

**HAVONI IFLOSLANTIRUVCHI MODDALAR VA ULARNING
INSON SALOMATLIGIGA TASIRI**

Islom Yalgoshev Kuvondiq o'g'li

Shaarof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Dasturiy

injiniring kafedrasi tayanch doktoranti

islomyalgoshev95@gmail.com

Annotatsiya: *Dunyoning deyarli barcha davlatlarida havo sifatining yomonlashishi oqibatida insonlar salomatligida yuzaga kelayotgan salbiy o'zgarishlar havo sifatini o'lchash va bashorat qilish masalalari dolzarb ekanligini ko'rsatmoqda. O'zbekiston respublikasi Davlat statistika qo'mitasi va O'zbekiston Respublikasi Ekologiya vazirligining rasmiy ma'lumotlari asosida havoni ifloslantiruvchi modda va zarrachalar hosil bo'lish manbalari va ularning inson salomatligiga tasiri haqida ma'lumotlat tahlil qilingan.*

Kalit so'zlar: *Havo ifloslanishi, ifloslantiruvchi moddalar, PM2.5, PM10*

Kirish:

Havo ifloslanishi hozirgi zamon ekologiyasining eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Atmosfera havosining sifati sanoat, transport va qishloq xo'jaligi taraqqiyoti bilan chambarchas bog'liq bo'lib, urbanizatsiya darajasi yuqori bo'lgan hududlarda ushbu muammo tobora keskin tus olmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda har yili 7 milliondan ortiq inson havo ifloslanishi bilan bog'liq kasalliklar sababli vafot etadi[1]. Hududning sanoatlashganligi, transport tizimidagi o'zgarishlar, aholi sonining o'sishi va tabiiy-geografik omillar havo ifloslanishi dinamikasiga bevosita ta'sir qiladi. O'zbekistonda so'ngi yillarda ekologik muammolar davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi. Sanoat korxonalari, yirik shaharlar, yoqilg'i-energetika sektori va qishloq xo'jaligida foydalaniladigan texnik vositalar tomonidan chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalarning miqdori va tarkibi, ular bilan bog'liq ekologik xavf va inson salomatligiga ta'siri keng

qamrovli tadqiqotlarni talab qiladi [2,5].

Bu maqolada havoni ifloslantiruvchi moddalar ularning hosil bo'lish manbalari va ularning inson salomatligiga ta'siri texnik va ilmiy nuqtai nazardan, O'zbekiston havosi misolida ko'rib chiqilgan.

ASOSIY HAVONI IFLOSLANTIRUVCHI MODDALAR VA ULARNING HOSIL BO'LISH MANBALARI

Atmosfera havosining ifloslanishi tabiiy va antropogen manbalardan chiqadigan turli kimyoviy va fizik moddalarning havo tarkibida me'yordan ortiq miqdorda to'planishi natijasida yuzaga keladi. Quyidagi asosiy ifloslantiruvchi moddalar sanoat, transport, energetika va qishloq xo'jaligi manbalaridan kelib chiqadi va inson salomatligiga hamda ekologik tizimlarga jiddiy xavf tug'diradi

Gazsimon ifloslantiruvchilar moddalar va ularning hosil bo'lish manbalarini qarab chiqamiz.

Oltinugurt dioksidi (SO_2) ko'pincha ko'mir, neft va boshqa yoqilg'ilarni yoqish natijasida ajralib chiqadi. U nafas yo'llari kasalliklariga sabab bo'lishi, shuningdek, atmosfera yog'ingarchiliklari bilan reaksiya qilib, "kislota yomg'irlari"ga sabab bo'lishi mumkin. O'zbekistonda sanoat korxonalari joylashgan Navoiy, Angren, Olmaliq kabi hududlarda SO_2 chiqindilari yuqori bo'lib, ularning monitoringi atrof-muhitni muhofaza qilishning asosiy yo'nalishlaridan biridir [3].

Azot oksidlari (NO_x) yani NO va NO_2 birikmalari asosan avtomobil transporti, issiqlik elektr stansiyalari va kimyo sanoatidan ajralib chiqadi. Azot oksidlari nafas yo'llari kasalliklarini kuchaytiradi va shuningdek, fotokimyoviy smogning asosiy tarkibiy qismlaridan biridir. NO_x moddalari yurak-qon tomir tizimi, asab tizimi va immun tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatishi ilmiy jihatdan isbotlangan [4].

Uglerod oksidi (CO) avtomobil dvigatellari va boshqa yoqilg'i yoqiladigan qurilmalardan ajraladi. Nafas olish tizimiga zaharli ta'sir ko'rsatadi, gemoglobinning kislorod tashish xususiyatini pasaytiradi, bosh og'rig'i, bosh aylanishi va og'ir hollarda hushdan ketishga sabab bo'ladi [5,6].

Ozonga boy birikmalar (O_3 va VOCs) ya'ni O_3 va uchuvchan organik birikmalar (VOCs), asosan shaharlarda ko'plab avtomobillar harakati va sanoat jarayonlari natijasida hosil bo'ladi. Ozonga boy ifloslanish - ayniqsa, yoz oylarida, Toshkent va boshqa yirik shaharlarda ko'p kuzatiladi. O_3 yuqori konsentratsiyada nafas olishda qiyinchilik, ko'z va tomoqni achitadi [7,8].

Aerosol va chang zarrachalari — havodagi qattiq va suyuq moddalarning mayda dispers zarralari bo'lib, diametri 10 mkm dan kichik (PM_{10}) yoki 2.5 mkm dan kichik ($PM_{2.5}$) bo'lishi mumkin. Bu zarrachalar nafas olish yo'llariga chuqur kirib, astma, bronxit, yurak-qon tomir kasalliklari, hatto o'pka saratoniga sabab bo'lishi mumkin. O'zbekistonda qish faslida havoning ifloslanishi aynan chang va PM zarrachalari bilan bog'liq [7,8].

IFLOSLANTIRUVCHI MODDALARNING INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI

O'zbekiston Respublikasida atmosfera havosining ifloslanishi so'nggi yillarda ahamiyatli muammo sifatida qarab kelinmoqda. Davlat statistika qo'mitasi va O'zbekiston Respublikasi Ekologiya vazirligining rasmiy ma'lumotlariga ko'ra, yirik shaharlar Toshkent, Navoiy, Olmaliq, Farg'ona va Angren va sanoat zonalarida atmosfera havosining sifat ko'rsatkichlari ekologik me'yorlardan yuqori. Masalan, 2023-yilda Toshkent va Farg'ona viloyatlarida $PM_{2.5}$ va NO_x ning o'rtacha yillik ko'rsatkichlari JSST me'yorlaridan 1.5-2.5 baravar yuqori bo'lgan [9].

Toshkent va yirik sanoat shaharlari atrofida o'rnatilgan avtomatlashtirilgan monitoring stansiyalarining natijalari ko'plab zararli moddalar darajasi JSST standartlaridan yuqori ekanligini ko'rsatmoqda. 2022-2023-yillarda o'tkazilgan monitoring natijalariga ko'ra, $PM_{2.5}$ zarrachalari yil davomida o'rtacha 30–50 mg/m^3 ni tashkil etgan (JSST normasi -15 mg/m^3), NO_2 va SO_2 ham bir necha marta me'yordan oshgan [10].

IFLOSLANTIRUVCHI MODDLARNING INSON SALOMATLIGIGA UMUMIY TIBBIY TA'SIRI

Atmosfera havosining ifloslanishi inson organizmiga bevosita va bilvosita

zararli ta'sir ko'rsatadi. Zararli gazlar va zarrachalar nafas yo'llaridan chuqur kirib, o'pka va qon aylanish tizimiga yetib boradi. Natijada quyidagi asosiy kasalliklar rivojlanadi:

- Nafas yo'llari kasalliklari. Astma, surunkali bronxit, o'pka emfizemasi, o'pka saratoni.
- Yurak-qon tomir kasalliklari. Arterial gipertenziya, yurak ishemik kasalligi, insult va infarkt.
- Allergik kasalliklar. Allergik rinit, allergik kon'yunktivit, teri kasalliklari.
- Onkologik kasalliklar. Havo ifloslantiruvchi kanserogen moddalarning uzoq muddatli ta'siri tufayli saraton kasalliklari xavfi ortadi.

Akut ta'sir. Qisqa muddatli ifloslanish natijasida bosh og'rig'i, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi, nafas yetishmovchiligi va yurak faoliyatining buzilishi kuzatiladi. Ayniqsa, uglerod oksidi (CO) va ozon (O₃) konsentratsiyasi oshib ketganda, hushdan ketish va hatto o'lim holatlari yuzaga keladi [14].

Surunkali ta'sir. Uzoq vaqt davomida iflos havoda yashash surunkali nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi kasalliklari va onkologik xastaliklarning o'sishiga olib keladi. PM2.5 va PM10 zarrachalari qon orqali butun organizmga tarqalib, genetik va hujayra darajasida o'zgarishlarga sabab bo'ladi [8,11].

Dunyo bo'ylab olib borilgan epidemiologik tadqiqotlar havoni ifloslantiruvchi asosiy moddalar va kasalliklar o'rtasidagi aniq bog'liqlikni isbotlagan. O'zbekiston hududida, ayniqsa, Toshkent va Farg'ona vodiysi shaharlarida 2019–2023-yillar orasida nafas yo'llari va yurak-qon tomir kasalliklarining o'sish dinamikasi kuzatilgan. Sog'liqni saqlash vazirligining statistik ma'lumotlariga ko'ra, so'nggi besh yilda astma va bronxit kasalliklari 12–15% ga, yurak xastaliklari esa 10% ga oshgan [16,17].

Maxsus xavf guruhi yani havo ifloslanishi ta'siriga eng sezgir guruhlariga

quyidagilar kiradi:

- Bolalar nafas yo'llari va immun tizimi yetarlicha rivojlanmagan bo'lgani sababli iflos havo ta'siriga ko'proq moyil.
- Qariyalar surunkali kasalliklar fonida, havoni ifloslantiruvchi moddalar salbiy ta'sirini kuchaytiradi.
- Homilador ayollar nafas yo'llari orqali o'tadigan toksik moddalar homila rivojlanishiga salbiy ta'sir qiladi.

Xulosa:

Havoning ifloslanishi O'zbekiston uchun dolzarb ekologik va sog'liqni saqlash muammosidir. Sanoat, transport va qishloq xo'jaligi sektori tomonidan chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar inson salomatligiga ham, tabiiy muhitga ham xavf tug'diradi. Bugungi kunda atmosferaning monitoringini takomillashtirish, zamonaviy tozalash texnologiyalarini joriy etish va aholining ekologik bilimini oshirish davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. World Health Organization. (2024). Ambient air pollution: Health impacts.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-246-sonli qarori, 2022-yil, "Ekologik xavfsizlik va muhofaza".
3. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, 2023-yil statistik axborotnomasi.
4. European Environment Agency. (2024). Air quality in Europe.
5. S. Akhatkulov and I. Yalgoshev, Mashinali o'qitish usullari asosida havo sifatiko'rsatkichini baholash, Raqamli Transformatsiya va Sun'iy Intellekt ilmiy jurnali VOLUME 3, ISSUE 1, FEBRUARY 2025, <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v3i132>
6. Samadov S., Rahmonov J. (2022). O'zbekiston sharoitida havoni ifloslantiruvchi asosiy manbalar va monitoring texnologiyalari. "O'zbekiston Ekologiyasi" jurnali, №3.

7. United Nations Environment Programme (UNEP), Air Quality Assessment, 2020.
8. S. Akhatkulov and I. Yalgoshev, "A Machine Learning Framework for Forecasting Air Quality Index," 2025 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon), Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 598-602, doi: 10.1109/SmartIndustryCon65166.2025.10985962
9. N. Fayzullo, S. Sariyev and Y. Sherzodjon, "Analyzing the Effectiveness of Ensemble Methods in Solving Multi-Class Classification Problems," 2025 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon), Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 788-793, doi: 10.1109/SmartIndustryCon65166.2025.10986248
10. M. Nurmamatov, S. Sariyev and B. Eshonkulov, "Application of Evolutionary Algorithms to Enhance the Efficiency of Neural Networks and Machine Learning Algorithms," 2025 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon), Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 533-537, doi: 10.1109/SmartIndustryCon65166.2025.10986257
11. Akramov S.K., Xolmatov A.R. (2021). PM2.5 va inson salomatligi: Toshkent shahri misolida. Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy asarlari to'plami.
12. World Bank. (2021). Air Quality Management in Central Asia: Uzbekistan Country Report.
13. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi statistik axborotnomasi, 2023-yil.
14. M. Nurmamatov, S. Sariyev and I. Uddin, "Methods of Using Artificial Intelligence Algorithms in Human Resource Management," 2025 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon), Sochi, Russian Federation, 2025, pp. 566-571, doi: 10.1109/SmartIndustryCon65166.2025.10986087

15. A. Axatov, M. Nurmamatov, F. Nazarov, and Sh. Sariyev, "Genetic algorithm application technology in multi-parameter optimization problems," AIP Conf. Proc., vol. 3244, art. no. 030025, 2024, doi: 10.1063/5.0242074
16. Journal of Environmental Science and Engineering (2020). Review on Air Pollution and Control Techniques.
17. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023.