



TOSHKENT SHAHRINING ASOSIY EKOLOGIK MUAMMOLARI VA TUPROQ RESURSLARI HOLATINI BAHOLASH

G'ulomov Islombek Ilxomjon o'g'li

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish

texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti tadqiqotchisi

Tel. 99 444 74 40, yoshekolog7440@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15753936>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-Iyun 2025 yil

Ma'qullandi: 24-Iyun 2025 yil

Nashr qilindi: 27-Iyun 2025 yil

KEYWORDS

"smog effekti", havoning tozalanuvchanlik indeksi (AQI), "sog'liq uchun xavfli" zona, NO₂ gazining o'rtacha yillik konsentratsiyasi, tuproq degradatsiyasi, shahar landshaftining sun'iy lashuvi.

ABSTRACT

Ushbu maqola orqali Ekologik barqarorlikni baholash jarayonida muhim omillari, ekologik ta'sir kuchlarini aniq tasniflash va ularning tabiiy muhitga ko'rsatadigan murakkab ta'sirlarini baholash ko'rsatilgan. Tabiiy (abiotik), biologik (biotik) va antropogen omillar o'zaro bog'langan holda ekotizim holatiga ta'sir qilishi, ayniqsa, shahar muhitida inson faoliyatidan kelib chiqadigan antropogen omillar ustuvorlik kasb etadi va ekologik muvozanatga kuchli bosim o'tkazadi. Mazkur ma'lumotlar asosida keltirilgan omillar va ularning ta'sir ko'rsatkichlarini tizimli o'rganish, ularni fazoviy-statistik yondashuvlar orqali modellashtirish keyingi boblarda ekologik monitoring va baholash metodologiyasining negizini tashkil etadi.

Toshkent shahri ekologik salohiyatiga eng katta tahdid bu — atmosfera havosining ifloslanishidir¹. 2022-yilda Ekologiya vazirligining rasmiy monitoring hisobotiga ko'ra, shahardagi zararli moddalarning umumiy hajmi 248 ming tonnani tashkil etgan. Ulardan 204 ming tonnasi transport vositalari hissasiga to'g'ri keladi (ya'ni 82,3%). Ayniqsa PM2.5 zarralari – inson salomatligi uchun eng xavfli fraksiyalar – Sog'liqni saqlash tashkilotining tavsiya etgan 5 µg/m³ me'yoridan 3 baravar yuqori bo'lgan (15–18 µg/m³). NO₂ gazining o'rtacha yillik konsentratsiyasi esa 38 µg/m³ bo'lib, bu ham me'yoriy cheklovga yaqinlashgan. Qish oylarida bu ko'rsatkichlar yanada keskinlashadi, ayniqsa yanvar va fevral oylarida "smog effekti" sababli havoning tozalanuvchanlik indeksi (AQI) 160–180 darajagacha ko'tariladi, bu esa "sog'liq uchun xavfli" zonaga to'g'ri keladi.

Shaharning ekologik muammolaridan yana biri — maishiy va sanoat chiqindilarining ko'payishi va noto'g'ri boshqarilishidir². Rasmiy hisobotlarga ko'ra, Toshkentda har kuni 2 800 tonnadan ortiq qattiq maishiy chiqindi hosil bo'ladi, bu yiliga 1 million tonnaga yaqinlashadi. Shahar hududida chiqindilarni yig'ish va utilizatsiya qilish uchun faqat 1 ta yirik poligon mavjud (Maydantol chiqindi poligoni), uning sig'imi 2026-yilgacha to'liq to'lishi

¹ Abduqodirova M., Ismoilkhodjayev B. Treatment of polluted municipal wastewater in Tashkent // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 264. – P. 01052

² Tursunov O., Karimov I., Spiewak K., Hu X., Zhou Y., Kustov A., Uvarov R. Comprehensive study on social, compositional and thermal aspects of household solid waste for waste-to-energy potential estimation in Tashkent city // Energy Reports. – 2024. – Vol. 12. – P. 430–441.

kutilmoqda. Ayni paytda, chiqindilarning atigi 18,6% i qayta ishlanmoqda, qolgani esa ochiq poligonlarda to'planmoqda. Bu esa filtrat suyuqliklari (leachate), metan (CH_4) va boshqa zararli gazlarning chiqarilishi orqali tuproq va yer osti suvlarini ifloslantiradi. Sergeli, Bektemir va Yashnobod tumanlarida bu muammo ayniqsa keskin, aholining sanitariya sharoitlariga e'tirozi muntazam yangramoqda.

Uchinchi yirik muammo — yashil hududlarning qisqarishi va shahar landshaftining sun'iy lashuvidir³. 1990-yillarda Toshkent shahri aholining har bir kishisiga to'g'ri keladigan yashil maydon 14 m² atrofida bo'lgan bo'lsa, 2020-yilda bu ko'rsatkich 7,6 m² ga tushgan. Bu esa JSST tavsiya qilgan me'yor — 15 m² — dan ikki baravardan kam degani. "Yashil makon" umummilliy loyihasi doirasida 2022-yil davomida 2 milliondan ortiq daraxt ekilgan bo'lsa-da, mavjud yashil hududlarning qurilish hududlariga aylanishi tufayli real yashil maydonlarning o'sishi sezilmayapti. Ayniqsa Yunusobod, Mirzo Ulug'bek va Yakkasaroy tumanlarida park va hiyobonlar qurilish obyektlari bilan almashtirilgan holatlar ko'paymoqda.

Suv resurslarining sifati va mavjudligi ham jiddiy ekologik muammo sifatida e'tirof etilishi kerak⁴. Toshkent shahri suv bilan asosan Chirchiq daryosi, Bo'zsuv va Qorasuv kanallari, hamda yer osti suv zaxiralari orqali ta'minlanadi. So'nggi besh yillikda suv iste'moli hajmi 28% ga oshgan bo'lsa-da, tarmoqlardagi yo'qotishlar (eski quvurlar, oqishlar) 37% dan oshgan. Shuningdek, sanoat obyektlarining chiqindilari va xonadonlardan to'liq tozalanmagan oqova suvlarning daryolarga to'g'ridan-to'g'ri tushishi natijasida Chirchiq daryosi havzasida ammiak, fosfat va nitratlar miqdori qabul qilingan gigiyena me'yoridan 1,8–2,5 baravar yuqori ekani aniqlangan.

Toshkent shahri hududida joylashgan tuproq resurslari shahar ekologik barqarorligi uchun muhim fizik asoslardan biri hisoblanadi. Tuproqning tarkibi, strukturasi, unumdorligi va ekologik yuklamalarga chidamliligi nafaqat qishloq xo'jaligi faoliyatiga, balki shahar muhitdagi yashash sifati, yashil hududlarning salomatligi va suv resurslarining sifati bilan ham bevosita bog'liqdir. So'nggi ikki o'n yillik davomida intensiv qurilish, sanoatning zichlashuvi, transport oqimining ortishi va chiqindilar bilan bog'liq texnogen bosimlar tuproq sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, uning degradatsiyasiga olib kelmoqda. Mazkur bo'limda 2000–2023 yillar oralig'idagi tuproq resurslarining asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, fazoviy o'zgarishlar va ekologik xavf darajalari tahlil qilindi.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, Toshkent shahrida tuproqning sho'rlanish darajasi va kislotali muhitga moyilligi yildan-yilga ortib bormoqda. 2000-yil boshlarida shahar atroflaridagi tuproqlarning sho'rlanishi nisbatan past darajada bo'lib, o'rtacha 0.3–0.4% atrofida qayd etilgan. Biroq 2010-yillarning ikkinchi yarmidan boshlab ushbu ko'rsatkich 0.6–0.9% gacha ko'tarilgan bo'lib, 2023-yilga kelib ayrim hududlarda 1.2% dan ham oshgan. Sho'rlanishning ortishi ayniqsa Bektemir, Sergeli, Olmazor va Yangihayot tumanlarida aniq kuzatilmoqda. Bunga sabab sifatida sanoat chiqindilarining ochiq joylarga chiqarilishi, yomg'ir drenaji tizimlarining samarasizligi va tuproq filtratsiya mexanizmlarining buzilishi ko'rsatiladi.

Tuproq pH darajasi bo'yicha ham salbiy siljishlar aniqlangan. 2000-yilda o'rtacha pH 6.8–7.1 oralig'ida bo'lgan bo'lsa, 2020-yillarning oxiriga kelib bu ko'rsatkich 5.5–6.2 oralig'iga pasaygan. Bu kislotali muhitning kuchayganini bildiradi va o'simliklarning ildiz tizimi,

³ Zebert E. A., Akinshina N. G., Mitusov A. V. Dust Retaining Capacity of Deciduous and Coniferous Trees in Tashkent City, Uzbekistan // Central Asian Journal of Water Research. – 2022. – Vol. 8, №1. – P. 57–78.

⁴ Charyev R. R., Ismailova A. I., Mirzaev G. R. Pollution of surface water of the Tashkent region of the Uzbekistan Republic // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – №12 (212). – P. 78–80.

mikrobiologik faoliyat va suv tutish qobiliyatining susayishiga olib keladi. Ayniqsa rekreatsion zonalar atrofida va harakat zich bo'lgan avtomobil yo'llari bo'yida bunday kislotali holatlarning aniqlanishi, urbanizatsiya bosimi va atmosferaviy yog'ingarchilik bilan birga havodan tushadigan kislotali birikmalarning ta'sirini ko'rsatadi. Ushbu sharoitda yashil hududlarning o'sish sur'atlari pasayadi, tuproq unumdorligi kamayadi va biologik faollik keskin susayadi.

Tuproqdagi og'ir metallarning konsentratsiyasi – xususan qo'rg'oshin (Pb), rux (Zn) va kadmiy (Cd) – shahar ekologiyasining yana bir muhim indikatoridir. 2000-yillarda ushbu metallarning o'rtacha konsentratsiyasi sanitariya me'yorlaridan past bo'lgan bo'lsa-da, 2015-yildan boshlab bu ko'rsatkichlar ortib borib, 2023-yilda ayrim sanoat hududlarida me'yorlardan 1.8–2.3 baravar yuqori darajada qayd etilgan. Pb ko'rsatkichi 90 mg/kg, Zn esa 280 mg/kg dan oshgan holatlar aniqlangan. Bu salbiy siljishlar texnikaviy chiqindilarning noto'g'ri yo'naltirilishi, avtomobil shinalari changining to'planishi va sobiq sanoat maydonlarining rekultivatsiyasiz tashlab qo'yilishi bilan izohlanadi. Qadimiy industrial zonlardagi yerlar o'z tarkibida og'ir metallarning yuqori yuklamasini saqlab qolgan va ular shahar rivojlanish rejaları uchun ekologik xavf omiliga aylangan.

Ushbu degradatsiya holatlari fazoviy jihatdan GAT muhitida tahlil qilinib, turli interpolatsiya metodlari yordamida yuqori tahdid zonaları aniqlandi. Ayniqsa, IDW va Kriging usullari asosida yaratilgan sho'rlanish va og'ir metallar ifloslanishi xaritalari (quyidagi rasmlar) tuproqning ekologik zaif nuqtalarini aniqlashda samarali bo'ldi.

Quyidagi grafikda esa 2000–2023 yillar davomida sho'rlanish darajasining o'zgarishi ko'rsatiladi. Toshkent shahrining tuproq resurslariga texnogen bosimning kuchayib borishi natijasida ekotizimlarning barqaror ishlashiga tahdid kuchaymoqda. Bu esa ayniqsa shahar rivojlanishning yangi bosqichlarida rekreatsion zonalar, qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlar, va yashil bog'lar qurilishi uchun ekologik xavf tug'diradi. Shu sababli, kelgusida tuproq monitoringini kuchaytirish, ifloslangan maydonlarni rekultivatsiya qilish, sanoat chiqindilarini nazorat ostida yo'naltirish va pH muvozanatini tiklash bo'yicha zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish zarur. Tuproq resurslari holatini o'z vaqtida baholab borish va uni fazoviy tahlil asosida vizualizatsiyalash, ekologik xavf zonalarining aniqligi va boshqaruvga doir qarorlarning ishonchligini oshiradi.

Xulosa

Tuproq degradatsiyasi va yer osti suvlarining kimyoviy ifloslanishi esa ayniqsa shaharning tashqi chekka tumanlarida, xususan, Yangihayot, Sergeli va Bektemir hududlarida kuzatilmoqda ⁵. Monitoring ma'lumotlariga ko'ra, ushbu hududlardagi ayrim nuqtalarda yer osti suvlarining pH ko'rsatkichi 5,1 gacha tushgan, bu esa kislotali muhitni anglatadi. Tuproqning fizik-mexanik tarkibida esa og'ir metallar (xususan, qo'rg'oshin, kadmiy) iz miqdoridan 3–5 baravar yuqori bo'lgan. Bunday holatlarda nafaqat ekinlar sifati pasayadi, balki ular orqali bioakkumulyatsiya yo'li bilan inson organizmiga toksik moddalar tushishi ehtimoli ortadi.

Yuqoridagilarga asosan xulosa shuki, Toshkent shahrida tuproq resurslarining ekologik holati 2000–2023 yillar davomida izchil ravishda yomonlashgan. Bu holat shahar ekologik

⁵ Alikhanov B., Alikhanova S., Oymatov R., Fayzullaev Z., Pulatov A. Land cover change in Tashkent province during 1992–2018 // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 883, №1. – P. 012088.

barqarorligiga nisbatan uzoq muddatli tahdidni bildiradi va mavjud tuproq resurslarni ekologik boshqaruv asosida qayta baholashni talab etadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Abduqodirova M., Ismoilkhodjayev B. Treatment of polluted municipal wastewater in Tashkent // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 264. – P. 01052.
2. Tursunov O., Karimov I., Śpiewak K., Hu X., Zhou Y., Kustov A., Uvarov R. Comprehensive study on social, compositional and thermal aspects of household solid waste for waste-to-energy potential estimation in Tashkent city // Energy Reports. – 2024. – Vol. 12. – P. 430–441.
3. Zebert E. A., Akinshina N. G., Mitusov A. V. Dust Retaining Capacity of Deciduous and Coniferous Trees in Tashkent City, Uzbekistan // Central Asian Journal of Water Research. – 2022. – Vol. 8, №1. – P. 57–78.
4. Charyev R. R., Ismailova A. I., Mirzaev G. R. Pollution of surface water of the Tashkent region of the Uzbekistan Republic // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – №12 (212). – P. 78–80.
5. Alikhanov B., Alikhanova S., Oymatov R., Fayzullaev Z., Pulatov A. Land cover change in Tashkent province during 1992–2018 // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 883, №1. – P. 012088.
6. Akhatova N. S., Miralimov M. M. Improvement of Noise Impact Measurement Methods on City Streets // JournalNX. – Vol. 10, №9. – P. 4–9.
7. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi. "Yoshlar ovozi": O'zbekiston ekologik muammolariga qaratilgan ijtimoiy so'rovnomaga qo'shiling. [Elektronnyy resurs]. – 2024, 22 aprel. – URL: <https://eco.gov.uz/uz/site/news?id=4094>.
8. Khilola T. K. Assessment of environmental conditions in Tashkent and relationship with the population suffering from cardiovascular diseases. – 2024.
9. Nishonov B. E., Kholmatjanov B. M., Labzovskii L. D., Rakhmatova N., Shardakova L., Abdulakhatov E. I., Belikov D. A. Study of the strongest dust storm occurred in Uzbekistan in November 2021 // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, №1. – Article ID 20042.
10. Brody M. S., Saidov D. N., Ilesaliev D. I., Rasikov R. S. Particulate air pollution in Tashkent and consequences to population health // Hygiene and Sanitation. – 2025. – Vol. 104, №1. – P. 13–16.
11. Zani N. B., Lonati G., Mead M. I., Latif M. T., Crippa P. Long-term satellite-based estimates of air quality and premature mortality in Equatorial Asia through deep neural networks // Environmental Research Letters. – 2020. – Vol. 15, №10. – Article ID 104088.