºC га пасайган. Қолган барча ойларда ҳаво ҳарорати кўтарилиб борган ва у ўртача 0,3-1,3ºC ни ташкил этган.

Ҳаво ҳароратининг илиш жадаллиги ҳам иқлим илишининг асосий кўрсаткичларидан ҳисобланади. Буни тўғри чизиқ тенгламаси ёрдамида трендни ҳисоблаш орқали аниқлаш мумкин. Маълумки, тўғри чизиқ тенгламаси $y=ax+b$ формула орқали аниқланади. Бу ерда a коэффициент сонлар қийматининг йиллар бўйича ўзгариши жадаллигини (трендни) кўрсатувчи катталикдир. У кичик квадратлар усулида ҳисобланган.

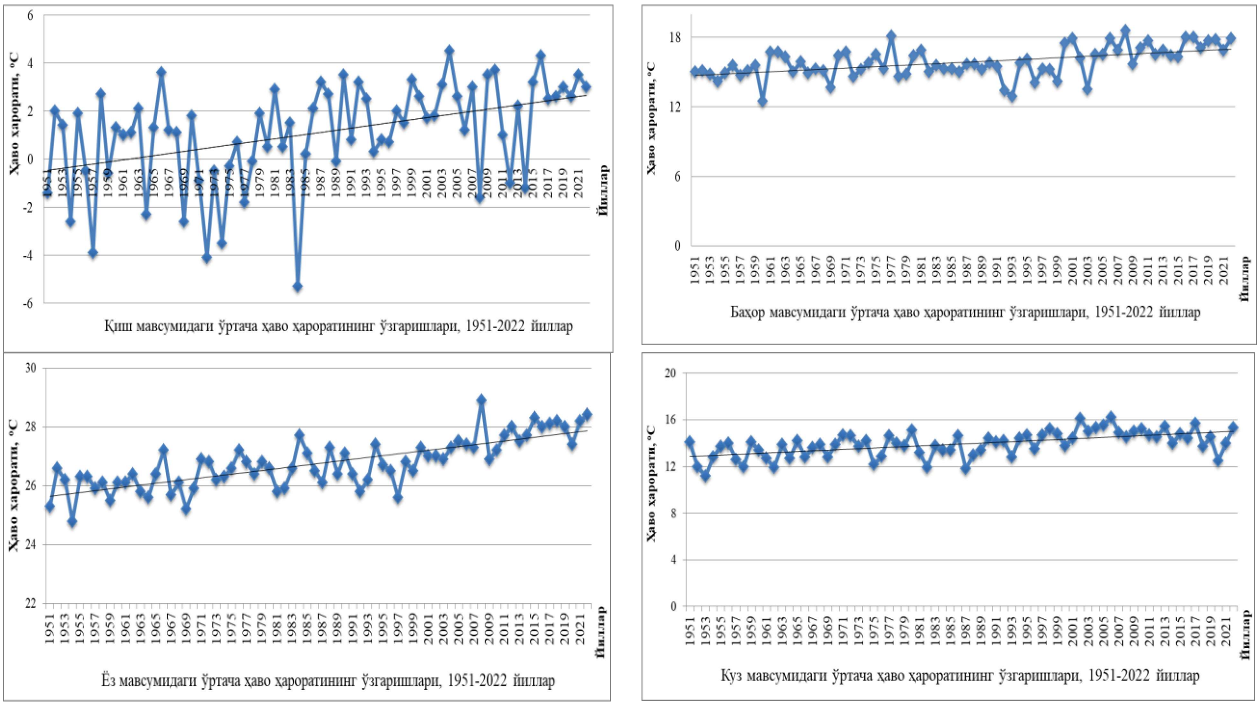
Наманган ва Поп метеорология станцияларининг 1951-2022 йиллардаги маълумотлари асосида ҳар бир ойнинг ўртача ҳароратини ўзгариши жадаллиги (тренди) аниқланди. Наманган метеорология станцияси бўйича аниқланган натижалар қуйидаги қийматларга эга бўлди (градус/йил):

январь	0,055	май	0,018	сентябрь	0,027	**қиш**	0,044
февраль	0,053	июнь	0,024	октябрь	0,026	**баҳор**	0,032
март	0,056	июль	0,032	ноябрь	0,027	**ёз**	0,031
апрель	0,023	август	0,033	декабрь	0,023	**куз**	0,029
			йиллик	0,034			

Натижалар шуни кўрсатмоқдаки, январь, февраль ва март ойларининг тренд қийматлари энг юқори, яъни, 0,05 ºC/йил дан юқорироқ кўрсаткичларни ташкил этди. Энг кичик қиймат май ойига тўғри келиб, у 0,018 ºC/йил га тенг бўлди. Қолган ойларда тренд 0,023-0,033 ºC/йил атрофида ўзгариб турган. Тренд қийматларини фасллар бўйича кўрадиган бўлсак, қиш фаслида энг юқори (0,044 ºC/йил), куз фаслида (0,029 ºC/йил) эса энг кичик эканлиги малум бўлди. Тренд бўйича йиллик қиймат 0,034 ºC/йил га тенг бўлди. Қуйидаги 3-расмда Наманган метеорология станцияси маълумотлари асосида ўртача мавсумий, 4-расмда эса ўртача йиллик ҳаво ҳароратларининг хронологик графиклари келтирилган.

Поп метеорология станциясининг 1951-2022 йиллардаги маълумотлари асосида ҳар бир ойнинг ўртача ҳаво ҳароратининг ўзгариш жадаллиги (тренд) аниқланди ва у қуйидаги қийматларга эга бўлди (градус/йил):

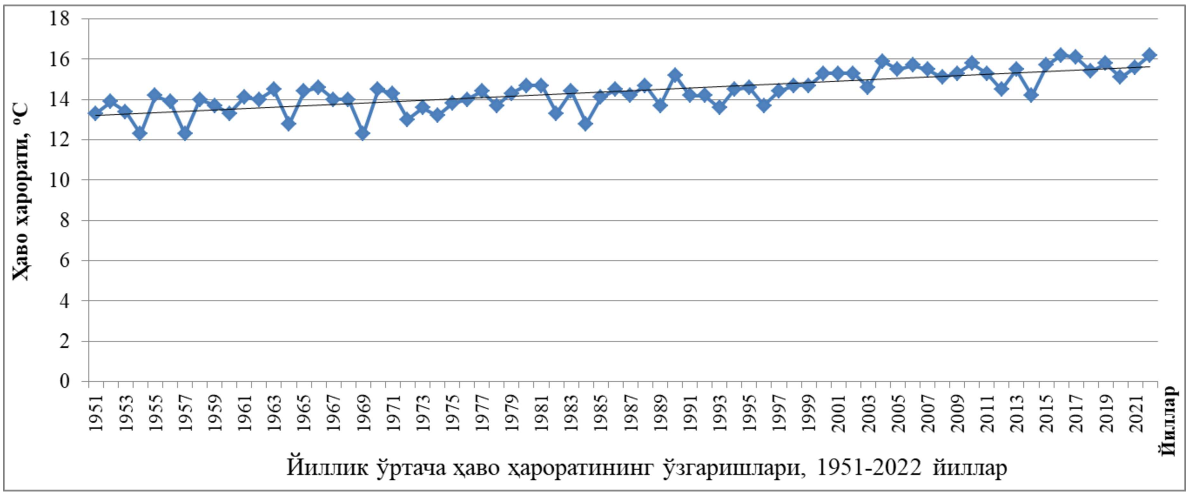
январь	0,043	май	0,018	сентябрь	0,023	**қиш**	0,031
февраль	0,041	июнь	0,026	октябрь	0,020	**баҳор**	0,030
март	0,050	июль	0,027	ноябрь	0,029	**ёз**	0,026
апрель	0,021	август	0,024	декабрь	0,009	**куз**	0,024
		йиллик	0,028				



3-расм. Наманган метеорология станциясида ўртача мавсумий ҳаво ҳароратининг ўзгаришлари, °С

Рис. 3. Среднесезонные изменения температуры воздуха на метеорологической станции Наманган, °С

Fig. 3. Average seasonal air temperature changes on Namangan meteorological station, °C



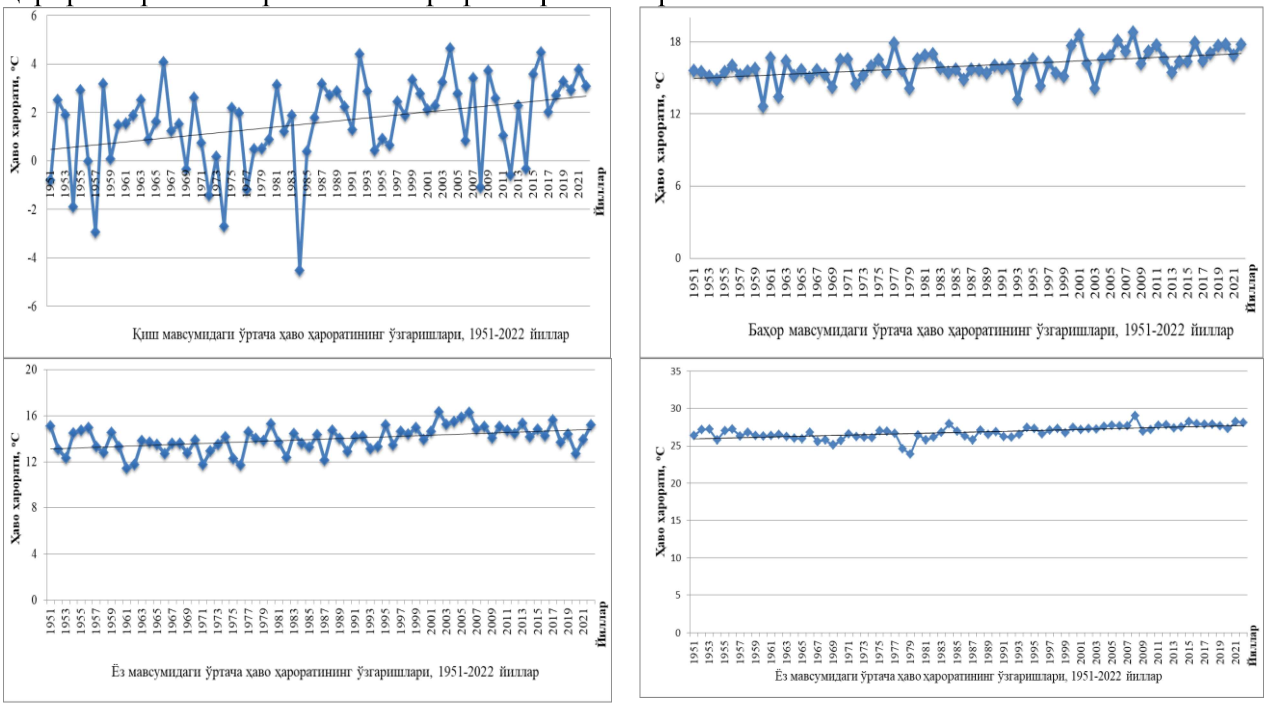
4-расм. Наманган метеорология станциясида ўртача йиллик ҳаво ҳароратининг ўзгаришлари, °С

Рис. 4. Среднегодовые изменения температуры воздуха воздуха на метеорологической станции Наманган, °С

Fig. 4. Average annual air temperature changes on Namangan meteorological station, °C

Натижалар шуни кўрсатмоқдаки, Поп метеорология станциясида ҳам Наманган метеорология станцияси каби январь, февраль ва март ойларининг тренд қийматлари бошқа ойларга нисбатан юқори бўлди. Март ойининг тренд қиймати энг юқори бўлиб, 0,050°С/йил ни ташкил этган бўлса, энг кичик қиймат декабр ойига тўғри келди (0,009°С/йил). Қолган ойларда тренд 0,018-0,029°С/йил атрофида ўзгариб турган.

Тренд қийматларини фасллар бўйича кўрадиган бўлсак, қиш ва баҳор фаслида қарийб бир хил, яъни, 0,031-0,030°С/йил ни ташкил этди. Худди шу сингари ёз ва куз фаслида ҳам деярли бир хил қийматга: 0,026-0,24°С/йил га тенг бўлди. Тренд бўйича йиллик қиймат 0,028°С/йил ни ташкил этди. Бу Наманган метеорология станциясига нисбатан бир оз пастроқ кўрсаткич ҳисобланади. Қуйидаги 5-расмда Поп метеорология станцияси маълумотлари асосида ўртача мавсумий, 6-расмда эса ўртача йиллик ҳаво ҳароратларининг хронологик графиклари келтирилган.

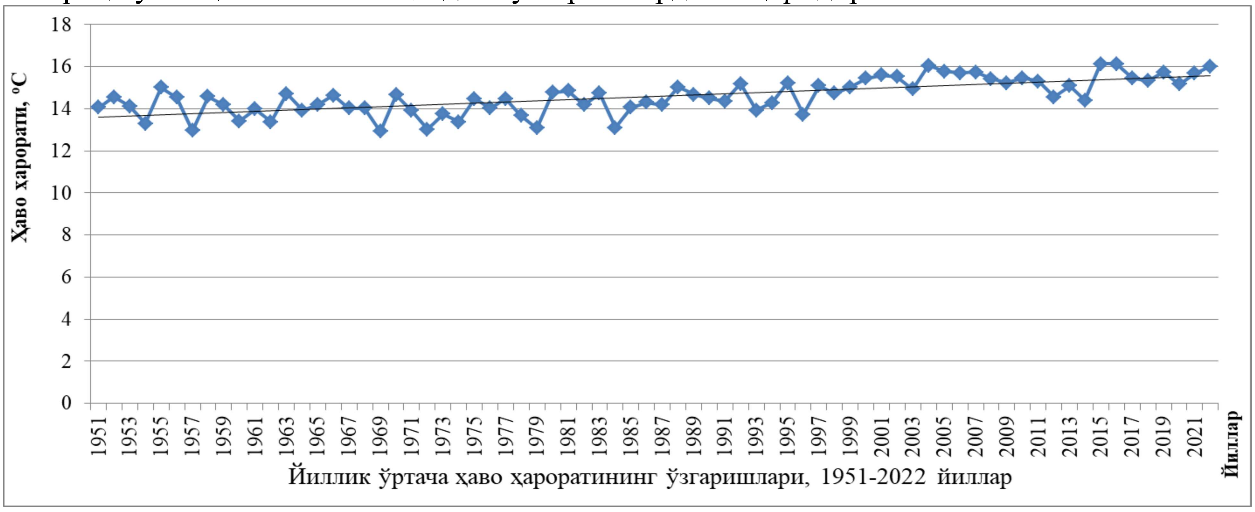


5-расм. Поп метеорология станциясида ўртача мавсумий ҳаво ҳароратининг ўзгаришлари, °С

Рис. 5. Среднесезонные изменения температуры воздуха на метеорологической станции Пап, °С

Fig. 5. Average seasonal air temperature changes on Pap meteorological station, °С

Хулоса. Наманган вилоятидаги 2 та йирик – Наманган ва Поп метеорология станцияларининг маълумотларини статистик таҳлили натижаларига асосланиб айтганда, глобал иқлим ўзгариши шароитида Наманган вилоятида ҳаво ҳарорати Ер юзасининг глобал сирт ҳароратига нисбатан қарийб 2 баробар юқори қийматларда исиб бормоқда. Жумладан, Наманган метеорология станцияси маълумотларига кўра, сўнгги 22 йиллик даврдаги (2001-2022 йй.) ўртача йиллик ҳаво ҳарорати 1881-1960 йиллардагига нисбатан 2,0°С га ортиб, глобал миқёсдаги ўзгаришлардан 2 баробар юқори бўлган. Поп метеорология станциясидаги кўрсаткичлар мана шу давр оралиғида ҳаво ҳарорати 1,4°С га ортганлигини кўрсатмоқда. Бу қийматлар Наманган метеорология станциясига нисбатан пастроқ бўлса ҳам глобал микёсдаги ўзгаришлардан юқоридир.



6-расм. Поп метеорология станциясида ўртача йиллик ҳаво ҳароратининг ўзгаришлари, °С

Рис. 6. Среднегодовые изменения температуры воздуха на метеорологической станции Пап, °С

Fig. 6. Average annual air temperature changes on Pap meteorological station, °C

Таҳлил натижаларига кўра, Наманган ва Поп метеорология станцияларининг ҳар иккаласида ҳам январь, февраль ва март ойларининг тренд қийматлари бошқа ойларга нисбатан юқори бўлиб, ҳаво ҳарорати жадаллик билан исиб бормоқда. Ҳаво ҳароратини мавсумлар бўйича ўзгаришларининг таҳлиллари кўрсатишича, ҳароратни юқорироқ қийматларда ортиши, асосан, совуқ ойларга (қиш фаслига), нисбатан кичик қийматларда ортиши эса ёз ва куз фаслларига тўғри келмоқда.

АДАБИЁТЛАР

Камолов Б.А. Умумий ер билимига чизгилар. Ўқув қўлланма. – Наманган, 2014 й. – 84 б.

Камолов Б.А., Умурзақова У.Н. Наманган вилояти ер ва сув ресурсларидан фойдаланишни оптималлаштириш имкониятлари (Монография). – Тошкент, “Bookmany print”, 2023 й. – 118 б.

Раҳимов Э., Далмурадова Н., Дехконова М. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган метеорологик станцияларнинг қисқача таҳлили // Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. №2, 2021. – Б. 225-237.

Холматжанов Б.М. Региональная циркуляция атмосферы, особенности ее влияния на изменение климата Средней Азии и загрязнение воздуха в горных районах Узбекистана. Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. – Ташкент, 2019. – 299 с.

Hoegh-Guldberg O., Jacob D., Taylor M., Guillén B.T., Bindi M., Brown S., Camilloni I.A., Diedhiou A., Djalante R., Ebi K., Engelbrecht F., Guiot J., Hijioka Y., Mehrotra S., Hope C.W., Payne A.J., Pörtner H-O., Seneviratne S.I., Thomas A., Warren R., Zhou G. The human imperative of stabilizing global climate change at 1.5°C // Science. №365. 2019. – P. 69-74.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. United Kingdom and New York, “Cambridge University Press”. 2021. – P. 23-91.

Schäfer M., Hase V., Mahl D., Krayss X. From "Climate Change" to "Climate Crisis"? Analyzing Changes in Global News Nomenclature from 1996 to 2021. // Bergen Language and Linguistics Studies. №13(1). 2023. – P. 2-18.

Karl T.R., Trenberth K.E. Modern Global Climate Change // Science. №302. 2003. – P. 1719-1723.

Zi H., Jing X., Liu A., Fan X., Chen S.-C., Wang H., He J.-S. Simulated climate warming decreases fruit number but increases seed mass // Global Change Biology. №29. 2023. – P. 841–855.

Электрон ресурслар:

Global Warming vs. Climate Change. URL: https://climate.nasa.gov/global-warming-vs-climate-change/

Иқлим ўзгариши бўйича Ўзбекистон томонидан кўриладиган чоралар ва ҳаракатлар. URL: https://hydromet.uz/uz/node/609

Шавкат Мирзиёев БМТдаги нутқида Самарқандда бўлиб ўтадиган халқаро иқлим форумида иқлим резолюциясини муҳокама қилишни таклиф этди. URL: https://eco.gov.uz/uz/site/news?id=3562

World of Change: Global Temperatures. URL: https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures

ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

М.Р. КОРИЕВ[1]

[1] Наманганский государственный университет, qoriyevmirzohid@mail.ru

Аннотация. *В статье описано изменение температуры воздуха Наманганской области в условиях глобального изменения климата. Изменения температуры воздуха были получены путем расчета тренда с использованием уравнения прямой линии. Для определения изменений температуры воздуха использовались данные среднемесячной и годовой температуры воздуха метеорологичсеких станций Наманган и Пап за 1951-2022 гг.*

Ключевые слова: *глобальное изменение климата, температура воздуха, уравнение прямой, значения тренда, хронологические графики, Наманганская область.*

CHANGES IN THE AIR TEMPERATURE OF NAMANGAN PROVINCE IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

M.R. KORIYEV[1]

[1] Namangan State University, qoriyevmirzohid@mail.ru

Abstract. *The article describes changes in the air temperature of Namangan region under the conditions of global climate change. Air temperature changes were made by calculating the trend using a straight line equation. Average monthly and annual air temperature data of Namangan and Pap meteorological stations for 1951-2022 were used to determine the changes in air temperature.*

Keywords: *global climate change, air temperature, straight line equation, trend values, chronological graphs, Namangan province.*

REFERENCES

Kamolov B.A. Umumiy yer bilimiga chizgilar. O‘quv qo‘llanma [General Earth Knowledge. Study guide]. – Namangan, 2014 y. – 84 b. (in Uzbek)

Kamolov B.A., Umurzaqova U.N. Namangan viloyati yer va suv resurslaridan foydalanishni optimallashtirish imkoniyatlari (Monografiya) [Opportunities to optimize the use of land and water resources of Namangan province (Monography)]. – Toshkent, “Bookmany print”, 2023 y. – 118 b. (in Uzbek)

Kholmatjanov B.M. Regionalnaya sirkulyatsiya atmosferi, osobennosti yeyo vliyaniya na izmenenie klimata Sredney Azii i zagryaznenie vozduxa v gornix rayonax Uzbekistana [Regional atmospheric circulation, features of influence on climate change in Central Asia and air pollution in the mountain regions of Uzbekistan] // –Tashkent, 2019. – 299 s. (in Russian)

Rahimov E., Dalmuradova N., Dexkonova M. O‘zbekiston Respublikasida hududida joylashgan meteorologik stansiyalarning qisqacha tahlili [Brief analysis of meteorological stations located in the territory of the Republic of Uzbekistan]. Energiya va resurs tejash muammolari. №2, 2021. – B. 225-237. (in Uzbek)

Electronic resources:

Global Warming vs. Climate Change. URL: https://climate.nasa.gov/global-warming-vs-climate-change/

Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha O‘zbekiston tomonidan ko‘riladigan choralar va harakatlar [Measures and actions taken by Uzbekistan on climate change]. URL: https://hydromet.uz/uz/node/609 (in Uzbek)

Shavkat Mirziyoyev BMTdagi nutqida Samarqandda bo‘lib o‘tadigan xalqaro iqlim forumida iqlim rezolyutsiyasini muhokama qilishni taklif etdi [In his speech at the UN, Shavkat Mirziyoyev suggested discussing the climate resolution at the international climate forum to be held in Samarkand]. URL: https://eco.gov.uz/uz/site/news?id=3562 (in Uzbek)

World of Change: Global Temperatures. URL: https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures