

IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA UGLEROD AYLANISHIGA TA'SIR ETUVCHI EKOLOGIK OMILLAR

DOI: <https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/QAXAI/1078>

Usmanova Yulduz

tayanch doktorant, O'zbekiston Milliy universiteti

E-mail: yu.usmanova@nuu.uz

Ergasheva Olimaxon

b.f.f.d., dotsent, O'zbekiston Milliy universiteti

E-mail: o.ergasheva@nuu.uz

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanining 1989-2024-yillardagi ko'p yillik iqlim ma'lumotlari hamda 2025-yil oylik meteorologik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida havo harorati va yog'ingarchilik miqdorining o'zgarish dinamikasi statistik va grafik usullar yordamida baholandi. Natijalarga ko'ra, hududda havo haroratining asta-sekin ortib borishi va yog'ingarchilik miqdorining kamayishi hamda notekis taqsimlanishi tendensiyasi kuzatildi. Ayniqsa, yoz mavsumida yuqori harorat va yog'ingarchilikning deyarli kuzatilmasligi hududning qurg'oqchil iqlim xususiyatlarini kuchaytirayotganini ko'rsatdi. Aniqlangan iqlim o'zgarishlari tuproq namligi, biologik jarayonlar va ekologik barqarorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatishi qayd etildi.

Kalit so'zlar: *iqlim o'zgarishi, havo harorati, yog'ingarchilik, qurg'oqchilik, ekologik muammolar, iqlim trendi*

KIRISH

Hozirgi kunda global iqlim o'zgarishi insoniyat oldidagi eng dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Atmosferadagi issiqxona gazlari, ayniqsa, uglerod dioksid (CO₂) konsentratsiyasining ortishi yerning radiatsion balansiga ta'sir ko'rsatib, global haroratning oshishiga olib kelmoqda. Natijada qurg'oqchilik, ekstremal ob-havo hodisalar, tuproq degradatsiyasi va suv resurslari tanqisligi kabi ekologik muammolar kuchaymoqda. FAO ma'lumotlariga asosan, dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligi va unga aloqador yerlardan foydalanish natijasida 9,3 milliard tonna karbonat angidrid ekvivalenti (CO₂-ekv.) chiqindilarini hosil qilgan. Shundan yarmidan ko'pi (5,3 milliard tonna CO₂-ekv.) fermer xo'jaliklari ichidagi ekin va chorvachilik faoliyatiga to'g'ri keladi. Yer resurslari va yerdan foydalanishning o'zgarishi bilan bog'liq faoliyat esa deyarli 4 milliard tonna CO₂-ekv. chiqindilarni tashkil qiladi (FAO, 2020; Gafurova va boshq., 2025). Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o'zgarishiga oid Doirasiy Konvensiyasi (UNFCCC) atmosferadagi CO₂ konsentratsiyasining barqarorlashtirilishini talab qiladi, garchi bu konsentratsiyaning aniq darajasi bo'yicha hali kelishuvga erishilmagan bo'lsa ham. Kankun kelishuvi esa global o'rtacha haroratning sanoat oldi (1750) darajasidan 2 °C dan oshmasligini nazorat qilishni, shuningdek, 1,5 °C maqsadiga ham e'tibor qaratishni ko'zda tutadi (UNFCCC, 2010). Atmosferada ortib borayotgan CO₂ miqdori issiqxona effektini yanada kuchaytirishda davom etmoqda, shu sababli ham agar uglerod chiqindilari darhol to'xtatilsa ham, Yer sayyorasining haroratini pasaytirish uzoq muddatli jarayon bo'lib qolmoqda. 2050-yilgacha uglerod neytralligiga erishishning asosiy maqsadi 2100-yilgacha haroratning sanoatgacha bo'lgan davr darajasidan 1,5 °C dan oshmasdan 2,0 °C gacha chegaralangan oshishiga etkazishdir (Tollefson, 2017). Kopengagen kelishuvi ham global haroratning ko'tarilishini 2 °C dan pastda saqlab turish majburiyatini qayd etadi, biroq bu maqsadga erishish uchun zarur bo'lgan emissiyalarni qancha darajada kamaytirish kerakligini aniq belgilamaydi (UNFCCC, 2009). 22-konferensiya (COP22) hamda Parij Iqlim Sammiti global isishni 2 °C dan pastga cheklash hamda

imkon qadar 1,5 °C ga yaqin tushirish uchun harakat qilishni tavsiya etadi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, 2–2,4 °C o‘rtacha harorat ortishini etarli darajada cheklash uchun atmosferadagi issiqxona gazlari konsentratsiyasi 445–490 ppm CO₂ ekvivalent oralig‘ida bo‘lishi kerak (Schneider va boshq., 2007; Clarke va boshq., 2014). Bu esa global emissiyalarning 2000-yil darajasidan 2050-yilgacha taxminan 50–85% ga kamayishi va ularning 2015-yildan kechiktirmay kamayishga kirishishi zarurligini anglatadi (Anderson va Bows, 2011). O‘zbekiston 2017 yil 19 aprelda Parij bitimini imzoladi va 2018 yilning noyabrida uni ratifikatsiya qildi. Hujjatni imzolash orqali O‘zbekiston boshqa davlatlar qatori dunyoda o‘rtacha global haroratning oshishini Selsiy bo‘yicha 2 darajadan ancha past darajada ushlab turish majburiyatini oldi. O‘zbekiston sharoitida so‘ngi 30–50 yilda cho‘llanish hodisasi kuchaygan bo‘lib, hozirgi asrning o‘rtalariga kelib harorat o‘rtacha 2,5 °C ga oshishi va CO₂ konsentratsiyasining ikki baravar ko‘payishi kutilmoqda. Shu yo‘nalishda mamlakatimizda tuproq degradatsiyasi bilan kurash, iqlim o‘zgarishi salbiy ta‘sirini yumshatish shuningdek tuproqlar hosildorligini saqlash borasida faol ishlar amalga oshirilmoqda (Usmanova & Xayrullayeva, 2025, Ergasheva & Usmanova, 2026). Bundan tashqari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 31-maydagi PF-81-sonli “Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasini transformatsiya qilish va vakolatli davlat organi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmoni hamda 2024-yil 24-iyundagi 233-sonli qarori bilan mamlakatimizda iqlim sharoitining o‘zgarishi, havo haroratining har yili oshib borishi tufayli suv tanqisligi, tuproqlarning sho‘rlanishi va degradatsiyasi kabi ekologik muammolar yuzaga kelayotgani e‘tiborga olinib, ularga qarshi kurash choralari kuchaytirilmoqda. Shu bog‘liqlikda, cho‘llashish, tuproq unumdorligining pasayishi hamda yer resurslarining barqaror boshqarilishi doirasida tadqiqotlar olib borish ahamiyatli ilmiy-amaliy vazifaga aylanmoqda. Global uglerod sikli va iqlim o‘zgarishi jarayonlarida tuproqdagi organik uglerod, oziq moddalarni saqlash va o‘simliklar rivojini qo‘llab-quvvatlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi tufayli haroratning o‘sishi, yog‘ingarchilikning o‘zgarishi va suv resurslarining kamayishi natijasida tuproqdagi organik uglerod miqdori va uning taqsimlanishi sezilarli darajada o‘zgarishi kuzatilmoqda (Usmanova & Ergasheva, 2026).

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda Qashqadaryo viloyati, G‘uzor tumani bo‘yicha ko‘p yillik iqlim ma‘lumotlari tahlil qilindi. Tadqiqot uchun 1989-2024 yillar oralig‘idagi yillik o‘rtacha harorat (°C) va yog‘ingarchilik miqdori (mm) ma‘lumotlaridan foydalanildi. Shuningdek, 2025-yil uchun o‘rtacha oylik harorat va yog‘ingarchilik ko‘rsatkichlari ham tahlil qilindi. Iqlim ma‘lumotlari statistik jihatdan qayta ishlanib, ularning ko‘p yillik o‘zgarish dinamikasi baholandi. Harorat va yog‘ingarchilik ko‘rsatkichlarini vizual tahlil qilish maqsadida grafik usullardan foydalanildi. Uzoq muddatli o‘zgarish tendensiyasini aniqlash uchun chiziqli regressiya tahlili qo‘llanildi hamda determinatsiya koeffitsiyenti (R²) yordamida trendlarning ishonchlilik darajasi baholandi. Olingan natijalar asosida hududdagi iqlim o‘zgarishlari va ularning ekologik ahamiyati tahlil qilindi.

Natijalar muhokamasi. G‘uzor tumani Qashqadaryo viloyatida, O‘zbekistonning janubi-g‘arbiy qismida joylashgan bo‘lib, keskin kontinental va arid iqlim sharoitlari bilan xarakterlanadi. Ushbu iqlim rejimining ustunlik xususiyati yoz mavsumining uzoq davom etishi, ekstremal issiqlik va qurg‘oqlik bilan kechishi, shuningdek, qish mavsumining qisqa muddatli va yumshoq o‘tishi hisoblanadi. Hududda havo haroratining yillik amplitudasi yuqori bo‘lib, bu esa tuproq hosil bo‘lish jarayonlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi.

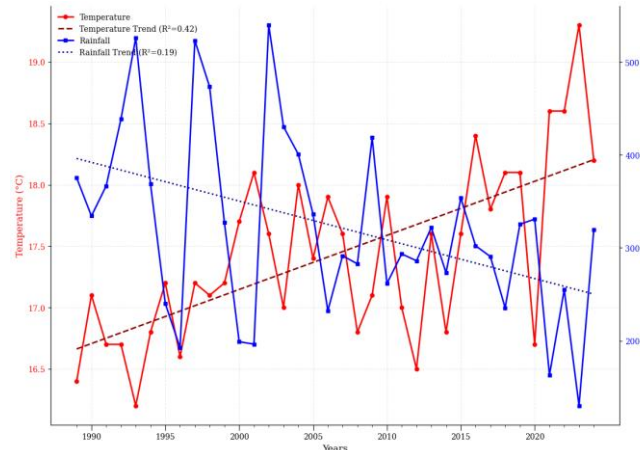
Trendning ishonchliligini baholash uchun determinatsiya koeffitsiyenti (R²) hisoblandi. Hisoblash quyidagi formula asosida amalga oshirildi:

$$R^2 = 1 - (\Sigma(y_i - \hat{y}_i)^2 / \Sigma(y_i - \bar{y})^2)$$

Bu yerda:

- y_i — kuzatilgan qiymatlar
- $\hat{y}_i$ — model orqali hisoblangan qiymatlar
- $\bar{y}$ — o'rtacha qiymat

R^2 qiymati 0 dan 1 gacha bo'lib, yuqori qiymatlar kuchli va ishonchli trendni bildiradi. Tahlil natijalariga ko'ra, haroratda o'rtacha darajadagi o'sish tendensiyasi mavjud ($R^2 = 0.42$), bu vaqt o'tishi bilan asta-sekin isish kuzatilayotganini bildiradi.



1-rasm. Qashqadaryo viloyati G'uzor tumani bo'yicha 1989-2024 yillar oralig'idagi o'rtacha yillik havo harorati va yog'ingarchilik miqdorining o'zgarish dinamikasi

1-rasmdagi grafik tahliliga ko'ra 35-yillik iqlim ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, bu davrlar mobaynida havo harorati asta-sekin o'sish tendensiyasiga ega. 1989-yilda o'rtacha harorat 16,4° C bo'lgan bo'lsa, 2000-yilga kelib 17,7° C ni tashkil etgan. Ayniqsa, 2015 yildan keyingi davrda haroratning sezilarli ortishi kuzatilib, eng yuqori qiymat 2022-2023 yillarda qayd etilgan.

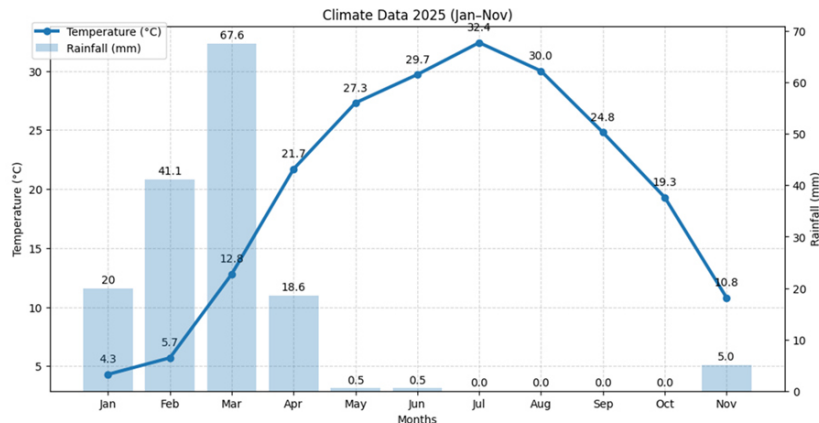
Yog'ingarchilik miqdori esa yillar bo'yicha keskin o'zgaruvchan xarakterga ega. 1989-yilda jami yog'in miqdori 375,4 mm ni tashkil etgan bo'lsa, faqat 1993-1997-2002-yillarda mos ravishda 525,9; 525 va 539,7 mm miqdorni, keyingi yillarda yog'ingarchilik miqdori kamaygan. Xususan, 2021-2023 yillarda yog'ingarchilik miqdori 163,2 mm va hatto 130,1 mm ni tashkil etgan.

Yog'ingarchilik esa juda zaif trendga ega ($R^2 = 0.19$) bo'lib, uning o'zgarishi notekis va tartibsiz ekanligini ko'rsatadi. Haroratning ortishi va yog'ingarchilikning notekis va kamayish tendensiyasi hududda iqlimning qurg'oqlashib borayotganligini ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida tuproq namligining kamayishi, biologik jarayonlarning sekinlashuvi va tuproqda CO₂ dinamikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Haroratning ortishi tuproq respiratsiyasini tezlashtirsa-da, yog'ingarchilikning kamayishi va namlikning tanqisligi mikroorganizmlar faoliyatini cheklaydi. Natijada, CO₂ emissiyasi mavsumiy va yillik jihatdan notekis taqsimlanadi.

Yoz mavsumida (iyun-avgust) eng yuqori termal ko'rsatkichlar qayd etilib, iyul oyida maksimal qiymat 32,4 °C ni tashkil etgan. Kuz oylarida (sentyabr-noyabr) harorat asta-sekin pasayib, noyabr oyida 10,8 °C ga tushgan. Ushbu harorat rejimi keskin kontinental iqlimning xos xususiyati hisoblanadi. Yog'ingarchilik miqdori ham aniq mavsumiy taqsimotga ega bo'lib, asosan qish va bahor oylarida sezilarli darajada kuzatildi. Mart oyida o'rtacha yog'ingarchilik 67,6 mm, fevralda 41,1 mm, aprelda 18,6 mm ni tashkil etdi. Yoz oylarida yog'ingarchilik deyarli nolga teng bo'lib (0-0,5 mm), bu hududning qurg'oqchil iqlim sharoitlarini va gidrotermik rejimning qurg'ochiligini ko'rsatadi. Kuz oylarida ham yog'ingarchilik minimal darajada qolib, noyabrda atigi 5 mm ni tashkil etdi. Xoliqovani ilmiy ishida olib borgan tadqiqot natijalarida 2021-2023 yillarida past harorat yanvarda (o'rtacha +2,6 °C) bo'lib, eng yuqori harorati 31,9 °C-32,2 °C. Yog'inning ko'p qismi

yanvar, fevral va mart oylarida 19,8; 11,3 va 49,9 mm, yillik miqdori 137,6 mm ni tashkil qilgandi (Xoliqova, 2025). Ushbu iqlimiy parametrlar G'uzor tumanining keskin kontinental va qurg'oqchil iqlim tipiga to'liq mos kelishini tasdiqlaydi.

2-rasmdagi diagrammada 2025-yilning oylik iqlim ma'lumotlari berilgan va diagrammadan ko'rinib turibdiki, havo harorati mavsumiy siklda keskin o'zgarishlarni ko'rsatdi. Qish mavsumida ya'ni dekabr-fevral harorat eng past qiymatlarga tushib, yanvar oyida 4,3 °C, fevral oyida 5,7 °C ni tashkil etgan. Bahor oylarining boshlanishi (mart-may) bilan harorati keskin oshib, aprel oyida 21,7 °C, may oyida 27,3 °C ga yetgan.



2-rasm. Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanining 2025-yil uchun o'rtacha oylik havo harorati va yog'ingarchilik miqdorlari

Yozdagi yuqori haroratlar va ekstremal past yog'ingarchilik tuproq namligining sezilarli kamayishiga sabab bo'lib, bu esa tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarning sekinlashishi, shu jumladan CO₂ emissiyasining pasayishiga olib keladi. Bahor oylaridagi yog'ingarchilikning ortishi, aksincha, tuproq namligini oshirib, biologik faollikni kuchaytiradi va CO₂ ajralishi (respiratsiya) jarayonlarini faollashtiradi. Bu iqlimiy omillar tuproq degradatsiyasi va uglerod sikli dinamikasini o'rganishda muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Qashqadaryo viloyati G'uzor tumanida so'nggi 35-yil davomida havo haroratining asta-sekin ortib borishi va yog'ingarchilik miqdorining notekis hamda kamayish tendensiyasiga ega ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, yoz mavsumida yuqori harorat va yog'ingarchilikning keskin kamayishi hududning qurg'oqchil iqlim xususiyatlarini kuchaytirayotganini ko'rsatadi. 2025-yil oylik iqlim ma'lumotlari ham hududda yog'ingarchilik asosan qish va bahor oylariga to'g'ri kelishi, yoz oylarida deyarli kuzatilmasligi tasdiqlandi. Ushbu iqlim o'zgarishlari tuproq namligi, biologik jarayonlar va ekologik barqarorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Umuman olganda, haroratning ortishi va yog'ingarchilikning kamayishi hududda cho'llanish va tuproq degradatsiyasi jarayonlarining kuchayishiga sabab bo'lishi mumkin. Shu bois iqlim o'zgarishlariga moslashish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va ekologik barqarorlikni ta'minlash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 31-maydagi PF-81-sonli "Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasini transformatsiya qilish va vakolatli davlat organi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi farmoni

2. Anderson, K., & Bows, A. (2011) Beyond “dangerous” climate change: Emission scenarios for a new world. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1934), 20-44. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0290>
3. Clarke L., Jiang K., Akimoto K., Babiker M. et. al. (2014) Assessing transformation pathways. In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, et al. (Eds.), *Climate change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of working group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp 413-510). Cambridge University Press
4. Ergasheva O.X., Usmanova Y.A. Och tusli bo‘z tuproqlarning unumdorlik holati va ulardan samarali foydalanish. *NamDU Ilmiy Axborotnomasi 2026-2-son.* – B. 255-260
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Emissions due to agriculture: Global, regional and country trends 200-2018. FAOSTAT analytical brief Series No. FAO.
6. Gafurova L.A., Ergasheva O.X., Usmanova Y.A., Global iqlim o‘zgarishi sharoitida uglerod neytralligiga erishishdagi agrobiotekhnologiyalar. *O‘zbekiston agrar xabarnomasi №5 (23) 2025.* – B. 113-116
7. Schneider S.H., Semenov S., Patwardhan A., Burton I. et al. (2007). Impacts, adaptation and vulnerability. In M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, & C.E. Hanson (Eds.), *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp 779-810). Cambridge University Press
8. Tolleston, J. (2017). Limiting global warming to 1.5 °C may still be possible. *Nature*, 547(7662), 7-8. <https://doi.org/10.1038/547007>
9. United nations Framework convention on Climate Change (UNFCCC). (2009). Copenhagen Accord: Report of the Conference of the Copenhagen from 7 to 19 December 2009 (FCCC/CP/2009/L.7). UNFCCC.
10. United nations Framework convention on Climate Change (UNFCCC). (2010). Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010 (FCCC/CP/2010/7/Add.1.) UNFCCC.
11. Usmanova Y.A., Xurramov J.F., Ergasheva O.X. Qashqadaryo viloyati G‘uzor tumani och-tusli bo‘z tuproqlarning tabiiy-iqlim sharoiti. Yangi O‘zbekiston: ilmiy tadqiqotlar 2-qism. Toshkent, Noyabr 2025. – B. 194-196
12. Xoliqova S.N. Qo‘riq och tusli bo‘z tuproqlar xossalaring hozirgi holati va ulardan samarali foydalanish yo‘llari Qashqadaryo viloyati G‘uzor massivi misolida). b.f.f.d. (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dis. Avtoreferati. – Farg‘ona 2025, – 10 b.
13. Усманова Ю., Хайруллаева С. Изменение климата и адаптационные технологии по углеродному земледелию: состояние и перспективы // ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» «Материалы Международной научной конференции XXVII Докучаевские молодежные чтения «Информационная емкость знаний о почве» / Под ред. Б.Ф. Апарина. – СПб., 27-февраля-1 марта 2025 года. Санкт-Петербург, – С. 172-173
14. Усманова Ю.А., Эргашева О.Х. Воздействие изменения климата на запасы органического углерода в почвах аридных и полуаридных регионов. Международная научная конференция XXIX Докучаевские молодежные чтения «Почвы и здоровье человечества» посвященная 180-летию со дня рождения В.В. Докучаева 2 – 4 марта 2026 г. Санкт-Петербург, – С. 194–196