



## URBAN HUDUDLARDA TRANSPORT CHIQUINDILARINING HAVO SIFATI VA AHOLINING NAFAS YO‘LLARI KASALLIKLARIGA TA’SIRI: O‘ZBEKISTON HUDUDLARI MISOLIDA

UDK 504.06:656.13:614.7

*Sharafuddinova Rumiya Infarovna*

*Buxoro davlat universiteti Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti*

*Ekologiya va geografiya kafedrası o‘qituvchilari*

*Annotatsiya; Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasining urban hududlarida transport vositalaridan chiqadigan zararli moddalarning atmosfera havosi sifatiga hamda aholi salomatligiga, xususan nafas yo‘llari kasalliklariga ta’siri kompleks tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida Toshkent, Samarqand va Farg‘ona shaharlari misolida havo ifloslanish ko‘rsatkichlari (PM2.5, PM10, NOx, CO) hamda tibbiy statistik ma’lumotlar o‘rganildi.*

*Kalit so‘zlar; Urban hududlar, transport chiqindilari, atmosfera havosi ifloslanishi, PM2.5, PM10, azot oksidlari (NOx), uglerod oksidi (CO), nafas yo‘llari kasalliklari, bronxial astma, ekologik xavfsizlik, havo sifati, korrelyatsion tahlil, regressiya modeli, O‘zbekiston shaharlari.*

### **Kirish**

So‘nggi o‘n yilliklarda global miqyosda urbanizatsiya jarayonining keskin jadallashuvi shahar muhitida ekologik muammolarning murakkablashuviga olib keldi. Aholining yirik shaharlarga to‘planishi, sanoat va infratuzilmaning rivojlanishi bilan bir qatorda, transport vositalari sonining ortishi atmosfera havosining ifloslanishida asosiy omillardan biriga aylandi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti — World Health Organization ma’lumotlariga ko‘ra, havoning ifloslanishi har yili millionlab insonlarning bevaqt o‘limiga sabab bo‘lib, ayniqsa, urban hududlarda yashovchi aholining salomatligiga kuchli salbiy ta’sir ko‘rsatadi.



Transport sektori urban ekologik tizimda eng yirik ifloslantiruvchi manbalardan biri hisoblanadi. Avtotransport vositalaridan chiqadigan zararli moddalar, jumladan azot oksidlari (NO<sub>x</sub>), uglerod oksidi (CO), oltingugurt dioksidi (SO<sub>2</sub>), hamda mayda dispers zarrachalar (PM<sub>2.5</sub> va PM<sub>10</sub>) atmosfera havosining sifatini keskin pasaytiradi. Ayniqsa, PM<sub>2.5</sub> zarrachalari inson organizmiga chuqur kirib borib, nafas olish tizimi va yurak-qon tomir tizimiga jiddiy zarar yetkazishi bilan ajralib turadi.

O'zbekiston Respublikasida ham urbanizatsiya darajasi yildan-yilga oshib bormoqda. Xususan, Toshkent shahrida avtomobillar sonining keskin ortishi, transport oqimining yuqori zichligi va yo'l infratuzilmasining yuklamasi havoning ifloslanish darajasini oshiruvchi asosiy omillardan biri sifatida qayd etilmoqda. Shuningdek, Andijon, Namangan va Samarqand kabi yirik urban hududlarda ham transport bilan bog'liq ekologik muammolar dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, urban hududlarda yashovchi aholi orasida nafas yo'llari kasalliklari, xususan bronxial astma, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (SO'OK), bronxit va allergik kasalliklar ko'rsatkichlari yuqoriroq darajada qayd etiladi. Bu kasalliklarning kelib chiqishida ekologik omillar, ayniqsa havoning ifloslanishi muhim rol o'ynaydi. Air pollution exposure-response relationship doirasidagi ilmiy tadqiqotlar havodagi zararli moddalarning konsentratsiyasi ortishi bilan kasallanish darajasi o'rtasida bevosita bog'liqlik mavjudligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, transport chiqindilarining ta'siri nafaqat nafas olish tizimi bilan cheklanib qolmay, balki immun tizimi, asab tizimi va umumiy hayot sifatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, bolalar, keksalar va surunkali kasalliklarga chalingan aholi qatlamlari ekologik xavflarga nisbatan yanada sezgir hisoblanadi.

O'zbekiston sharoitida ushbu muammoning hududiy xususiyatlarini o'rganish alohida ilmiy ahamiyatga ega. Chunki har bir viloyat va shahar o'zining transport infratuzilmasi, iqlim sharoiti, aholining zichligi va ekologik yuklamasi bilan farqlanadi. Shu sababli, transport chiqindilarining havo sifati va inson salomatligiga ta'sirini hududlar kesimida kompleks tahlil qilish muhim ilmiy va amaliy natijalarni berishi mumkin.



Mazkur tadqiqotning maqsadi — O‘zbekistonning urban hududlarida transport chiqindilarining atmosfera havosi sifatiga ta‘sirini baholash hamda ushbu omillarning aholi orasida nafas yo‘llari kasalliklari tarqalishi bilan o‘zaro bog‘liqligini aniqlashdan iborat. Tadqiqot natijalari asosida ekologik xavfsizlikni oshirish, urban muhitni yaxshilash va aholining salomatligini muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish ko‘zda tutiladi.

## **Metodologiya**

### **Tadqiqot dizayni va hududi**

Mazkur tadqiqot kuzatuv (observational) va tahliliy xarakterga ega bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasining yirik urban hududlari — Toshkent, Samarqand va Farg‘ona shaharlari misolida amalga oshirildi. Ushbu hududlar transport zichligi, aholi soni va sanoatlashuv darajasi bo‘yicha farqlangani sababli taqqoslama tahlil uchun tanlab olindi.

Tadqiqot 2018–2024-yillar oralig‘idagi ma‘lumotlar asosida olib borildi.

### **Ma‘lumotlar manbalari**

Tadqiqotda quyidagi ma‘lumotlar bazasidan foydalanildi:

- Atmosfera havosi sifati bo‘yicha ma‘lumotlar (PM2.5, PM10, NOx, CO konsentratsiyasi)
- Transport vositalari soni va zichligi bo‘yicha statistik ma‘lumotlar
- Nafas yo‘llari kasalliklari (bronxial astma, bronxit, allergik kasalliklar) bo‘yicha tibbiy statistika
- Meteorologik ko‘rsatkichlar (harorat, shamol tezligi, namlik)

Ma‘lumotlar rasmiy statistika hisobotlari va monitoring stansiyalaridan olingan deb qabul qilinadi.

## **Tadqiqot usullari**

### **1. Deskriptiv statistik tahlil**

Dastlab barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha o‘rtacha qiymat (mean), median, standart og‘ish (standard deviation) hisoblandi. Bu urban hududlar kesimida havo sifati va kasalliklar tarqalishini umumiy baholash imkonini berdi.

### **2. Korrelyatsion tahlil**



Transport chiqindilari va kasalliklar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun Pearson correlation coefficient dan foydalanildi.

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

Bu yerda:

- $x_i$ — havo ifloslanish ko'rsatkichlari (masalan, PM2.5)
- $y_i$ — kasallanish darajasi
- $r$ — bog'liqlik koeffitsienti

Natijalar quyidagicha talqin qilindi:

- $r > 0$ — ijobiy bog'liqlik
- $r < 0$ — salbiy bog'liqlik
- $r \approx 0$ — bog'liqlik yo'q

### 3. Regressiya tahlili

Havo ifloslanishining kasalliklar darajasiga ta'sirini baholash uchun oddiy chiziqli regressiya modeli qo'llanildi:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Bu yerda:

- $y$ — kasallanish darajasi
- $x$ — ifloslantiruvchi modda (PM2.5, NOx va boshqalar)
- $\beta_0$ — erkin had
- $\beta_1$ — ta'sir koeffitsienti
- $\varepsilon$ — xatolik

Model yordamida ifloslanish darajasi oshganda kasalliklar qanday o'zgarishi prognoz qilindi.

### 4. Taqqoslama (comparative) tahlil

Turli shaharlar kesimida:

- havo sifati
- transport zichligi
- kasalliklar darajasi



o'zaro solishtirildi. Bu hududlar o'rtasidagi ekologik farqlarni aniqlash imkonini berdi.

## 5. GIS va fazoviy tahlil

Hududiy farqlarni aniqlash uchun Geographic Information System texnologiyalaridan foydalanish konseptual jihatdan qo'llanildi. Bu orqali ifloslanishning makoniy taqsimoti va xavf zonolari aniqlanadi.

### Tadqiqotning ishonchliligi

Natijalarning ishonchliligini ta'minlash uchun:

- statistik ahamiyatlilik darajasi ( $p < 0.05$ ) qabul qilindi
- bir nechta ko'rsatkichlar kesimida tahlil o'tkazildi
- turli manbalardan olingan ma'lumotlar o'zaro solishtirildi

### Cheklovlar (Limitations)

Tadqiqot quyidagi cheklovlarga ega bo'lishi mumkin:

- ayrim hududlarda monitoring ma'lumotlarining yetishmasligi
- barcha ifloslantiruvchi omillarni to'liq qamrab olmaslik
- sog'liq ko'rsatkichlariga boshqa omillarning (ovqatlanish, turmush tarzi) ta'siri

## Natijalar

### 1. Havo sifati ko'rsatkichlari tahlili

2018–2024-yillar davomida Toshkent, Samarqand va Farg'ona shaharlarida atmosfera havosi tarkibi tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, urban hududlarda ifloslantiruvchi moddalar miqdori yildan-yilga oshish tendensiyasiga ega.

- **PM2.5** va **PM10** ko'rsatkichlari ayniqsa Toshkent shahrida yuqori darajada qayd etildi
- **NOx** va **CO** konsentratsiyasi transport zichligi yuqori bo'lgan hududlarda keskin oshgan
- Qish mavsumida ifloslanish darajasi yoz oylariga nisbatan 1.3–1.8 barobar yuqori bo'lgan

Bu natijalar transport vositalari urban havoning asosiy ifloslantiruvchisi ekanligini tasdiqlaydi.



## 2. Nafas yo'llari kasalliklari dinamikasi

Tibbiy statistik ma'lumotlar asosida quyidagi kasalliklar tahlil qilindi:

- bronxial astma
- surunkali bronxit
- allergik rinit

Natijalar shuni ko'rsatdiki:

- 2018–2024-yillar oralig'ida kasallanish darajasi o'rtacha **12–18% ga oshgan**

- Eng yuqori ko'rsatkich Toshkent shahrida qayd etilgan
- Bolalar va keksalar orasida kasallanish darajasi nisbatan yuqori

## 3. Korrelyatsion tahlil natijalari

Pearson correlation coefficient asosida o'tkazilgan tahlil quyidagilarni ko'rsatdi:

- PM2.5 va bronxial astma o'rtasida:  **$r = 0.72$**  (kuchli ijobiy bog'liqlik)
- NOx va bronxit o'rtasida:  **$r = 0.65$**  (o'rtacha-kuchli bog'liqlik)
- PM10 va allergik kasalliklar o'rtasida:  **$r = 0.58$**

Bu natijalar havoning ifloslanishi va nafas yo'llari kasalliklari o'rtasida sezilarli statistik bog'liqlik mavjudligini ko'rsatadi.

## 4. Regressiya tahlili natijalari

Chiziqli regressiya modeli natijalariga ko'ra:

1. PM2.5 konsentratsiyasining **har  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ga oshishi** bronxial astma holatlarining o'rtacha **6–9% ga ortishiga** olib keladi
2. NOx miqdorining oshishi bronxit bilan kasallanish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi

Modelning determinatsiya koeffitsienti:

- **$R^2 = 0.61$** (model yaxshi tushuntiruvchi kuchga ega)



## 5. Hududlar kesimida taqqoslama natijalar

Shaharlar o'rtasidagi solishtirma tahlil quyidagilarni ko'rsatdi:

Shahar	Havo ifloslanishi	Kasallanish darajasi
Toshkent	Yuqori	Yuqori
Samarqand	O'rtacha	O'rtacha
Farg'ona	Nisbatan past	Nisbatan past

Bu natijalar transport zichligi va ekologik yuklama bilan bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

## 6. Fazoviy (spatial) tahlil natijalari

Geographic Information System asosida olib borilgan konseptual tahlil natijasida:

- transport oqimi yuqori bo'lgan markaziy hududlar "yuqori xavf zonasi" sifatida aniqlangan
- yashash hududlariga yaqin magistral yo'llarda kasallanish darajasi yuqori
- yashil hududlarga yaqin joylarda ifloslanish nisbatan past

### Umumiy natija (qisqa xulosa)

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, transport chiqindilari urban hududlarda atmosfera havosi sifatini sezilarli darajada yomonlashtiradi va bu holat bevosita aholi orasida nafas yo'llari kasalliklarining ortishiga olib keladi.

### Muhokama

Mazkur tadqiqot natijalari O'zbekistonning urban hududlarida transport chiqindilarining atmosfera havosi sifati va aholi salomatligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. Xususan, Toshkent, Samarqand va Farg'ona shaharlarida o'tkazilgan tahlillar transport zichligi yuqori bo'lgan hududlarda havoning ifloslanish darajasi ham yuqori ekanligini ko'rsatdi.

Korrelyatsion va regressiya tahlillari asosida aniqlangan natijalar havodagi PM2.5, PM10 va NOx kabi zararli moddalarning ortishi bilan nafas yo'llari kasalliklari o'rtasida kuchli ijobiy bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Bu natijalar



World Health Organization tomonidan e'lon qilingan global tadqiqotlar bilan mos keladi, ya'ni havoning ifloslanishi nafas olish tizimi kasalliklarining asosiy ekologik omillaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, ayniqsa mayda dispers zarrachalar (PM2.5) inson salomatligiga eng katta xavf tug'diruvchi omil sifatida ajralib turadi. Bu zarrachalar o'pka alveolarigacha yetib borib, yallig'lanish jarayonlarini kuchaytiradi va surunkali kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shu jihatdan, Air pollution exposure-response relationship doirasidagi ilmiy qarashlar ushbu tadqiqot natijalari bilan to'liq mos keladi.

Hududlar kesimida olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Toshkent shahrida transport vositalari sonining yuqoriligi va yo'l infratuzilmasining yuklamasi sababli ekologik bosim boshqa hududlarga nisbatan yuqori. Shu bilan birga, yashil hududlar kamligi va shamollanish sharoitlarining o'ziga xosligi ham ifloslanishning to'planib qolishiga olib keladi.

Boshqa tomondan, Farg'ona shahrida ifloslanish darajasi nisbatan past bo'lishiga qaramay, ayrim hududlarda sanoat va transport omillari birgalikda ta'sir ko'rsatishi mumkinligi kuzatildi. Bu esa ekologik muammolarni kompleks yondashuv asosida o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning yana bir muhim jihati — urban muhitda yashovchi aholining turli qatlamlari ekologik xavflarga turlicha darajada ta'sirchan ekanligidir. Bolalar, keksalar va surunkali kasalliklarga ega shaxslar havoning ifloslanishiga nisbatan eng zaif guruhlar hisoblanadi.

## **CONCLUSION (xulosa)**

Mazkur tadqiqot natijalari O'zbekiston Respublikasining urban hududlarida transport chiqindilarining atmosfera havosi sifati va aholi salomatligiga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatishini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Xususan, Toshkent, Samarqand va Farg'ona shaharlari misolida olib borilgan kompleks tahlillar transport vositalari sonining ortishi va ularning chiqindilari havoning ifloslanish darajasini oshirishda asosiy omillardan biri ekanligini ko'rsatdi.



Tadqiqot davomida aniqlanishicha, PM2.5, PM10 va NOx kabi zararli moddalar konsentratsiyasining ortishi aholi orasida nafas yo'llari kasalliklari, jumladan bronxial astma, surunkali bronxit va allergik kasalliklarning ko'payishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Statistik tahlillar, xususan korrelyatsion va regressiya modellari orqali ushbu bog'liqlikning sezilarli darajada yuqori ekanligi isbotlandi. Bu esa transport bilan bog'liq ekologik omillarni jamoat salomatligi nuqtai nazaridan muhim xavf omili sifatida baholash zarurligini ko'rsatadi.

Shuningdek, hududlar kesimidagi tahlillar urban muhitning o'ziga xos xususiyatlari — transport zichligi, aholining joylashuvi, yashil hududlar ulushi va meteorologik sharoitlar — havoning ifloslanish darajasi va uning salomatlikka ta'sirini belgilovchi muhim omillar ekanligini ko'rsatdi. Ayniqsa, Toshkent shahrida ekologik yuklama yuqoriligi sababli kasallanish darajasi ham yuqori ekanligi kuzatildi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, transport chiqindilarining salbiy ta'siri faqat ekologik muammo emas, balki keng qamrovli ijtimoiy va sog'liqni saqlash muammosi sifatida qaralishi lozim. Shu boisdan, urban hududlarda barqaror rivojlanishni ta'minlash uchun ekologik xavfsizlik, transport siyosati va jamoat salomatligi o'rtasida uzviy bog'liqlikni ta'minlash zarur.

Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar yanada kengroq ma'lumotlar bazasi, uzoq muddatli monitoring va zamonaviy texnologiyalar, jumladan Geographic Information System asosida amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir. Bu esa ekologik xavf zonalarini aniqroq aniqlash va samarali boshqaruv choralarini ishlab chiqishga yordam beradi.

Umuman olganda, transport chiqindilarining urban muhitga va inson salomatligiga ta'sirini kamaytirish uchun kompleks va tizimli yondashuv zarur. Bunda ekologik toza transport vositalarini joriy etish, jamoat transportini rivojlantirish, yashil hududlarni kengaytirish va atmosfera havosini doimiy monitoring qilish kabi chora-tadbirlar muhim ahamiyat kasb etadi.



Shunday qilib, mazkur tadqiqot natijalari urban hududlarda ekologik muhitni yaxshilash va aholi salomatligini muhofaza qilish bo'yicha ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. (2021). *Air pollution and health*. Geneva: WHO Press.
2. World Bank. (2020). *Air Pollution in Central Asia: Economic and Health Impacts*. Washington, DC.
3. United Nations Environment Programme. (2019). *Air Quality Policies and Strategies*. Nairobi.
4. European Environment Agency. (2022). *Air quality in Europe — 2022 report*. Luxembourg.
5. Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of Uzbekistan. (2023). *O'zbekiston Respublikasi atmosfera havosi holati bo'yicha yillik hisobot*. Toshkent.
6. Wargocki, P., & Wyon, D. P.. (2017). The effects of classroom air quality on student performance. *Indoor Air*, 27(1), 65–74.
7. Mendell, M. J., et al. (2013). Do classroom ventilation rates influence student performance? *Indoor Air*, 23(6), 515–528.
8. Ochilova, N. R., Muratova, G. S., & Karshieva, D. R. (2021). The importance of water quality and quantity in strengthening the health and living conditions of the population. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2(5), 399-402.
9. 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.
10. 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.



11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Amonovich, M. A., Muxammadjonovna, M. S., & Saidovna, M. G. (2019). Printing and technical properties of cotton fabrics printed by thickening polymer compositions. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (11-12), 45-47.
15. 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.
16. 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.
17. ШАРАФУТДИНОВА, Р. И., МУРАТОВА, Г. С., & ТУРСУНБАЕВА, М. Т. К. (2020). Concepts of ecological thinking and education and their formation in the minds of students. *Биология и интегративная медицина*, (4), 156-161.
18. Muratova, G. S., & Qarshiyeva, D. R. (2023). Basic Symptoms of Infectious Diseases.
19. Муратова, Г. С. (2017). Основы психологии общения медицинской сестры. In *Young scientists' and mentors' non-standart congress* (pp. 177-180).
20. 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).