



UDK: 911.3:616.(575.1)

Mashrab USMANOV,
Jizzax davlat pedagogika universiteti dotsenti, PhD
Xidoyatxon ABDINAZAROVA,
Qo'qon davlat universiteti dotsenti, PhD
E-mail: xidoyatabdinazarova@gmail.com

QDU professori, g.f.d O. Qo'ziboyeva taqrizi asosida

ASSESSING THE NOSO GEOGRAPHICAL CONDITION OF URBAN AREAS UNDER GLOBAL CLIMATE CHANGE (CASE STUDY OF KOKAND CITY)

Annotation

This paper evaluates the nosogeographical condition of Kokand City under global climate change and analyzes, in an integrated manner, the health implications of climatic hazard factors (heat waves, drought, humidity deficit, wind, and dust–aerosol transport) together with urbanization-related pressures (exhaust gases and emissions, scarcity of green spaces, and constraints in water supply and sanitation systems). The study applies the DPSIR (Driving Forces–Pressures–State–Impacts–Responses) conceptual framework and a scoring-based integrated risk index, synthesizing monthly climate normals for 1991–2021 as well as international, national, and local climate reports. The paper concludes by proposing priority directions for practical adaptation measures aimed at reducing the identified risks.

Keywords: nosogeography, Kokand City, global climate change, heat waves, drought, dust–wind exposure, DPSIR, risk index, medical geography.

ОЦЕНКА НОЗОГЕОГРАФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КОКАНДА)

Аннотация

В статье дана оценка нозогеографического состояния города Коканда в условиях глобального изменения климата и в взаимосвязи проанализировано влияние на здоровье населения климатических факторов риска (волны жары, засуха, дефицит влажности, ветер и перенос пыле-аэрозольных масс) и урбанизационных нагрузок (выбросы выхлопных газов и иных эмиссий, дефицит зелёных насаждений, ограничения систем водоснабжения и санитарии). В исследовании использованы концептуальная модель DPSIR (Driving Forces–Pressures–State–Impacts–Responses) и интегральный индекс риска на основе балльной оценки; обобщены месячные климатические нормы за 1991–2021 гг., а также международные, национальные и местные климатические отчёты. В заключительной части предложены приоритетные направления практических адаптационных мер, ориентированных на снижение выявленных рисков.

Ключевые слова: нозогеография, город Коканд, глобальное изменение климата, волны жары, засуха, пыле-ветровое воздействие, DPSIR, индекс риска, медицинская география.

GLOBAL IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA SHAHRAHARLAR NOZOGEOGRAFIK HOLATINI BAHOLASH (QO'QON SHAHRI MISOLIDA)

Annotatsiya

Ushbu maqolada global iqlim o'zgarishi sharoitida Qo'qon shahrining nozogeografik holati baholanib, iqlimiy xavf omillari (issiqlik to'liqini, qurg'oqchilik, namlik tanqisligi, shamol hamda chang-aerazol) va urbanizatsion bosimlar (chiqindi gazlar va emissiyalar, yashil hududlar tanqisligi, suv ta'minoti hamda sanitariya tizimidagi cheklollar)ning aholi salomatligiga ta'siri o'zaro bog'liqlikda tahlil qilindi. Tadqiqotda DPSIR (Driving forces – Pressures – State – Impacts – Responses) konseptual modeli va balli baholashga asoslangan integral xavf indeksi qo'llanilib, 1991–2021-yillar bo'yicha oylik iqlimiy me'yorlari hamda xalqaro, milliy va mahalliy iqlim hisobotlari umumlashtiriladi. Tadqiqot so'nggida xavflarni kamaytirishga qaratilgan amaliy moslashuv choralarining ustuvor yo'nalishlari taklif etildi.

Kalit so'zlar: nozogeografiya, Qo'qon shahri, global iqlim o'zgarishi, issiq to'liqin, qurg'oqchilik, chang-shamol, DPSIR, xavf indeksi, tibbiyot geografiyasi.

Kirish. Nozogeografiya inson salomatligi va u bilan bog'liq kasalliklarning hududiy tarqalishini, ularning tabiiy (iqlim, relyef, suv, tuproq, biotik) hamda ijtimoiy-iqtisodiy (urbanizatsiya, sanoat, transport, turmush tarzi, tibbiy xizmat) omillar bilan bog'lanishini o'rganadi. Shahar muhiti esa ko'p omilli geotizim bo'lib, antropogen bosimning yuqoriligi, aholi zichligi va infratuzilma yuklamasi kabi nozogeografik xavflarni kuchaytiradi.

Global iqlim o'zgarishi Markaziy Osiyo, jumladan O'zbekiston hududida issiq to'liqlar, qurg'oqchilik, suv tanqisligi va chang bo'ronlarining takrorlanishiga turtki berayotgani haqida milliy va xalqaro hisobotlarda qayd etib boriladi. Masalan, O'zbekistonda 1950–2020-yillar oralig'ida o'rtacha harorat 2,9°C ga oshgani va asr davomida yana 1,21–1,94°C atrofida ko'tarilishi prognoz qilinmoqda.

Farg'ona vodiysi shaharlari, xususan Qo'qon - tarixiy-aglomeratsion markaz sifatida - iqlimiy ekstremallar, transport oqimlari va sanoat-energetika ta'siri kesishgan hududda joylashgan. Vodiyning "Farg'ona yo'lagi" orqali kirib keluvchi kuchli shamollari (Qo'qon shamoli) shahar va uning atrofida chang-aerazol yuklamasini oshirishga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi – global iqlim o'zgarishi sharoitida Qo'qon shahrining nozogeografik holatini geografik mezonlar asosida baholash, mavsumiy xavf "portreti"ni shakllantirish va amaliy moslashuv choralarini taklif etishdir. Shular asosida quyidagi vazifalar belgilab olindi, ya'ni birinchidan, shahar iqlimiy sharoitini (oylik harorat-yog'in-namlik) tavsiflash; ikkinchidan, iqlim va urban omillar orqali kasallik xavflarini konseptual zonalash; uchinchidan, balli-integral nozogeografik xavf indeksini hisoblash; to'rtinchidan, profilaktika va moslashuv yo'nalishlarini asoslash kabilar.

Tadqiqot metodologiyasi. Ma'lumotlar bazasi quyidagi qismlardan iborat, ya'ni: (a) Qo'qon shahrining 1991-2021-yillar bo'yicha klimatologik o'rtachalari (oylik o'rtacha/min/maks harorat, yog'in, nisbiy namlik, yomg'irli kunlar va quyosh soatlari); (b) O'zbekiston bo'yicha iqlim o'zgarishi va ekologik holatga doir milliy va xalqaro hisobotlar; (c) Farg'ona vodiysi sharoitida nafas yo'llari kasalliklari va iqlim omillari bo'yicha tanlangan ilmiy manbalar.

Tahliliy yondashuv sifatida DPSIR (Drivers – Pressures – State – Impacts – Responses) konsepsiyasi qo'llanildi. Bu yondashuv shahar miqyosida drayver (aholi va iqtisodiy o'sish), bosim (emissiyalar, resurs sarfi), holat (havo sifati, suv sifati, mikroiklim), ta'sir (salomatlik ko'rsatkichlari va kasallanish), hamda javob (moslashuv va boshqaruv choralarini) tizimli bog'lashga imkon beradi.

Nozogeografik baholash balli-integral indeks (1-5) asosida amalga oshirildi. Indeks 4 komponentdan tuzildi: (HS) issiqlik-stressi; (DW) chang-shamol ekspozitsiyasi; (WS) suv tanqisligi/ifloslanish; (AP) havo ifloslanishining to'planishi. Komponentlar fasllar kesimida ekspert-baho bilan ballandi va og'irliklar orqali integrallandi (HS=0,35; DW=0,25; WS=0,25; AP=0,15).

Qo'shimcha sifatida aridlik (qurg'oqchilik) darajasi De Martonne indeksi esa $I = P/(T+10)$ orqali baholandi (bu yerda P - yillik yog'in, T - yillik o'rtacha harorat).

Tahlil va natijalar. Qo'qon shahrida iqlim keskin kontinental va quruq bo'lib, yillik o'rtacha harorat 16,4°C, yillik yog'in miqdori 225 mm atrofida kuzatiladi. Oylik kesimda eng sovuq davr yanvar (o'rtacha 1,7°C; minimal -2,5°C), eng issiq davr iyul (o'rtacha 30,8°C; maksimum 37,4°C) hisoblanadi. Yog'inning asosiy qismi bahor oylariga to'g'ri keladi (martda 34 mm, aprelda 33 mm), yozda esa minimumga tushadi (iyulda 5 mm, avgustda 4 mm). Nisbiy namlik yozda 27-32% gacha pasayadi, qishda 65-71% oralig'ida bo'ladi. Bunday kombinatsiya (yuqori harorat + past namlik + kam yog'in) issiqlik stressi va suv tanqisligi orqali salomatlik xavflarini kuchaytiradi. Buni quyidagi 1-jadval ma'lumotlari orqali ham kuzatish mumkin (1-jadval).

1-jadval ma'lumotlarini kuzatadigan bo'lsak, Qo'qonda keskin mavsumiy kontinental termik rejim mavjudligini ko'rsatadi. Hududda o'rtacha harorat yanvarda 1,7°C bo'lib, iyulda 30,8°C ga yetadi, ya'ni yillik termik amplituda $\approx 29,1$ °C ga teng. Minimal haroratning eng past qiymatlari yanvar (-2,5°C) va dekabr (-1,6°C) oylariga to'g'ri keladi. Maksimal harorat esa iyul oyida kuzatilib 37,4°C bilan cho'qqiga chiqadi. Mazkur holat yozda issiqlik stressi, qishda esa sovuqqa sezgir guruhlar (katta yoshlilar, bolalar, surunkali kasalligi borlar) uchun xavf omillari kuchayishini bildiradi. Buni quyidagi 1-rasm ma'lumotlaridan ham anglash mumkin (1-rasmga qarang). Shuningdek, yog'in rejimi (quruq iqlim va bahorgi yog'in konsentratsiyasi) ham hududda o'ziga xos.

1-jadval

Qo'qon shahrining oylik iqlim ko'rsatkichlari (1991 - 2021 o'rtachalari)

Oy	O'rtacha harorat (°C)	Minimum harorat (°C)	Maksimum harorat (°C)	Yog'in miqdori (mm)	Nisbiy namlik (%)	Yomg'irli kunlar	Quyosh soat (soat/kun)
Yanvar	1,7	-2,5	7,0	18	69	4	7,0
Fevral	4,3	-0,9	9,7	23	65	4	8,0
Mart	10,7	4,6	16,5	34	60	5	10,0
Aprel	17,1	10,2	23,2	33	51	5	11,0
May	23,6	16,2	30,2	21	39	4	13,0
Iyun	28,6	20,6	35,4	13	29	3	13,0
Iyul	30,8	23,4	37,4	5	27	2	13,0
Avgust	29,2	22,0	35,8	4	32	1	12,0
Sentyabr	23,7	17,0	30,4	6	38	1	11,0
Oktyabr	16,0	10,0	22,1	17	50	3	10,0
Noyabr	8,3	3,2	13,6	25	66	4	8,0
Dekabr	2,5	-1,6	7,6	26	71	4	7,0

Jadval Climate-Data.org sayti "Kokand Climate (Uzbekistan) – Climate table // Weather by Month" bo'limi ma'lumotlari asosida mualliflar tomonidan tuzilgan

Bu yerda yillik yog'in miqdori 225 mm bo'lib, bu esa hududda quruq (arid) sharoit ustunligini anglatadi. Oylik taqsimot bo'yicha yog'inlar asosan bahor va qish oylarida jamlangan. Eng nam oy martda (34 mm), eng quruq oy avgustda (4 mm) va iyulda ham juda past (5 mm) kuzatiladi. Fasliy hisobda (jadvaldagi o'rtachalar bo'yicha), bahorda (mart-may) 88 mm (~39%), qishda (dekabr-fevral) 67 mm (~30%), kuzda (sentyabr-noyabr) 48 mm (~21%) va yozda (iyun-avgust) 22 mm (~10%) kuzatiladi.



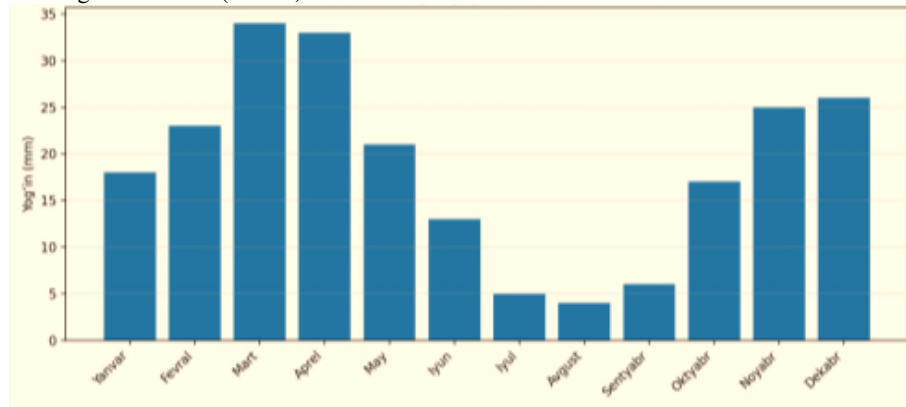
1-rasm. Qo'qon shahrida oylik harorat. (1991-2021 yil o'rtachalari)

Demak, yozda yog'inning keskin kamayishi suv ta'minoti bosimi, sug'orishga talab va qurg'oqchilikka moyillikni kuchaytiradi. Shu bilan birga nisbiy namlik (namlik tanqisligi va aerosol/chang uchun qulay sharoit) qishda yuqori bo'lib, dekabrda 71% ni, yanvarda 69% ni tashkil qiladi; yozda esa aksincha, keskin pasayib, iyulda 27% gacha tushadi. Bu "namlik defitsiti"ning kuchayishi (ayniqsa iyun-avgust) nafaqat issiqni og'irlashtiradi, balki chang ko'tarilishi va aerosolning havoda uzoqroq saqlanishi uchun ham qulay meteorologik sharoit yaratadi.

Inson salomatligiga yomg'irli kunlar (yog'inning chastotasi) ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Qo'qon shahrida yiliga o'rtacha 40 kun yomg'ir qayd etiladi (oylar yig'indisi). Yomg'irli kunlar bahorda ko'proq (mart-aprelda 5 kundan), yozda esa juda kam (avgust-sentyabrda 1 kun). Bu yog'inning nafaqat miqdoran, balki chastota jihatdan ham asosan sovuq va o'tish fasllariga to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

Quyosh radiatsiyasi (quyosh soatlari) ta'siri ham o'ziga xos, jumladan quyoshli vaqt qishda eng past (yanvar va dekabrda 7 soat/kun), bahor oxiri - yoz boshida eng yuqori (may-iyulda 13 soat/kun) qiymatlarga ega. Bu yoz oylarida radiatsion yuklama (quyosh nurlanishi) kuchayib, shahar muhitida "issiqlik oroli" effekti va issiqlik stressi xavfini yanada oshiradi.

Ma'lumki inson salomatligiga oylik yo'g'inlar miqdori ham o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Buni quyidagi 2-rasm ma'lumotlaridan ham anglash mumkin (2-rasm).



2-rasm. Qo'qon shahrida oylik yo'g'in miqdori (1991-2021 yil o'rtachalari)

Qo'qon vohasi iqlimini shakllantiruvchi muhim omillardan yana biri - Farg'ona yo'lagi orqali vodiya kirib keluvchi kuchli shamollar (Qo'qon shamoli) hisoblanadi. Manbalarga ko'ra, uning tezligi 32-35 m/s bo'lib, yiliga o'rtacha 40 kun esadi. Kuchli shamol shahar va atrof hududlarda chang-aerosol ko'chishini kuchaytiradi, bu esa nafas yo'llari kasalliklari (astma, bronxit, **surunkali obstruktiv o'pka kasalligi**), allergik holatlar va ko'z shilliq qavatining irritatsiyasi kabi muammolarning hududiy xavfini oshiradi.

Insonlar salomatligiga qurg'oqchilik (aridlik) ko'rsatkichlari va suv bilan bog'liq xavflar ham asosiy ta'sir ko'rstuvchi tabiiy geografik omillardan hisoblanadi. Yillik yog'in 225 mm va yillik o'rtacha harorat 16,4°C bo'lganda De Martonne aridlik indeksi I = 8,52 ni tashkil etadi. Bu qiymat hududning quruq (arid-yarim arid) xususiyatini ko'rsatadi. Qurg'oqchilik sharoitida suv sarfining ortishi, ichimlik suviga bosim, kanalizatsiya va oqava suv tizimlarining samaradorligi pasayishi, shuningdek, suv resurslarining ifloslanishiga sezuvchanlik yuqori bo'ladi. Milliy ekologik hisobotlar suv tanqisligi iqlim o'zgarishi bilan kuchayishini va oqava suv tozalash inshootlari samaradorligi yetarli bo'lmaganda yer osti va yer usti suvlari ifloslanishi xavfi ortishini qayd etadi.

2-jadval

Qo'qon shahrida fasllar bo'yicha nozogeografik xavf komponentlari va integral indeks (ekspert-baholash)

Fasl	Issiqlik stressi (HS)	Chang-shamol (DW)	Suv tanqisligi/ifloslanish (WS)	Havo ifloslanishi to'planishi (AP)	Integral nozogeografik xavf indeksi (1-5)
Qish	1	3	2	4	2,20
Bahor	2	4	2	3	2,65
Yoz	5	2	5	3	3,95
Kuz	2	4	3	4	3,05

Jadval mualliflar hisob-kitobi (ekspert-baholash), Qo'qon shahrining 1991–2021-oylik iqlim normallari va metodik xavf yondashuvlari asosida ishlab chiqilgan

Yuqoridagilardan tashqari Qo'qon shahrining fasllar bo'yicha HS, DW, WS va AP komponentlarini ballash asosida integrallashgan nozogeografik xavf indeksi hisoblandi. Indeks 1 (past) dan 5 (juda yuqori) gacha bo'lgan shkalada talqin qilinadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, yoz fasli eng yuqori xavfga ega (issiqlik stressi va suv tanqisligi hisobiga), kuzda esa chang-shamol ekspozitsiyasi va havo ifloslanishining to'planishi hisobiga xavf o'rtacha-yuqori darajada bo'ladi (2-jadvalga qarang).

Muhokama. Natijalar Qo'qon shahrida nozogeografik xavflarning mavsumiy "cho'qqisi" borligini ko'rsatadi. Yoz faslida o'rtacha harorat 29,5°C, maksimal harorat 36°C atrofida, yog'in yig'indisi esa atigi 22 mm bo'lib, past namlik fonida issiqlik stressi va suvsizlanish xavfi keskin ortadi. UNFCCC hujjatlarida O'zbekiston bo'yab yuqori haroratli kunlar soni ortayotgani, ayrim yillarda (masalan, 2019 y.) 38°C dan yuqori kunlar normadan ikki baravar ko'p bo'lgani qayd etiladi; bu tendensiya vodiyning pasttekislik shaharlari uchun ham issiqlik bilan bog'liq kasallanishning ortish ehtimolini kuchaytiradi.

Bahor va kuz fasllarida shamol rejimi va chang ko'chishi nozogeografik jihatdan muhim: aerosol zarrachalari nafas yo'llari shilliq qavatini zararlaydi, allergenlarni tarqatadi va ayrim hollarda PM (mayda dispers zarrachalar) konsentratsiyasini oshiradi. Shu sababli shahar ichidagi transport koridorlari, zich qurilishli markaziy hududlar hamda ochiq, ko'kalamzorlashtirilmagan maydonlar risk hotspot sifatida ko'rilishi mumkin.

Respublika miqyosidagi ekologik baholashlar atmosferaga tashlanmalar (stasionar va mobil manbalar) noqulay iqlimiy sharoitlarda kuchayishini, emissiyalarda NOx va zarrachalar ulushining ortishini qayd etadi. Shahar miqyosida bu omil qish–kuz davrida inversiya va isitish mavsumi bilan birga havo ifloslanishining to'planish ehtimolini oshiradi.

Nozogeografik zonalash konsepsiyasi sifatida Qo'qon shahrini kamida 3 ta funksional zona bo'yicha baholash taklif etiladi: (I) markaziy-zich urban yadro (transport va issiq orol effekti kuchli); (II) sanoat/ombor va transport tugunlari atrofidagi zona

(emissiyalar va shovqin); (III) periferik-agrar va irrigatsion zona (suv sifati va sanitariya omillari). Har bir zonada risk profili mavsumiy o'zgaradi: yozda I–II zonalarda issiq va havo sifati, III zonada esa suv va agroekologik omillar ustun.

Cheklovlar: shahar darajasida rasmiy kasallanish statistikasi va havo sifati monitoringi ochiq ma'lumotlari cheklanganligi sababli, baholashda klimatologik normallar va ekspert-baho integratsiyasi ishlatildi. Kelgusida tibbiy statistika, havo sifati (PM2.5/PM10), ichimlik suvi ko'rsatkichlari va GIS asosida yuqori aniqlikdagi nozogeografik xaritalash tavsiya etiladi.

Xulosa va tavsiyalar (Conclusion). Yuqoridagilar asosida quyidagi xulosalar qilish mumkin, ya'ni:

1) Qo'qon shahrining iqlimi quruq va keskin kontinental bo'lib, yozda yuqori harorat (maks 35-37°C) va past namlik (27-32%) issiqlik stressi va suv bilan bog'liq xavflarni kuchaytiradi;

2) Bahor-kuz davrida kuchli shamol va chang ko'chishi (Qo'qon shamoli) nafas yo'llari kasalliklari, allergiyalar va ekologik salomatlik xavflari uchun asosiy tabiiy-geografik omillardan biridir;

3) Ekspert-baholash asosidagi integral nozogeografik xavf indeksi eng yuqori qiymatni yoz faslida ko'rsatdi; kuzda esa chang-shamol va havo ifloslanishi omillari hisobiga xavf ortadi;

4) Moslashuv choralarini kompleks amalga oshirish zarur: (a) issiq to'lqinlar bo'yicha erta ogohlantirish va salqin nuqtalar (turar joylar, jamoat binolari) tarmog'i; (b) ko'kalamzorlashtirish va soyali yo'laklar orqali urban issiq orol effektini pasaytirish; (c) transport emissiyalarini qisqartirish, PM monitoringi; (d) ichimlik suvi ta'minoti va sanitariya infratuzilmasini modernizatsiya; (e) chang-shamolga qarshi himoya daraxtzorlari va shamol eroziyasini kamaytirish;

5) Nozogeografik baholashni GIS, sog'liqni saqlash statistikasi va ekologik monitoring bilan integratsiyalash Qo'qon shahrida sog'lom shahar strategiyasini ilmiy asoslashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Climate-Data.org. (n.d.). Kokand climate: Weather Kokand & temperature by month (Data: 1991–2021).
2. Meliboyeva F.S. Qo'qon vohasi landshaftlari va unga iqlim o'zgarishining ta'siri. Qo'qon davlat pedagogika instituti - 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14977789>.
3. Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan. National State of the Environment Report: Uzbekistan. International Institute for Sustainable Development (IISD) 2023.
4. UNFCCC. First Biennial Update Report of the Republic of Uzbekistan (FBUR, English version) 2024.
5. World Bank. Uzbekistan Climate Adaptation and Resilience Assessment 2024.
6. World Weather Attribution. Scientific report on the March 2025 Central Asian heatwave (West Asia heat report) 2025.
7. Mamasoliyev N.S., Tojiboyeva L.R., Qurbonova R.R., Mamasoliyeva Sh.X. Epidemiological characteristics of chronic obstructive pulmonary disease in the climatic conditions of the Fergana Valley of Uzbekistan, 11-year trend. World Bulletin of Public Health, 18. 2023.