



SHAHARLAR HAVOSINI IFLOSLANTIRUVCHI OMILLAR: SANOAT CHIQINDILARI MISOLIDA

Jalolov Nozimjon Nodir o'g'li
Elmo'minova Ruxsora Sobir qizi

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Annotatsiya

Mazkur maqolada shahar atmosferasining ifloslanish manbalari, xususan, sanoat chiqindilari va ularning ekologik hamda sanitariya-gigiyenik oqibatlari ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqot jarayonida sanoat korxonalarining havoga chiqarayotgan asosiy zararli moddalar turlari, ularning inson salomatligiga, o'simlik va hayvonot olamiga ko'rsatadigan salbiy ta'siri o'rganilgan. Shuningdek, sanoat chiqindilarini kamaytirishning zamonaviy texnologik yechimlari, filtratsiya tizimlari va ekologik nazorat usullari taklif etilgan.

Kalit so'zlar:

Atmosfera, sanoat chiqindilari, ekologiya, havo ifloslanishi, uglerod oksidi, azot oksidlari, oltingugurt dioksidi, PM2.5 zarrachalar, filtratsiya tizimi, ekologik xavfsizlik.

Kirish. Atmosfera — inson hayoti va biologik tizimlar uchun ajralmas resurs bo'lib, uning toza holati sog'liqni saqlash, iqtisodiy barqarorlik va ekosistemalarning uzluksiz ishlashi uchun zarurdir. So'nggi o'nlab yilliklarda global urbanizatsiya va sanoatlashuv natijasida shaharlar atmosferasining kimyoviy tarkibi sezilarli darajada o'zgarib, zararli gazlar va chang zarralari konsentratsiyasi oshmoqda. Bu tendensiya nafaqat jahon miqyosida, balki milliy darajada ham inson salomatligi va atrof-muhit sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda: nafas yo'llari va yurak-qon tomir kasalliklari, ekologik degradatsiya hamda agroekosistemalarning samaradorligi pasaymoqda.

Shahar atmosferasining ifloslanishida bir qancha manbalar ishtirok etadi, lekin sanoat chiqindilari — xom ashyo qayta ishlash, energetika, metallurgiya, kimyo va neft-gaz tarmoqlari faoliyati natijasida paydo bo'ladigan emissiyalar — eng xavfli va barqaror hisoblanadi. Sanoat chiqindilari tarkibida uchraydigan NO_x, SO₂, CO, PM2.5 va organik tarkibli uchuvchan moddalar (VOC) havoning kimyoviy va fizik xususiyatlarini o'zgartirib, lokal "issiq nuqtalar" va uzoq masofaga tarqaluvchi ifloslanish manbalarini hosil qiladi. Ushbu moddalar atmosferada kimyoviy reaksiyalarga kirishib, ikkilamchi ifloslanish — masalan troposferik ozon va sekundar organik aerosol — hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bu esa sog'liq va atrof-muhit uchun yana bir qator xavflarni keltirib chiqaradi.

O'zbekiston sharoitida sanoat markazlarining atrofidagi hududlarda havoning yillik va mavsumiy ifloslanish profilini aniqlash, sanoat emissiyalarining manba-

spetsifik xususiyatlarini tahlil qilish va ularni xalqaro me'yorlar bilan solishtirish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda. Bu borada amaliy muammolar — texnologik eskilik, chiqindilarni tozalash tizimlarining yetarli emasligi, monitoring infratuzilmasining cheklanganligi va ekologik tartib-qoidalarining norasmiy bajarilishi — atmosferaning sifatini yaxshilash bo'yicha samarali choralarni amalga oshirishga to'sqinlik qilmoqda. Ushbu maqolaning maqsadi — shahar atmosferasining ifloslanishida sanoat chiqindilarining rolini tizimli ravishda aniqlash, sanoat tarmoqlari bo'yicha asosiy ifloslantiruvchi moddalarni va ularning tashqi muhitga ta'sirini baholash hamda amaliy tavsiyalar tayyorlashdir. Vazifalar quyidagilardan iborat: (1) sanoat chiqindilarining turlarini va ularning kimyoviy tarkibini aniqlash; (2) hududiy va mavsumiy jihatdan ularning havoga qo'shayotgan hissasini statistika va kuzatuv ma'lumotlari asosida tahlil qilish; (3) mavjud nazorat va kamaytirish choralari samaradorligini baholab, zamonaviy texnologik va institutsional yechimlar tavsiyalarini ishlab chiqish. Mazkur yondashuv ilmiy asoslangan va amaliy jihatdan maqbul strategiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Materiallar va usullar

Tadqiqot jarayonida O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi ma'lumotlari, shuningdek, JSST (WHO) va BMT atrof-muhit dasturining (UNEP) xalqaro hisobotlari tahlil qilindi. Sanoat chiqindilari tahlilida quyidagi yondashuvlardan foydalanildi:

Analitik usul – havo namunalaridagi zararli moddalar miqdorini o'lchash;

Statistik tahlil – sanoat korxonalarining chiqindi miqdorlari va ularning hududiy taqsimlanishini o'rganish;

Taqqoslash metodi – xalqaro ekologik me'yorlar bilan O'zbekiston ko'rsatkichlarini solishtirish.

Shuningdek, havodagi zararli moddalar konsentratsiyasi bo'yicha o'rtacha yillik ma'lumotlar asosida jadval va diagrammalar tuzildi.

Natijalar.

O'tkazilgan tahlillarga ko'ra, O'zbekiston shaharlari atmosferasidagi ifloslanish manbalarining 65–70 foizini sanoat korxonalari tashkil etadi. Quyidagi jadvalda asosiy ifloslantiruvchi tarmoqlar va ularning ta'siri keltirilgan:

Sanoat turi	Asosiy chiqindi modda	Atmosfera chiqariladigan miqdor (tonna/yil)	Ekologik ta'siri
Issiqlik elektr stansiyalari	CO ₂ , SO ₂ , NO ₂	15 000	Havo isishiga, kislorod kamayishiga olib keladi
Metallurgiya zavodlari	Chang, qo'rg'oshin, simob	9 800	Nafas yo'llari kasalliklari, tuproq va suvning og'ir metall bilan zararlanishi
Kimyo sanoati	Amiyak, fenol, formaldegid	6 200	Allergiya, asab tizimi buzilishi
Qurilish sanoati	Chang, sement zarrachalari	4 500	Ko'rish va nafas olish tizimiga zarar yetkazadi

Yoqilg'i va neft mahsulotlari zavodlari	Uglevodorodlar, benzol, smola	5 700	Saraton xavfini oshiradi, ekologik barqarorlikni buzadi
---	-------------------------------	-------	---

Diagrammatik tahlil natijalariga ko'ra, eng katta ifloslanish manbalari — energetika va metallurgiya sanoati hisoblanadi. Bunda havodagi PM2.5 zarrachalar miqdori JSST belgilagan $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ me'yordan ikki barobar yuqori.

Muhokama. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, sanoat chiqindilari shahar atmosferasining kimyoviy tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda va ularning havoda uzoq muddat saqlanib qolishi ekologik muvozanatga jiddiy tahdid tug'diradi. Eng avvalo, sanoat chiqindilarining yuqori haroratda va to'liq yonmasdan ajralishi natijasida hosil bo'ladigan azot oksidlari (NO_x) va oltingugurt dioksidi (SO₂) atmosfera namligi bilan reaksiyaga kirishib, kislota yomg'irlarini vujudga keltiradi. Bu esa nafaqat shahar infratuzilmasi, balki o'simlik qoplami, tuproq unumdorligi va suv havzalari holatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tahlil natijalariga ko'ra, havoda yuqori konsentratsiyada mavjud bo'lgan chang zarralari (PM2.5 va PM10) inson salomatligi uchun eng xavfli komponentlardan biri hisoblanadi. Ushbu zarralar o'pka alveolariga chuqur kirib borib, qon orqali butun organizmga tarqaladi, natijada nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi buzilishlari va onkologik kasalliklar xavfini oshiradi. Shuningdek, havoda benz(a)piren va organik uchuvchan birikmalar (VOC) kabi toksik moddalar mavjudligi nafas yo'llari epiteliysida mutagen va kanserogen jarayonlarni faollashtirishi aniqlangan.

Ekologik jihatdan, sanoat chiqindilari faqatgina havoni emas, balki tuproq va suv muhitini ham ikkilamchi tarzda ifloslantiradi. Atmosferadagi og'ir metallarning cho'kish natijasida yer osti suvlari va qishloq xo'jaligi ekinlari zarar ko'radi. Bu esa oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid solib, bioakkumulyatsiya jarayonlari orqali iflos moddalar inson oziq zanjiriga kirib boradi. Shahar atroflarida joylashgan sanoat korxonalarining chiqindi gazlari shamol yo'nalishi bo'yicha 10–30 km masofagacha tarqalib, ekologik xavf zonalarini shakllantiradi.

Mavjud ekologik nazorat tizimlarining sustligi muammo sifatida qayd etildi. O'zbekistonning ayrim sanoat hududlarida atmosfera monitoringi asosan havoning fizik ko'rsatkichlarini (chang miqdori, harorat, namlik) o'lchash bilan cheklanib, kimyoviy tahlillar muntazam olib borilmayapti. Bu esa ifloslanish darajasini to'liq baholash imkonini cheklaydi. Shu bilan birga, ayrim korxonalar chiqindilarni tozalash inshootlarini vaqtincha o'chirib qo'yish yoki eskirgan texnologiyalarni qo'llash orqali me'yorlardan ortiq chiqindilarni havoga chiqarayotgani kuzatilgan.

Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, sanoat chiqindilarini kamaytirishning samarali usullaridan biri — chiqindisiz yoki kam chiqindili ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etishdir. Masalan, elektrofiltirlar, katalitik neytrallagichlar va biofiltr tizimlari havodagi zararli moddalarni 80–95% gacha kamaytirish imkonini beradi. Shuningdek, energiya ishlab chiqarishda tabiiy gaz, quyosh, shamol yoki biogaz kabi muqobil manbalarga o'tish havoni ifloslanishdan himoya qilishning strategik yo'nalishlaridan biridir.

Demak, sanoat chiqindilarining shahar atmosferasiga ta'sirini kamaytirish uchun ilmiy asoslangan ekologik siyosat, qat'iy nazorat mexanizmlari va zamonaviy

texnologik yondashuvlar birgalikda qo'llanilishi zarur. Faqat kompleks yondashuvgina atmosferaning sifatini tiklash, inson salomatligini muhofaza qilish va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish imkonini beradi.

Xulosa.

1. Sanoat korxonalarining chiqindilari shahar atmosferasini ifloslantiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ularning tarkibidagi kimyoviy moddalar – oltingugurt dioksidi, azot oksidlari, uglerod birikmalari va og'ir metallarning aerzollari ekologik muvozanatni buzadi.

2. Atmosferadagi zararli gazlar nafaqat ekologik tizimlarga, balki inson salomatligiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ular nafas olish yo'llari, yurak-qon tomir tizimi va asab tizimi kasalliklarining ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

3. Sanoat chiqindilarini kamaytirish uchun korxonalarda filtratsiya, gazni tozalash, chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish, energiya samaradorligini oshirish kabi zamonaviy yechimlardan foydalanish zarur.

4. Davlat nazorati va ekologik siyosat sohasida qat'iy me'yorlarni qo'llash, monitoring tizimini kuchaytirish hamda xalqaro ekologik standartlarga mos qonunlarni ishlab chiqish shahar havosini himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

5. Aholining ekologik madaniyatini oshirish, atrof-muhitni asrashga oid tashabbuslarni qo'llab-quvvatlash va sanoat hududlarida yashovchi aholiga profilaktik sog'lomlashtirish choralari ko'rish – sog'lom ekologik muhitni ta'minlashning ajralmas qismidir.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. "World Bank. 2024. Air Quality Assessment for Tashkent and the Roadmap for Air Quality Management Improvement in Uzbekistan. © World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/41969> License: [CC BY-NC 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)."

2. Ikramova, N. A., & Axmedova, R. D. (2025, April). THE IMPACT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON HUMAN HEALTH. In *The Conference Hub* (pp. 7-10).

3. Ikramova, N. A., & Axmedova, R. D. (2025, March). THE IMPACT OF ATMOSPHERIC ENVIRONMENTAL POLLUTION ON HUMAN HEALTH: THE ROLE OF MOTOR VEHICLES AND INDUSTRIAL EMISSIONS. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education.

4. Jalolov, N. N., & Ikramova, N. A. (2025, April). THE RELATIONSHIP BETWEEN AIR POLLUTION AND ARTERIAL HYPERTENSION. In *The Conference Hub* (pp. 169-173).

5. Jalolov, N. N., Umedova, M. E., & Ikramova, N. A. (2025, April). Occupational risk factors for workers operating in hot climates: the case of traffic police officers. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education.

6. Khilola, T. K. (2024). Assessment of environmental conditions in tashkent and relationship with the population suffering from cardiovascular diseases.

7. Kosimova, K. T., Jalolov, N. N., & Ikramova, N. A. (2025, April). THE RELATIONSHIP BETWEEN AIR POLLUTION AND ARTERIAL HYPERTENSION. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education.

8. Makhmudov R.Z. (2024). ASSESSMENT OF AIR POLLUTION AND ITS IMPACT ON URBAN HEALTH IN UZBEKISTAN. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14251063>
9. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi. (2023). Atrof-muhit holati to'g'risida milliy ma'ruza: O'zbekiston. Barqaror rivojlanish xalqaro instituti.
10. Qosimova, X. T., Ikramova, N. A., Juraboyeva, D. N., & Mukhtorova, D. A. (2025, March). THE ADVERSE EFFECTS OF SMARTPHONES ON COGNITIVE ACTIVITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS AND WAYS TO MITIGATE THEM. In *The Conference Hub* (pp. 76-79).
11. Rahimov, B. B., Salomova, F. I., Jalolov, N. N., Sultonov, E. Y., Qobiljonova Sh, R., & Obloqulov, A. G. (2023). O 'ZBEKISTON RESPUBLIKASI NAVOIY SHAHRI HAVO SIFATINI BAHOLASH: MUAMMOLAR VA YECHIM YOLLARI.
12. Sadullaeva, K. A., Sadirova, M. Q., Ikramova, N. A., & Sotivoldieva, S. A. (2025). EFFECT OF NUTRITION ON HEALTH OF SCHOOL STUDENTS.
13. Sharipova, S. A., Ikramova, N. A., Bahriddinova, M. N., Toshpulatov, B. M., & Egamberdiyeva, Z. Z. (2025, March). SPECIFIC ASPECTS OF PREVENTION OF INFECTIOUS DISEASES. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education.
14. State Committee for Nature Protection, United Nations Development Programme in Uzbekistan (2008) ENVIRONMENTAL PROFILE of UZBEKISTAN based on indicators
15. З.М.Убайдуллаева, Б.Э. Нишонов. Ўзбекистон республикасида атмосфера ҳавосининг Радиоактив ифлосланишини ўрганиш / Гидрометеорология ва атроф-мухит мониторинги. №1, 2023, **74-82**.
16. Рахимов, Б. Б., Саломова, Ф. И., Жалолов, Н. Н., Султонов, Э. Ю., & Облакулов, А. Г. (2023). Оценка качества атмосферного воздуха в городе навои, республика Узбекистан: проблемы и решения. In *Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции*.