Namangan davlat universiteti 1-kurs doktoranti
Xo'jayev Tillaxo'ja Akmalxon O'g'li
ORCID: 0009-0002-4309-5516
tillaxujaxujayev@gmail.com
“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti Ekologiya va suv resurslarni boshqarish kafedrasi dotsenti, geologiya-mineralogiya fanlari falsafa doktori, Soliyev Iqboljon Rahmonberdiyevich

NAMANGAN VILOYATIDA IQLIM O‘ZGARISHINING ASOSIY METEOROLOGIK KO‘RSATKICHLAR DINAMIKASIGA TA’SIRI

Annotatsiya. Ushbu maqolada iqlim o‘zgarishining Namangan viloyatidagi asosiy meteorologik ko‘rsatkichlar — havo harorati, atmosfera yog‘inlari va ularning mavsumiy taqsimlanishi dinamikasiga ta’siri tahlil qilinadi. Tadqiqotda statistik tahlil, ko‘p yillik kuzatuvlarni taqqoslash va chiziqli trend usullaridan foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi. Namangan meteorologik stansiyasining 1993–2022-yillardagi yog‘in kuzatuvlariga bag‘ishlangan ilmiy tadqiqotlar, Namangan va Pop stansiyalarining 1951–2022-yillardagi harorat hamda yog‘in dinamikasini o‘rgangan ishlar, shuningdek, ochiq iqlim ma’lumotlari asosida hududning meteorologik xususiyatlari yoritiladi. Natijalar haroratning uzoq muddatli o‘zgarishi, yog‘inlarning mavsumiy beqarorligi va suv resurslariga ehtimoliy ta’sirini baholash zarurligini ko‘rsatadi. Maqolada meteorologik monitoringni takomillashtirish va iqlim o‘zgarishiga moslashish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Kalit so‘zlar: iqlim o‘zgarishi, havo harorati, atmosfera yog‘inlari, meteorologik ko‘rsatkichlar, chiziqli trend, Namangan viloyati, iqlimiy monitoring.

Kirish

Hozirgi davrda global iqlim o‘zgarishi tabiiy geografik jarayonlar, suv resurslari, qishloq xo‘jaligi va aholi turmush sharoitiga ta’sir ko‘rsatuvchi muhim ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Jahon miqyosida o‘rtacha haroratning ko‘tarilishi, ekstremal issiq davrlarning kuchayishi va yog‘inlarning hududiy hamda mavsumiy taqsimlanishidagi o‘zgarishlar meteorologik kuzatuvlarni chuqur tahlil qilishni talab etmoqda. BMT Atrof-muhit dasturining 2025-yil 25-noyabrdagi ma’lumotiga ko‘ra, O‘zbekistonda so‘nggi qariyb 60 yil davomida

o‘rtacha yillik harorat 1,6 °C ga oshgan. Shuningdek, 2019–2024-yillarda mamlakatda oltita quruq yil qayd etilgani ta’kidlangan [1].

Namangan viloyati Farg‘ona vodiysining sharqiy qismida joylashgan bo‘lib, kontinental iqlimi, yozgi issiq va quruq davri, qish-bahor mavsumidagi yog‘inlarning nisbatan ko‘pligi bilan tavsiflanadi. Viloyatning tekislik, adir va tog‘oldi hududlarida meteorologik sharoitlarning turlicha shakllanishi havo harorati va yog‘inlar dinamikasini hududiy jihatdan o‘rganishni taqozo etadi.

Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, meteorologik ko‘rsatkichlardagi uzoq muddatli o‘zgarishlarni aniqlash suv resurslarini boshqarish, qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirish, qurg‘oqchilik xavfini baholash va tabiiy xavfli hodisalarga tayyorgarlik ko‘rishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi — Namangan viloyatida asosiy meteorologik ko‘rsatkichlarning ko‘p yillik dinamikasini tahlil qilish, harorat va atmosfera yog‘inlaridagi o‘zgarishlarning xususiyatlarini aniqlash hamda ularning hududiy va xo‘jalik ahamiyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

- havo harorati va atmosfera yog‘inlarining ko‘p yillik o‘zgarishlarini o‘rganish;
- meteorologik ko‘rsatkichlarning mavsumiy taqsimlanishini tavsiflash;
- chiziqli trend orqali o‘zgarish yo‘nalishi va jadalligini aniqlash usulini yoritish;
- iqlimiy o‘zgarishlarning suv resurslari va qishloq xo‘jaligiga ehtimoliy ta’sirini baholash.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot metodologiyasi meteorologik kuzatuv ma’lumotlarini statistik qayta ishlash, ko‘p yillik davrlarni qiyoslash, geografik umumlashtirish va chiziqli trendni aniqlash usullariga asoslanadi. Ma’lumotlar manbasi sifatida O‘zgidrometning meteorologik kuzatuvlari, Namangan va Pop meteorologik stansiyalari bo‘yicha chop etilgan ilmiy tadqiqotlar hamda ochiq iqlim ma’lumotlari bazalaridan foydalanish mumkin.

Namangan viloyatining yog‘in dinamikasiga bag‘ishlangan mahalliy tadqiqotlarda 1993–2022-yillar davomida Namangan meteorologik stansiyasida kuzatilgan yog‘in miqdori tahlil qilinib, o‘zgarishlar to‘g‘ri chiziqli trend yordamida baholangan [2]. Boshqa ilmiy ishda Namangan va Pop meteorologik stansiyalarining 1951–2022-yillardagi o‘rtacha oylik va yillik

havo harorati ko‘rsatkichlari asosida uzoq muddatli dinamikani aniqlash masalasi ko‘rib chiqilgan [3].

Meteorologik ko‘rsatkichlarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini baholashda chiziqli trend tenglamasidan foydalaniladi:

$$y=ax+b$$

Bu yerda (y) — tahlil qilinayotgan meteorologik ko‘rsatkich; (x) — vaqt yoki yil; (a) — ko‘rsatkichning yillik o‘zgarish tezligini ifodalovchi trend koeffitsiyenti; (b) — erkin had.

Agar (a) musbat bo‘lsa, ko‘rsatkichning umumiy o‘sish tendensiyasi, manfiy bo‘lsa, pasayish tendensiyasi kuzatiladi. Biroq trend koeffitsiyentining musbat yoki manfiy bo‘lishi o‘z-o‘zidan statistik ahamiyatlilikni bildirmaydi. Ishonchli xulosa chiqarish uchun determinatsiya koeffitsiyenti, statistik ahamiyatlilik va tabiiy yillararo o‘zgaruvchanlik ham baholanishi kerak.

Tadqiqot natijalari

Havo haroratining ko‘p yillik dinamikasi Namangan viloyatining meteorologik xususiyatlarini tahlil qilishda havo harorati asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Haroratning o‘zgarishi vegetatsiya davrining davomiyligi, bug‘lanish intensivligi, tuproq namligi va ekinlarning suvga bo‘lgan talabiga ta’sir ko‘rsatadi.

Ochiq iqlim ma’lumotlari bazasida Namangan shahri uchun 1991–2020-yillar davridagi o‘rtacha yillik harorat 14,9 °C, 1970–2024-yillar bo‘yicha hisoblangan chiziqli harorat trendi esa har o‘n yillikda taxminan 0,40 °C ni tashkil etishi ko‘rsatilgan [4]. Mazkur ma’lumotlar ochiq iqlim ma’lumotlari asosidagi hisob-kitob bo‘lib, O‘zgidromet stansiyasining bevosita kuzatuvlari bilan aynan bir xil manba sifatida qaralmasligi lozim.

1-jadval. Namangan shahri bo‘yicha ayrim iqlimiy ko‘rsatkichlar

Meteorologik ko‘rsatkich	Qiymat	Davr yoki izoh
O‘rtacha yillik havo harorati	14,9 °C	1991–2020-yillar iqlim me’yori
O‘rtacha yillik atmosfera yog‘inlari	203 mm	1991–2020-yillar iqlim me’yori
Eng issiq oyning o‘rtacha	28,0 °C	Iyul, 1991–2020

harorati		
Eng kam yog‘inli oy	2,7 mm	Avgust, 1991–2020
Haroratning chiziqli trendi	+0,40 °C/dekada	1970–2024-yillar

Manba: StatsClimat ochiq iqlim ma’lumotlari bazasi; WorldClim/CRU TS v4.09 ma’lumotlari asosidagi hisob-kitoblar [4].

Jadvaldan ko‘rinadiki, Namangan shahrida yoz mavsumida harorat yuqori bo‘lib, yog‘in miqdori keskin kamayadi. Bunday sharoitlar tuproq namligining tez yo‘qolishi va sug‘orishga bo‘lgan talabning ortishiga olib kelishi mumkin. Haroratning uzoq muddatli o‘sish tendensiyasi esa suv resurslarini rejalashtirish va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini moslashtirishda hisobga olinishi lozim.

Atmosfera yog‘inlarining o‘zgarishi Atmosfera yog‘inlari Namangan viloyatining suv bilan ta’minlanganligi, tabiiy namlanish darajasi va qishloq xo‘jaligi sharoitlarini belgilovchi asosiy meteorologik ko‘rsatkichlardan biridir. Yog‘in miqdori bilan bir qatorda uning yil davomida taqsimlanishi ham muhim: bir xil yillik yog‘in miqdori turli mavsumlarda tushganda tuproq namligi va suv resurslariga turlicha ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Namangan viloyatida yog‘in miqdorining ko‘p yillik o‘zgarishlariga bag‘ishlangan tadqiqotlar Namangan va Pop meteorologik stansiyalarining kuzatuvlariga asoslanadi. M.Qoriyevning 2025-yilda e’lon qilingan maqolasida Namangan stansiyasi bo‘yicha 1993–2022-yillar yog‘in ma’lumotlari tahlil qilingan [2]. M.Qoriyevning boshqa ilmiy ishida esa 1951–2022-yillardagi Namangan va Pop stansiyalari ma’lumotlari asosida yog‘inlarning uzoq muddatli o‘zgarishlari ko‘rib chiqilgan [3].

Ochiq iqlim ma’lumotlarida Namangan shahri uchun yillik yog‘in miqdori 1991–2020-yillarda 203 mm atrofida deb baholangan. Shu ma’lumotlar bazasidagi 1970–2024-yillar chiziqli trendi har o‘n yillikda taxminan 3,1 mm ni tashkil etadi, biroq mazkur trendning determinatsiya koeffitsiyenti (R^2=0,013) bo‘lib, yog‘inlar qatoridagi umumiy chiziqli bog‘lanish kuchsiz ekanini ko‘rsatadi [4].

Bu natija yog‘in miqdori bo‘yicha barqaror o‘sish xulosasini chiqarish uchun yetarli emas. Yog‘inlar yillar va mavsumlar bo‘yicha sezilarli tebranishlarga ega bo‘lishi mumkin.

Shu sababli iqlimiy baholashda faqat yillik yig‘indini emas, balki mavsumiy taqsimlanish, quruq davrlarning davomiyligi va kuchli yog‘in hodisalarini ham o‘rganish zarur.

Meteorologik ko‘rsatkichlarning hududiy va xo‘jalik ahamiyati Namangan viloyatida tekislik, adir va tog‘oldi hududlarining mavjudligi meteorologik ko‘rsatkichlarning hududiy tafovutlarini yuzaga keltiradi. Namangan va Pop stansiyalarining uzoq muddatli ma’lumotlarini qiyoslash hududning turli qismlarida harorat va yog‘in rejimining o‘zgarishini aniqlash imkonini beradi. Biroq ikki stansiya ma’lumotlari viloyatning barcha tumanlarini to‘liq ifodalamaydi; batafsil hududiy baholash uchun qo‘shimcha stansiyalar va fazoviy iqlim ma’lumotlari zarur.

Meteorologik ko‘rsatkichlardagi o‘zgarishlar, ayniqsa, sug‘orma dehqonchilikda muhim ahamiyatga ega. Haroratning ortishi evapotranspiratsiyani kuchaytirishi va ekinlarning suvga bo‘lgan ehtiyojini oshirishi mumkin. Yog‘inlarning mavsumiy beqarorligi esa tabiiy namlanish sharoitlarini o‘zgartiradi. Natijada sug‘orish muddatlarini to‘g‘ri belgilash, suv tejovchi texnologiyalarni qo‘llash va qurg‘oqchilikka chidamli navlardan foydalanish zarurati kuchayadi.

Bundan tashqari, kuchli yog‘in hodisalari tog‘oldi hududlarida tuproq eroziyasi va sel xavfini oshirishi mumkin. Shu sababli meteorologik monitoring faqat o‘rtacha ko‘rsatkichlar bilan cheklanmasdan, ekstremal hodisalar va ularning takrorlanish dinamikasini ham qamrab olishi kerak.

Tahlil va muhokama

Tahlil qilingan ilmiy manbalar Namangan viloyatida havo harorati va atmosfera yog‘inlarini uzoq muddatli kuzatish zarurligini ko‘rsatadi. Ochiq iqlim ma’lumotlari Namangan shahri bo‘yicha haroratning o‘sish tendensiyasini qayd etadi, biroq yog‘inlar uchun chiziqli trendning kuchsizligi ularning dinamikasini oddiy o‘sish yoki kamayish bilan izohlash mumkin emasligini anglatadi [4].

Shuningdek, O‘zbekiston bo‘yicha iqlim o‘zgarishi va qurg‘oqchilik xavfiga oid xalqaro baholashlar haroratning ortishi hamda suv tanqisligining kuchayishi o‘zaro bog‘liq muammolar ekanini ta’kidlaydi [1]. Ushbu umumiy tendensiyalar Namangan viloyati uchun ham muhim kontekst yaratadi, lekin milliy miqyosdagi raqamlarni bevosita viloyat ko‘rsatkichi sifatida talqin qilish mumkin emas.

Tadqiqotning muhim metodologik jihati shundan iboratki, harorat va yog‘inlarning o‘zgarishini baholashda kuzatuv davri, ma’lumotlar manbasi va stansiyaning geografik joylashuvi aniq ko‘rsatilishi kerak. Masalan, 1991–2020-yillar iqlim me’yorini 2001–2024-yillar davri bilan taqqoslashda davrlar o‘zaro qisman ustma-ust tushishini hisobga olish zarur. Bunday taqqoslash iqlimning o‘zgarishi haqida dastlabki tasavvur berishi mumkin, ammo mustaqil davrlar o‘rtasidagi farq sifatida talqin qilinmasligi kerak.

Kelgusidagi tadqiqotlarda Namangan va Pop meteorologik stansiyalarining yillik hamda oylik ma’lumotlari yagona vaqt qatoriga keltirilib, chiziqli trend, Mann–Kendall testi va Sen qiyaligi kabi statistik usullar yordamida baholanishi maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv o‘zgarish yo‘nalishi, jadalligi va statistik ishonchliligini chuqurroq aniqlashga imkon beradi.

Xulosa

Namangan viloyatining meteorologik ko‘rsatkichlarini tahlil qilish iqlim o‘zgarishining hududiy oqibatlarini aniqlash va tabiiy resurslardan foydalanishni rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega. Ochiq iqlim ma’lumotlari Namangan shahri uchun 1991–2020-yillar o‘rtacha yillik haroratini 14,9 °C, yog‘in miqdorini esa 203 mm atrofida baholaydi. 1970–2024-yillar uchun harorat trendining har o‘n yillikda taxminan 0,40 °C bo‘lishi uzoq muddatli isish tendensiyasini ko‘rsatadi. Yog‘inlar bo‘yicha chiziqli trendning kuchsizligi esa ularning yillararo va mavsumiy o‘zgaruvchanligini chuqurroq o‘rganish zarurligini anglatadi.

Tadqiqot asosida quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

1. Namangan va Pop meteorologik stansiyalarining ko‘p yillik ma’lumotlarini muntazam yangilash va yagona elektron ma’lumotlar bazasini shakllantirish.
2. Harorat, yog‘in, quruq davrlar va ekstremal hodisalar dinamikasini statistik usullar orqali kompleks baholash.
3. Meteorologik ko‘rsatkichlarning hududiy tafovutlarini aniqlash uchun GIS asosida tematik xaritalar yaratish.
4. Qishloq xo‘jaligida suv tejovchi texnologiyalar va iqlimga moslashgan agrotexnik tadbirlarni kengaytirish.
5. Iqlimiy monitoring natijalaridan suv resurslarini boshqarish, qurg‘oqchilik xavfini baholash va hududiy rejalashtirishda foydalanish.

Umuman olganda, Namangan viloyatida iqlim o‘zgarishining meteorologik ko‘rsatkichlarga ta’sirini chuqur o‘rganish ishonchli uzoq muddatli kuzatuvlar, statistik tahlil va hududiy yondashuvni birlashtirishni talab etadi. Ushbu yondashuv viloyatning ekologik va iqtisodiy barqarorligini ta’minlashga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. United Nations Environment Programme (UNEP). *Climate Change Drives Rising Temperatures and Severe Drought in Uzbekistan, Shows New UNEP Atlas*. 25 November 2025. URL: https://www.unep.org/en/news-and-stories/press-release/climate-change-drives-rising-temperatures-and-severe-drought

2. Qoriyev, M. R., Raxmonova, N., Halimjonov, A. Namangan viloyatining so‘nggi 30 yildagi yog‘in miqdoridagi o‘zgarishlar // *O‘zMU xabarlari*. Tabiiy fanlar turkumi, 2025. DOI: https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.7408

3. Qoriyev, M. R. Iqlim o‘zgarishi sharoitida Namangan viloyatida yog‘in miqdoridagi o‘zgarishlar // *Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringi*. 2024. URL: https://slib.uz/uz/article/26765

4. StatsClimat. *Climate of Namangan, Uzbekistan: Historical Climate and Climate Normals*. WorldClim/CRU TS v4.09 ma’lumotlari asosida, 1970–2024-yillar tahlili. URL: https://statsclimat.com/climate/uzbekistan/namangan-1513157

5. Tolibjonova, U. T., Rapiqov, B. R. Iqlim o‘zgarishi sharoitida Namangan viloyatida atmosfera yog‘inlari miqdorining ko‘p yillik tahlili. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15632466.

6. Qoriyev, M. R. Iqlim o‘zgarishi sharoitida Namangan viloyatida yog‘in miqdoridagi o‘zgarishlar // Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringi. 2024. 1-son. 28–38-betlar. Maqola matni.

7. Shermuxamedov, U., Arziqulov, M. Analysis of Climate Change in the Namangan City and Its Dependence on Atmospheric Gases Concentration // Acta NUUz. Tabiiy fanlar, 2023. Maqolani ko‘rish.

8. World Meteorological Organization (WMO). WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. WMO-No. 1203. Geneva: WMO, 2017. Rasmiy iqlimiy me’yorlar sahifasi.

9. World Meteorological Organization (WMO). The Role of Climatological Normals in a Changing Climate. WMO/TD-No. 1377. Geneva: WMO, 2007.

10. G‘aniyev, O. O. Iqlim o‘zgarishining yaylov yerlariga ta’siri // O‘zbekiston Zamini. 2025. № 1. 66–69-betlar. Maqola matni.