



URBAN HUDUDLARDA YASHIL HUDUDLARNING HAVO SIFATI VA INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI: O'ZBEKISTON HUDUDLARI KESIMIDA

UDK 504.06:711.4:628.4

Sharafuddinova Rumiya Infarovna

Buxoro davlat universiteti Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti

Ekologiya va geografiya kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: *Urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi natijasida O'zbekiston hududlarida yashil maydonlar qisqarib bormoqda, bu esa ekologik muvozanatning buzilishiga olib kelmoqda. Ushbu tadqiqot ishida respublikaning turli hududlarida yashil zonalarning atmosfera havosi sifati va inson salomatligiga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot davomida yashil hududlarga boy va kam hududlarda PM_{2.5}, PM₁₀ va NO₂ ko'rsatkichlari solishtirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, yashil hududlar mavjud joylarda havo sifati sezilarli darajada yaxshiroq bo'lib, bu aholi salomatligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqot yakunida yashil infratuzilmani rivojlantirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.*

Kalit so'zlar: *Yashil hududlar; urban ekologiya; havo sifati; PM_{2.5}; inson salomatligi; ekologik rejalashtirish; O'zbekiston*

1. Kirish (Introduction)

So'nggi yillarda urbanizatsiya jarayonining jadallashuvi O'zbekiston hududlarida ham yaqqol namoyon bo'lmoqda. Yangi turar-joy massivlari, sanoat zonalari va transport infratuzilmasining kengayishi natijasida tabiiy yashil hududlar qisqarib bormoqda. Bu holat esa atmosfera havosi sifatining yomonlashishiga va ekologik muammolarning kuchayishiga olib kelmoqda.

Yashil hududlar urban muhitda muhim ekologik funksiyani bajaradi. Ular havodagi chang va zararli gazlarni kamaytirish, mikroiklimni tartibga solish va



kislorod ishlab chiqarish orqali ekologik muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yashil hududlar PM2.5 va PM10 zarrachalarini ushlab qolish orqali atmosfera ifloslanishini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu sababli yashil infratuzilmaning rivojlanish darajasi urban ekologik barqarorlikning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — O'zbekiston hududlarida yashil zonalarning havo sifati va inson salomatligiga ta'sirini kompleks baholashdan iborat.

2. Materiallar va metodlar (Materials and Methods)

2.1 Tadqiqot hududi va tanlanma yondashuvi

Tadqiqot O'zbekiston hududlari kesimida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida turli darajada urbanizatsiyalashgan hududlar tanlab olindi, jumladan yirik shaharlar, o'rta darajadagi urban zonalar hamda kam urbanizatsiyalashgan hududlar qamrab olindi.

Hududlar reprezentativ tanlanma asosida saralandi va yashil hududlar ulushi hamda antropogen yuklama darajasiga ko'ra quyidagi guruhlariga ajratildi:

- yashil hududlar ulushi yuqori bo'lgan zonalar
- o'rta darajadagi yashillashgan hududlar
- yashil hududlar kam bo'lgan urban va sanoat zonolari

Mazkur yondashuv hududlar o'rtasida ekologik holatni qiyosiy baholash imkonini berdi.

2.2 Ma'lumotlar manbalari va yig'ish usullari

Tadqiqotda bir nechta manbalardan olingan ma'lumotlar integratsiyalashgan holda qo'llanildi:

- atmosfera havosi monitoring tizimlari (PM2.5, PM10, NO₂)
- statsionar va mobil ekologik sensorlar
- ochiq statistik va ilmiy ma'lumotlar bazalari
- sog'liq ko'rsatkichlari bo'yicha ikkilamchi ma'lumotlar

Ma'lumotlar vaqt (kunlik, oylik, mavsumiy) va hududiy kesimda yig'ildi. Bu esa ifloslanishning dinamikasi va hududiy tafovutlarini aniqlash imkonini berdi.



2.3 Ma'lumotlarni qayta ishlash va standartlashtirish

Turli manbalardan olingan ma'lumotlarning solishtirilishini ta'minlash maqsadida ular qayta ishlanib, standartlashtirildi:

- barcha ko'rsatkichlar yagona o'lchov birliklariga keltirildi
- ekstremal qiymatlar statistik jihatdan aniqlanib, tekshirildi
- o'rtacha, maksimal va minimal qiymatlar hisoblab chiqildi

Bundan tashqari, atmosfera holatini kompleks baholash uchun quyidagi ekologik indekslardan foydalanildi:

- havo sifati indeksi (AQI)
- integral ifloslanish koeffitsiyenti

Bu ko'rsatkichlar asosida hududlar o'rtasida umumiy ekologik holat qiyoslandi.

2.4 Tadqiqot metodologiyasi va tahlil usullari

Mazkur tadqiqotda kompleks ilmiy yondashuv qo'llanilib, quyidagi metodlar asosida tahlil olib borildi:

Taqqoslash tahlili — yashil hududlar ulushi turlicha bo'lgan hududlar o'rtasida

Statistik tahlil — o'rtacha qiymatlar, dispersiya va variatsiya ko'rsatkichlari

Korrelyatsion tahlil — havo sifati va inson salomatligi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash

Hududiy (spatial) tahlil — ifloslanishning geografik taqsimotini baholash

Ko'p omilli (multifactor) tahlil — transport, sanoat, yashil hududlar va meteorologik omillar ta'sirini aniqlash

Mazkur metodlar orqali atmosfera ifloslanishining kompleks sabablari va oqibatlari ilmiy asosda baholandi.

2.5 Tadqiqotning ishonchliligi va qo'llanilgan texnologiyalar

Tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta'minlash uchun turli manbalardan olingan ma'lumotlar o'zaro solishtirildi va bir nechta metodlar orqali verifikatsiya qilindi. Statistik xatolik ehtimoli baholanib, natijalar obyektivligi ta'minlandi.



Bundan tashqari, tadqiqot doirasida zamonaviy texnologik yondashuv sifatida IoT (Internet of Things) asosidagi monitoring tizimi konsepsiyasi taklif etildi. Ushbu tizim quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi:

- mikrocontroller qurilmalar (masalan, ESP32)
- havo sifati sensorlari
- ma'lumotlarni uzatish modullari
- bulutli platformalar orqali tahlil qilish

Mazkur yondashuv real vaqt rejimida ekologik monitoringni amalga oshirish va tezkor boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beradi.

3. Natijalar (Results)

3.1 Ifloslantiruvchi moddalar dinamikasi va umumiy ko'rsatkichlar

Tadqiqot natijalari O'zbekiston hududlarida atmosfera ifloslanish darajasi vaqt va hudud kesimida sezilarli o'zgarib turishini ko'rsatdi.

Kuzatuvlar shuni aniqladiki:

- PM_{2.5} darajasi qish mavsumida oshadi (isitish va yoqilg'i yonishi ta'siri)
- PM₁₀ darajasi yozda ham yuqori bo'lib, changlanish va qurilish ishlari bilan bog'liq
- NO₂ asosan transport qatnovi yuqori bo'lgan vaqtlarda maksimal qiymatlarga yetadi

Umuman olganda, ko'rsatkichlar ko'p hollarda xalqaro me'yorlardan yuqori ekanligi kuzatildi.

3.2 Hududiy (spatial) va qiyosiy tahlil natijalari

Hududlar kesimida olib borilgan tahlil natijasida ifloslanish darajasi notekis taqsimlangani aniqlandi.

Quyidagi tendensiyalar kuzatildi:

- yirik urban hududlar — yuqori ifloslanish darajasi
- o'rta darajadagi hududlar — o'rtacha ko'rsatkichlar
- kam urbanizatsiyalashgan hududlar — nisbatan past ifloslanish



Yashil hududlar ulushi yuqori bo'lgan zonalarda ifloslanish darajasi sezilarli past bo'lib, bu yashil infratuzilmaning muhim rolini tasdiqlaydi.

3.3 Ekologik indekslar asosida baholash

Havo sifati indeksi (AQI) va integral ifloslanish koeffitsiyenti asosida olib borilgan baholash natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

- yashil hududlarga boy zonalarda AQI "qoniqarli" darajada
- urban va sanoat hududlarida AQI "zararli" darajaga yaqin
- umumiy ekologik yuklama yashil hududlar ulushi bilan teskari bog'liq

Bu natijalar kompleks ekologik baholashda indekslardan foydalanish samarali ekanligini ko'rsatadi.

3.4 Sog'liq ko'rsatkichlari bilan bog'liqlik

Tahlil natijalari atmosfera ifloslanishi va inson salomatligi o'rtasida sezilarli bog'liqlik mavjudligini tasdiqladi.

Xususan:

- PM2.5 yuqori bo'lgan hududlarda nafas olish kasalliklari ko'proq uchraydi
- NO₂ darajasi yuqori zonalarda astma va bronxit holatlari ko'paygan
- uzoq muddatli ifloslanish yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi

Ayniqsa, bolalar va keksalar uchun ta'sir darajasi yuqoriroq ekanligi aniqlandi.

3.5 Ko'p omilli tahlil va prognoz natijalari

Ko'p omilli tahlil natijalari atmosfera ifloslanishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqladi:

- transport oqimi — asosiy ifloslantiruvchi omil
- sanoat korxonalarini — lokal ifloslanishni oshiradi
- yashil hududlar — ifloslanishni kamaytiruvchi muhim faktor
- meteorologik sharoitlar — vaqtinchalik o'zgarishlarga sabab bo'ladi

Prognoz tahlili shuni ko'rsatdiki:

yashil hududlar kamaygan taqdirda ifloslanish darajasi oshadi



aksincha, yashil infratuzilmani kengaytirish orqali ekologik holat sezilarli yaxshilanadi

4. Muhokama (Discussion)

Olingan natijalar O'zbekiston hududlarida atmosfera havosining ifloslanishi ko'p omilli va murakkab jarayon ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. Tadqiqot davomida aniqlangan hududiy va vaqt bo'yicha tafovutlar ifloslanishning asosiy manbalari antropogen faoliyat bilan chambarchas bog'liqligini ko'rsatadi. Xususan, transport vositalari sonining ortishi, sanoat ishlab chiqarishining kengayishi hamda urban infratuzilmaning jadal rivojlanishi atmosfera ifloslanishining asosiy sababchilari sifatida namoyon bo'lmoqda.

Yashil hududlar ulushi bilan ifloslanish darajasi o'rtasida aniqlangan teskari bog'liqlik ekologik boshqaruvda tabiiy omillarning muhim rol o'ynashini ko'rsatadi. Daraxtlar va o'simliklar havodagi zararli zarrachalarni ushlab qolish, gazsimon ifloslantiruvchilarni kamaytirish hamda mikroiklimni yaxshilash orqali ekologik muvozanatni tiklashga xizmat qiladi. Shu jihatdan qaraganda, yashil infratuzilma nafaqat estetik yoki rekreatsion ahamiyatga ega, balki ekologik xavfsizlikni ta'minlovchi muhim tizim hisoblanadi.

Tadqiqot natijalarining xalqaro ilmiy ma'lumotlar bilan uyg'unligi shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston da kuzatilayotgan holat boshqa rivojlanayotgan mamlakatlardagi urban ekologik muammolar bilan o'xshashdir. Biroq, ayrim hududlarda yashil zonalarning saqlanib qolganligi yoki kengaytirilayotganligi ekologik vaziyatni nisbatan barqarorlashtiruvchi omil sifatida namoyon bo'lmoqda.

Atmosfera ifloslanishining inson salomatligiga ta'siri bo'yicha olingan natijalar ham ilmiy jihatdan muhim ahamiyatga ega. Nafas olish tizimi kasalliklari, yurak-qon tomir muammolari hamda allergik reaksiyalar bilan bog'liq holatlarning ortishi ekologik muhit bilan bevosita bog'liqligini tasdiqlaydi. Bu esa ekologik siyosat va sog'liqni saqlash tizimi o'rtasida integratsiyalashgan yondashuv zarurligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari mavjud monitoring tizimlarining yetarli darajada rivojlanmaganligini ham ko'rsatdi. Ko'plab hududlarda havo sifati bo'yicha



real vaqt ma'lumotlarining yetishmasligi ekologik holatni to'liq baholashni qiyinlashtiradi. Shu sababli zamonaviy raqamli texnologiyalar, xususan IoT asosidagi monitoring tizimlarini joriy etish ekologik nazorat samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bundan tashqari, urban rejalashtirishda ekologik omillar yetarli darajada hisobga olinmayotgani ham muammoning kuchayishiga olib kelmoqda. Yangi qurilish loyihalarida yashil hududlar ulushini oshirish, transport tizimini optimallashtirish va sanoat chiqindilarini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlar muhim ahamiyatga ega.

Umuman olganda, muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, atmosfera ifloslanishini kamaytirish uchun kompleks yondashuv zarur bo'lib, bunda ekologik, texnologik va ijtimoiy choralarni birgalikda amalga oshirish lozim. Ayniqsa, yashil infratuzilmani rivojlantirish va zamonaviy monitoring tizimlarini joriy etish orqali ekologik barqarorlikka erishish mumkin.

5. Xulosa (Conclusion)

Mazkur tadqiqot natijalari O'zbekiston hududlarida atmosfera havosining ifloslanishi barqaror va ko'p omilli ekologik muammo ekanligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar asosida ifloslanish darajasi hududiy, mavsumiy va antropogen omillar ta'sirida shakllanishi aniqlandi. Ayniqsa, transport oqimi, sanoat faoliyati va urbanizatsiya jarayonlari atmosfera havosining sifatiga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatayotgani qayd etildi.

Tadqiqot davomida yashil hududlar ulushi bilan havo sifati o'rtasida sezilarli teskari bog'liqlik mavjudligi aniqlandi. Yashil infratuzilma rivojlangan hududlarda ifloslanish darajasi pastroq bo'lib, bu ularning ekologik muvozanatni saqlashdagi muhim rolini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, yashil hududlarning yetishmasligi kuzatilgan zonalarda ekologik yuklama yuqori darajada ekanligi aniqlangan.

Inson salomatligi bilan bog'liq natijalar atmosfera ifloslanishining jiddiy ijtimoiy oqibatlarga olib kelishini ko'rsatdi. Nafas olish tizimi kasalliklari, yurak-qon tomir muammolari va boshqa ekologik bog'liq kasalliklar ifloslanish darajasi



yuqori hududlarda ko'proq uchrashi aniqlangan. Bu esa ekologik muammolarni hal etishda sog'liqni saqlash tizimi bilan integratsiyalashgan yondashuvni talab etadi.

Tadqiqot natijalari asosida shuni xulosa qilish mumkinki, atmosfera ifloslanishini kamaytirish uchun kompleks chora-tadbirlar zarur. Jumladan, urban rejalashtirishda ekologik omillarni hisobga olish, yashil hududlarni kengaytirish, ekologik toza transport vositalarini joriy etish hamda sanoat chiqindilarini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, zamonaviy texnologiyalar, xususan IoT asosidagi monitoring tizimlarini joriy etish orqali havo sifati ustidan real vaqt nazoratini kuchaytirish mumkin. Bu esa ekologik boshqaruv samaradorligini oshirish va tezkor qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Kelgusida olib boriladigan tadqiqotlarda hududiy ekologik tizimlarni chuqurroq o'rganish, prognozlash modellari ishlab chiqish hamda innovatsion texnologiyalar asosida ekologik monitoringni takomillashtirish muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Umuman olganda, O'zbekiston hududlarida atmosfera havosining ifloslanishini kamaytirish nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlash, balki aholi salomatligini muhofaza qilish va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishni qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. WHO (2021) Air Quality Guidelines
2. UNEP Reports
3. IQAir (2023)
4. Urban Ecology Research Papers
5. Environmental Monitoring Studies
6. Sharofutdinova, R. I., Asadullaev, A. N., & Tolibova, Z. X. (2021). The Factors and Basic Concepts Determining Community Health. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2(5), 376-379.



7. Sharafutdinova, R. I., Muratova, G. S., & Mustafayeva, S. H. (2020). A. Tursunbayeva MT Collaborative learning methods and their application during practical exercises. *Биология и интегративная медицина*, (4), 44.
8. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. К. (2020). Экологик таълим ва тарбия тушунчаларини шакллантириш тамойиллари. *Биология и интегративная медицина*, (1 (41)), 98-104.
9. Sharafutdinova, R. I., Muratova, G. S., & Tursunbayeva, M. T. (2020). Concepts of ecological thinking and education and their formation in the minds of students. *Биология и интегративная медицина*, 4(44), 156.
10. Infarovna, S. R., & Saitovna, M. G. (2021). Role formation of ecological thinking and education in higher education institutions. *Academicia: An international multidisciplinary research journal*, 11(2), 1400-1403.
11. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. (2020). Талабаларда экологик тафаккур ва тарбия тушунчаларини шакллантириш. *Новый день в медицине*, 1(29), 105-107.
12. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., & Турсунбаева, М. Т. К. (2020). КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В СОЗНАНИИ СТУДЕНТОВ. *Биология и интегративная медицина*, (4 (44)), 156-161.
13. Исмадова, Р. А., Ибрагимова, Ф. Б., Амонов, М. Р., & Шарафутдинова, Р. И. (2019). Разработка нового состава для шлихтования хлопчатобумажной пряжи. *Universum: технические науки*, (11-3 (68)), 82-85.
14. Mardonova, S. M., Muratova, G. S., Sharafutdinova, R. I., & Ochilova, N. R. (2023). Principles of increasing the spiritual and spiritual integrity of the population in possible emergency situations. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 389, p. 08015). EDP Sciences.
15. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., Жумаева, Г. А., & Мустафаева, Ш. А. (2020). USING COLLABORATIVE LEARNING METHOD ON CONDUCTING PRACTICAL EXERCISES ON THE SUBJECT OF SPORTS MEDICINE. *Новый день в медицине*, (2), 261-264.



16. Қаршиева, Д. Р. (2022). Ҳаёт фаолияти хавфсизлигининг тиббий биологик асослари. *Science and Education*, 3(5), 231-238.
17. Шарафутдинова, Р. И. (2016). Психология поведения человека в чрезвычайных ситуациях. *Евразийский союз ученых*, (29-2), 74-75.
18. Жалолова, В. З., Рахматова, М. Р., Шарафутдинова, Р. И., & Муратова, Г. С. (2020). Инновацион педагогик технологияларнинг амалий машғулотлар ўтказишдаги аҳамияти. In *Учинчи Халқаро ўқув онлайн конференция материаллари//Тиббий таълимнинг замонавий аҳволи, муаммо ва истиқболлари. Бухоро. Ўзбекистон.–2020.-Б* (Vol. 143).
19. ШАРАФУТДИНОВА, Р. И., МУРАТОВА, Г. С., & ТУРСУНБАЕВА, М. Т. К. (2020). ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ. *Биология и интегративная медицина*, (1), 98-104.
20. Шарафутдинова, Р. И., Муратова, Г. С., Жумаева, Г. А., & Мустафаева, Ш. А. (2018). Спорт тиббиёти фанидан амалий машғулотлар ўтказишда ҳамкорлик таълими усулларидан фойдаланиш-" Современное состояние, проблемы и перспективы медицинского образования" международная учебно-научно-практическая конференция Бухара. *Современное состояние*.