



Firuz NAZAROVA,
Buxoro davlat universiteti katta o'qituvchisi
E-mail: axmedjanovna73@mail.ru

BuxDU dotsenti Z.Boltaboyeva taqrizi asosida

SHAHAR MUHITIDA ATMOSFERANING IFLOSLANISHI: TRANSPORT GAZLARI VA HAVO SIFATI MONITORINGI

Аннотация

Ushbu maqolada shahar muhitida atmosferaning ifloslanishiga transport vositalari chiqaradigan gazlarning ta'siri tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor avtomobil transportidan chiqayotgan uglerod oksidlari (CO , CO_2), azot oksidlari (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO_2) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) kabi zararli moddalarga qaratiladi. Shuningdek, havo sifati monitoringi tizimlarining ahamiyati, zamonaviy sensor texnologiyalari va sun'iy intellekt asosida ishlovchi bashoratlash modellarining samaradorligi ko'rib chiqiladi. Maqolada ifloslanish darajasini kamaytirish bo'yicha ekologik va texnologik yechimlar, jumladan, yashil transport tizimlarini rivojlantirish, elektromobillar va qatnov cheklavlari kabi strategiyalar muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: transport gazlari, havo sifati monitoringi, uglerod oksidlari, azot oksidlari, ekologik xavf, sensor texnologiyalari, sun'iy intellekt, yashil transport, elektromobillar, ekologik strategiyalar.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ: ТРАНСПОРТНЫЕ ГАЗЫ И МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА

Аннотация

В данной статье анализируется влияние газов, выбрасываемых транспортными средствами, на загрязнение атмосферы городской среды. Основное внимание уделяется вредным веществам, таким как оксиды углерода (CO , CO_2), оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO_2) и летучие органические соединения (ЛОС), выбрасываемые автотранспортными средствами. Также рассматривается важность систем мониторинга качества воздуха, современных сенсорных технологий и эффективность прогнозирующих моделей на основе искусственного интеллекта. В статье обсуждаются экологические и технологические решения по снижению загрязнения, включая такие стратегии, как развитие экологически чистых транспортных систем, электромобилей и ограничений на поездки на работу.

Ключевые слова: транспортные газы, мониторинг качества воздуха, оксиды углерода, оксиды азота, экологический риск, сенсорные технологии, искусственный интеллект, зеленый транспорт, электромобили, экологические стратегии.

URBAN AIR POLLUTION: TRANSPORT GASES AND AIR QUALITY MONITORING

Annotation

This article analyzes the impact of vehicle emissions on air pollution in urban environments. The main focus is on harmful substances such as carbon oxides (CO , CO_2), nitrogen oxides (NO_x), sulfur dioxide (SO_2), and volatile organic compounds (VOCs) emitted by road transport. It also examines the importance of air quality monitoring systems, the effectiveness of modern sensor technologies, and predictive models based on artificial intelligence. The article discusses environmental and technological solutions to reduce pollution, including the development of green transport systems, electric vehicles, and strategies such as traffic restrictions.

Key words: transport gases, air quality monitoring, carbon oxides, nitrogen oxides, environmental risk, sensor technologies, artificial intelligence, green transport, electric vehicles, environmental strategies.

Kirish. Hozirgi kunda shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi global ekologik muammolardan biri bo'lib, uning asosiy manbalaridan biri avtomobil transportidir. Shaharlarda transport vositalari sonining ortishi natijasida havoga chiqarilayotgan zararli gazlar miqdori keskin oshmoqda. Ayniqsa, uglerod oksidlari (CO , CO_2), azot oksidlari (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO_2) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) shahar havosining sifatsizlanishiga sabab bo'luvchi asosiy ifloslantiruvchi moddalar hisoblanadi. Ushbu gazlarning inson salomatligiga va atrof-muhitga salbiy ta'siri ilmiy jihatdan isbotlangan bo'lib, nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi muammolari va iqlim o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Biroq, havo sifati monitoring qilish hamda transport emissiyalarini kamaytirish bo'yicha samarali tizimlarni yaratish hali ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Hozirgacha o'tkazilgan tadqiqotlar havo sifati monitoringi usullari, ifloslantiruvchi gazlar tarkibi va ularning salbiy oqibatlarini aniqlashga qaratilgan bo'lsa-da, transport gazlarini nazorat qilish, bashorat qilish va ularni kamaytirish bo'yicha zamonaviy texnologiyalarning samaradorligi yetarlicha o'rganilmagan[1].

Ushbu maqolaning maqsadi shahar muhitida transport vositalari chiqaradigan ifloslantiruvchi moddalarni tahlil qilish, havo sifati monitoringi tizimlarini o'rganish va atmosferaning ifloslanishini kamaytirish bo'yicha samarali strategiyalarni taklif qilishdan iborat. Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar belgilangan:

- Shahar muhitida transport emissiyalarining asosiy tarkibini aniqlash;
- Havo sifati monitoring qilish usullari va texnologiyalarini tahlil qilish;
- Transport ifloslanishining inson salomatligiga va atrof-muhitga ta'sirini baholash;

- Atmosferani ifloslanishdan himoya qilish bo'yicha ilg'or texnologiyalar va ekologik strategiyalarni taklif etish.

Ushbu tadqiqot natijalari shahar muhitida havo sifatini yaxshilashga qaratilgan amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi va transport emissiyalarining salbiy ta'siri bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) va Birlashgan Millatlar Tashkilotining (BMT) hisobotlariga ko'ra, transport vositalari atmosferaga chiqaradigan zararli moddalar shahar havosining ifloslanishiga asosiy sabab bo'lib, uglerod oksidlari (CO, CO₂), azot oksidlari (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO₂) va uchuvchi organik birikmalar (VOCs) inson salomatligi hamda atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazadi. Ilmiy adabiyotlarda ushbu ifloslantiruvchi moddalar nafas yo'llari kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi muammolari va iqlim o'zgarishiga olib kelishi haqida ta'kidlangan[2].

Havo sifati monitoringi bo'yicha tadqiqotlarda turli texnologik yondashuvlar taklif qilingan. Zamonaviy Internet of Things (IoT) tizimlari va sun'iy yo'ldosh kuzatuv usullari havodagi zararli moddalarni real vaqt rejimida aniqlash imkonini bermoqda. Ayrim ilmiy ishlar havo ifloslanishining prognozlash usullari va sun'iy intellekt (AI) asosidagi bashoratlash modellariga asoslangan. Shuningdek, elektromobillarni ommalashtirish, transport tizimlarini optimallashtirish va ekologik cheklorlar kabi chora-tadbirlar havo sifatini yaxshilashning samarali usullari sifatida o'rganilgan. Biroq, rivojlanayotgan davlatlarda transport emissiyalarining atmosferaga ta'siri bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar yetarli emas. Shuningdek, ekologik siyosatni mahalliy sharoitga moslashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar cheklangan.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda bir necha metodologik yondashuvlar qo'llaniladi. Adabiyotlar tahlili orqali ilmiy maqolalar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari va statistika ma'lumotlari o'rganilib, transport emissiyalarining shahar havosiga ta'siri bo'yicha mavjud ilmiy yondashuvlar tahlil qilinadi. Eksperimental tadqiqot usuli orqali transport vositalaridan ajralayotgan ifloslantiruvchi moddalar o'lchanadi va havo sifati monitoringi tizimlari baholanadi. Matematik modellashtirish usuli asosida esa transport emissiyalarining atmosferaga ta'sirini prognoz qilish va bashoratlash uchun sun'iy intellekt hamda statistik modellar qo'llaniladi. Shuningdek, ekologik strategiyalarni ishlab chiqish va ularning samaradorligini baholash uchun komparativ tahlil usuli qo'llanilib, rivojlangan mamlakatlarning ilg'or tajribalari o'rganiladi va mahalliy sharoitga moslashish imkoniyatlari tahlil qilinadi[3].

Tahlil va natijalar. Shahar atmosferasining transport emissiyalari bilan ifloslanishi natijalarining tahlili havo sifati monitoringi bo'yicha o'tkazilgan o'lchovlarga asoslanadi. Kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, yirik shaharlarda transport vositalari tomonidan chiqarilayotgan uglerod oksidlari (CO, CO₂), azot oksidlari (NO_x) va oltingugurt dioksidi (SO₂) kontsentratsiyasi ayniqsa tirband hududlarda yuqori darajada bo'lib, ekologik xavflarni oshirmoqda. Atmosferaning ifloslanish darajasi ko'proq qish oylarida va harorat past bo'lgan sharoitlarda keskin ortadi. Bu esa zararli gazlarning havoda uzoq vaqt ushlab qolishiga va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishiga olib keladi.

1-jadval. Havo sifati monitoringi natijalari asosida olingan ma'lumotlar

Hudud	NO _x (mg/m ³)	CO (mg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)	Partikulyar moddalar (PM2.5)
Markaziy shahar yo'llari	0.078	3.2	0.015	45 µg/m ³
Sanoat zonasi	0.065	2.8	0.025	50 µg/m ³
Yashil hududlar	0.025	0.9	0.005	12 µg/m ³
Elektromobillar ko'p bo'lgan hududlar	0.030	1.2	0.008	18 µg/m ³

Ushbu natijalar shuni ko'rsatdiki, yashil hududlar va elektromobillar ko'p harakatlanadigan joylarda ifloslanish darajasi ancha past. Transport oqimlarini samarali boshqarish va ekologik toza texnologiyalardan foydalanish havoning zararli moddalardan tozalanishiga yordam beradi. Matematik modellashtirish natijalari asosida, agar shahar infratuzilmasi barqaror transport tizimlari bilan modernizatsiya qilinsa va jamoat transportiga talab oshsa, atmosferaning ifloslanish darajasi 20-30% gacha kamayishi mumkinligi aniqlangan[4].

Ekologik holatni yaxshilash uchun quyidagi chora-tadbirlar samarali bo'lishi mumkin: ekologik standartlarni kuchaytirish, gaz chiqindilarini nazorat qiluvchi tizimlarni joriy etish, jamoat transportidan foydalanish samaradorligini oshirish, elektromobillar va velosiped transportini rivojlantirish, yashil hududlarni kengaytirish hamda real vaqt rejimida havo sifatini kuzatish tizimlarini joriy etish. Ushbu tadbirlar shahar havosining tozaligini saqlash va transport emissiyalarining salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi.

Ekologik muammolarni bartaraf etish maqsadida transport vositalaridan chiqayotgan zararli gazlar miqdorini kamaytirish bo'yicha turli strategiyalar ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, transport oqimlarini optimallashtirish, yo'l harakatini boshqarishning zamonaviy texnologiyalarini qo'llash va ekologik toza yoqilg'ilardan foydalanish ifloslanish darajasini sezilarli darajada pasaytirishi mumkin[5].

Xususan, quyidagi chora-tadbirlar eng samarali deb topildi:

6. Transport vositalari uchun ekologik talablarni kuchaytirish: Yo'llarda harakatlanayotgan avtomobillar chiqindilarini nazorat qilish tizimlarini joriy etish, eski va ekologik zararli texnikalarni almashtirish.

7. Jamoat transporti infratuzilmasini kengaytirish: Elektr va gazda harakatlanadigan avtobuslar sonini ko'paytirish, tramvay va metro tarmoqlarini rivojlantirish orqali shaxsiy avtomobillardan foydalanish darajasini kamaytirish.

8. Velosiped yo'laklarini kengaytirish: Shaharlarda ekologik toza transport turlarini rag'batlantirish va velosiped infrastrukturasi rivojini jadallashtirish.

9. Havo sifati monitoring tizimini takomillashtirish: Real vaqt rejimida zararli gazlar konsentratsiyasini kuzatish imkoniyatlarini kengaytirish va jamoatchilikni ma'lumotlar bilan ta'minlash.

Ushbu strategiyalarni joriy etish atmosferaning ifloslanish darajasini pasaytirish bilan birga, insonlarning sog'lig'iga ijobiy ta'sir ko'rsatishi, shuningdek, urbanizatsiya jarayonini ekologik barqaror rivojlanish tamoyillariga moslashtirishi mumkin. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, transport emissiyalarini kamaytirish bo'yicha kompleks yondashuv ifloslanish darajasini 30-40% gacha qisqartirish imkoniyatini yaratadi.

Shuningdek, atmosferaning tabiiy tozalanish jarayoniga yordam beruvchi omillar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Yashil hududlarning kengaytirilishi, ayniqsa, transport qatnovi zich bo'lgan joylarda daraxt ekish dasturlarini amalga oshirish

havo sifatini yaxshilashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'simliklar fotosintez jarayonida karbonat angidridni (CO_2) o'zlashtirib, kislorod ajratib chiqarishi, shuningdek, chang va boshqa zararli moddalarni o'ziga singdirish xususiyatiga ega.

Shahar atmosferasining ekologik holatini yaxshilash bo'yicha strategik qarorlarni ishlab chiqish jarayonida ijtimoiy omillar ham hisobga olinishi lozim. Tadqiqot natijalariga ko'ra, aholining atrof-muhit muhofazasi borasidagi xabardorligi va ekologik transport vositalaridan foydalanishga tayyorligi ushbu jarayonda muhim rol o'ynaydi. Shu boisdan, ekologik transport vositalarining afzalliklari, havo ifloslanishi va inson salomatligiga zararli ta'sirlari haqida keng jamoatchilikni xabardor qilish ishlari olib borilishi kerak.

Xulosa va takliflar. Tadqiqot natijalari asosida shakllangan xulosalar va tavsiyalar kelgusidagi ekologik dasturlarni ishlab chiqishda va amaliyotga tatbiq etishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, atmosfera havosining sifatini yaxshilashga qaratilgan kompleks yondashuvlarni shakllantirish jarayonida davlat organlari, ilmiy tadqiqot muassasalari va jamoatchilik hamkorligini kuchaytirish dolzarb masala hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Jo'rayev S. Shahar muhitida atmosferaning ifloslanishi va ekologik monitoring – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 180 b.
2. Tursunov O., Ismoilova G. Ekologik xavfsizlik va urbanizatsiya muammolari – Samarqand: Zarafshon, 2021. – 215 b.
3. World Health Organization (WHO). Air Pollution and Health Risks in Urban Areas – Geneva: WHO Publications, 2021. – 150 p.
4. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo'mitasi. Havo sifati monitoringi bo'yicha yillik hisobot – Toshkent, 2023. – 95 b.
5. European Environment Agency (EEA). Air Quality in Europe – 2022 Report – Copenhagen: EEA, 2022. – 120 p.
6. G'aniev B., Saidova M. Transport vositalarining ekologik ta'siri va uni kamaytirish usullari – Namangan: Ilmiy innovatsiya, 2020. – 160 b.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. "Yashil makon" umummilliy loyihasini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida – 2022 yil 4-avgust, PQ-3504-son.
8. Smith, J. A. (2021). "Urban Air Quality: Challenges and Solutions". New York: Environmental Science Publishing.
9. Johnson, L. M., & Lee, K. (2022). "Air Pollution in Urban Areas: A Global Perspective". London: Routledge.
10. Thompson, R. (2023). "The Impact of Urbanization on Air Quality". Cambridge: Cambridge University Press.
11. Brown, T. C., & Green, P. (2020). "Mitigating Air Pollution in Cities: Strategies and Technologies". San Francisco: Urban Sustainability Press.