https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Toshturdiyev Nurbek Nurali o‘g‘li
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti talabasi
Email: nurbektoshturdiyev86@gmail.com

NAVOIY SHAHRIDA ATMOSFERA HAVOSI IFLOSLANISH HOLATINI BAHOLASH

Annotatsiya. Ushbu maqolada 2000–2024-yillar oralig‘ida Navoiy shahrida atmosfera havosining ifloslanish holati, Uzgidromet kuzatuv tarmog‘i ma’lumotlari asosida kompleks tarzda taqdim etilgan. Asosiy ifloslantiruvchi moddalar – oltingugurt dioksidi, azot dioksidi, azot oksidi, karbon oksidi va havodagi chang (suspension) tarkibi dinamikasi tahlil qilinadi. Shu bilan birga, ba’zi holatlarda kunlik maksimal ruxsat etilgan konsentratsiya (PDK) oshishi qayd etilgan bo‘lib, bu ma’lum davrlarda noqulay sharoitlar va mahalliy yuqori chiqindilar manbalarining mavjudligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: atmosfera havosi, ifloslanish, sanoat chiqindilari, oltingugurt dioksidi, azot dioksidi, karbon oksidi, chang, havo sifati, Navoiy shahri.

Аннотация. В данной статье комплексно представлен анализ состояния загрязнения атмосферного воздуха в городе Навои за период 2000–2024 годов на основе данных наблюдательной сети Узгидромета. Рассматривается динамика содержания основных загрязняющих веществ – диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, оксида углерода и взвешенных частиц (пыль). В некоторых случаях отмечались превышения предельно допустимой суточной концентрации (ПДК), что указывает на наличие периодов неблагоприятных условий и локальных источников повышенных выбросов.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязнение, промышленные выбросы, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода, пыль, качество воздуха, город Навои.

Abstract. This article provides a comprehensive assessment of the atmospheric air pollution in Navoi city for the period 2000–2024 based on data from the

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Uzhgidromet observation network. The study analyzes the dynamics of major pollutants, including sulfur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide, carbon monoxide, and suspended particulate matter (dust). In some cases, exceedances of the maximum allowable daily concentrations (MAC) were recorded, indicating periods of unfavorable conditions and the presence of local high-emission sources.

Keywords: atmospheric air, pollution, industrial emissions, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, dust, air quality, Navoi city.

Kirish. Atmosfera havosi atrof-muhitning eng muhim komponentlaridan biri bo‘lib, inson salomatligi, ekotizimlar holati va iqlim jarayonlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Sanoat, transport va energetika rivojlanishi, shuningdek, urbanizatsiya darajasining o‘sishi natijasida atmosfera ustidagi texnogennik yuk sezilarli darajada oshdi. O‘zbekiston hududida, xususan, Navoiy viloyati kabi sanoat jihatdan rivojlangan hududlarda atmosfera havosining ifloslanishini baholash masalasi alohida ahamiyat kasb etadi. Qazib olish va qayta ishlash sanoatining tezkor rivojlanishi, shuningdek, avtomobil transporti sonining ko‘payishi havoga ifloslantiruvchi moddalar chiqindilarining oshishi bilan bog‘liq [4, 6]. Uzgidromet kuzatuv punktlarida atmosfera havosining ifloslanishi haqidagi ma’lumotlar agentlikning rasmiy saytida e’lon qilinadi: https://monitoring/meteo/uz [15].

Metodlar. O‘zbekiston hududida atmosfera havosining ifloslanishi muammosi ekologiyaning eng dolzarb masalalaridan biri bo‘lib, mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan faol o‘rganilmoqda [1, 9, 13]. Tadqiqotlar nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi davlat boshqaruv organlari tomonidan, balki ilmiy-tadqiqot institutlari va oliy ta’lim muassasalarida ham olib borilmoqda. Atrof-muhit holati bo‘yicha yillik hisobotlar natijalariga ko‘ra, ayniqsa yirik sanoat markazlarida, jumladan, Toshkent, Navoiy, Andijon, Farg‘ona, Buxoro va Nukus shaharlarida havo ifloslanish darajasining ortishi kuzatilmoqda [7, 14]. Atmosfera ifloslanishi masalalarini o‘rganishda quyidagi ilmiy muassasalar va oliy ta’lim muassasalari olimlari katta hissa qo‘shgan: Ilmiy-tadqiqot gidrometeorologiya instituti, Toshkent davlat texnika universiteti, O‘zbekiston Milliy universiteti,

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

shuningdek, hududiy universitetlar, ular havo ifloslanish manbalari, aholining sog‘lig‘iga ta’siri va chiqindilarni kamaytirish usullarini tadqiq qilgan [3, 5, 9, 12].

Ushbu maqola mazkur bo‘shliqni to‘ldirishga hissa qo‘shadi: Uzgidromet kuzatuv tarmog‘i ma’lumotlari asosida oxirgi yillarda oltingugurt dioksidi (SO_2), azot dioksidi (NO_2), azot oksidi (NO), karbon oksidi (CO) va chang zarralari konsentratsiyasining dinamikasi tahlil qilinadi hamda atmosfera ifloslanish indeksi (IAI) baholanadi. Bu Navoiy shahridagi ekologik vaziyatni yanada to‘liq tavsiflash va kelgusidagi tadqiqot yo‘nalishlarini aniqlash imkonini beradi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot uchun 2000–2024-yillar davomida Navoiy shahrida havo tarkibidagi turli ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi bo‘yicha ma’lumotlardan foydalangan (1-jadval). Ma’lumotlar shahar hududining turli qismlarida joylashgan 3 ta stasionar atmosfera havosining sifatini monitoring qilish stansiyalari orqali olingan (1-rasm). Kuzatuv tarmog‘ini metodik jihatdan boshqarish tabiiy muhit ifloslanishini monitoring qilish boshqarmasi (UMZ) tomonidan amalga oshiriladi [7].

1-jadval

Navoiy shahrida 2000–2024-yillar davrida atmosfera havosining ifloslanish xususiyatlari

Yil	Qattiq zarralar (chang)	Oltingugurt dioksidi	Karbon oksidi	Azot dioksidi	Azot oksidi	Ozon	Amoniyak
2000	0,3	0,003	2	0,06	0,04	0,039	0,07
2005	0,2	0,003	1	0,05	0,04	0,026	0,05
2010	0,1	0,002	1	0,04	0,04	0,026	0,04
2015	0,1	0,002	1	0,05	0,04	0,016	0,03
2020	0,1	0,004	2	0,05	0,06	0,013	0,05
2024	0,14	0,006	1	0,04	0,02	0,029	0,05

Navoiy shahrida atmosfera havosining sifatini baholash maqsadida 2000–2024-yillar davomida monitoring stansiyalaridan olingan ma’lumotlar asosida tadqiqot o‘tkazildi. Tadqiqot havo tarkibidagi chang, oltingugurt dioksidi, karbon

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

oksidi, azot dioksidi va azot oksidi, shuningdek, ozon va ammiak kabi moddalar orqali ifloslanish darajasini aniqlashga qaratildi. Har bir ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi yillik o‘rtacha qiymat va maksimal bir martalik qiymat sifatida aniqlangan. Olingan ma’lumotlarning me’yoriy talablar bilan muvofiqligini baholashda har bir ifloslantiruvchi moddaga belgilangan maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyalar (PDK)dan foydalangan (2-jadval). Ma’lumotlarni tahlil qilishda statistik usullar qo‘llanilib, o‘rtacha va maksimal qiymatlar hisoblandi hamda ularning PDK bilan taqqoslanishi amalga oshirildi.

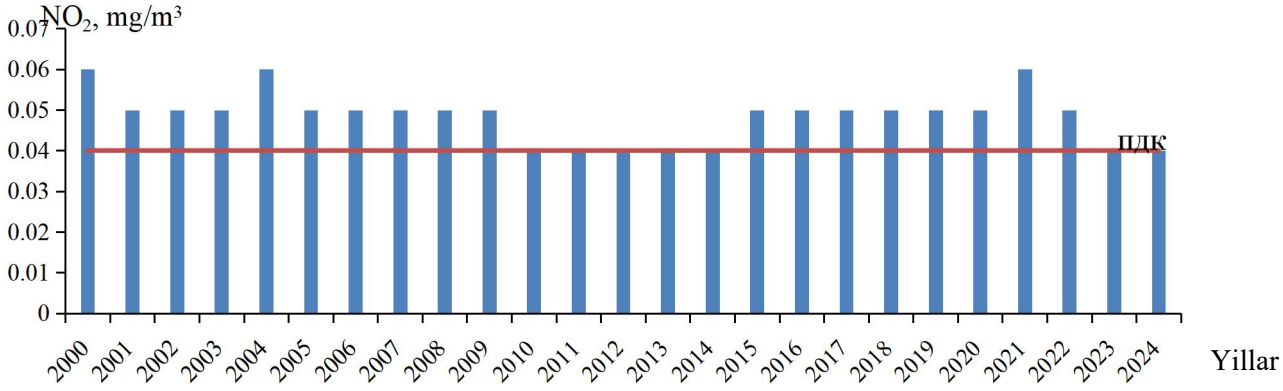
2-jadval

Atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalar uchun maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyalar

Ifloslantiruvchi moddalar	**PDK qiymatlari, mg/m³**	**Maksimal bir martalik (PDKm.r.)**	**Kunlik o‘rtacha (PDKs.s.)**
Oltingugurt dioksidi	0,5	0,05	-
Karbon oksidi	5	3	3
Azot dioksidi	0,085	0,06	0,04
Azot oksidi	0,6	0,25	0,06
Qattiq zarralar	0,5	0,15	0,075
Ammiak	0,2	0,10	0,04
Ozon	0,16	0,10	0,03
Fenol	0,01	0,006	0,003
Formaldegid	0,035	0,01	0,003
PM2,5	-	60 µg/m³	35 µg/m³
PM10	500 µg/m³	300 µg/m³	50 µg/m³

Atmosfera havosining azot oksidlari bilan ifloslanishi. Azot oksidlari (NO va NO_2) atmosfera havosidagi eng keng tarqalgan va xavfli ifloslantiruvchi moddalardan hisoblanadi. Navoi shahri yirik sanoat markazi sifatida ifloslantiruvchi moddalar, xususan, azot oksidlari chiqindilari ta’siriga sezilarli darajada duch keladi. Azot oksidlari havo ifloslanishini baholashda asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026



1-rasm. 2000–2024-yillar davomida atmosfera havosida azot dioksidining yillik o‘rtacha miqdori

Atmosfera havosidagi azot oksidi (NO) azot dioksidiga (NO_2) aylanadi. Tadqiqot davrida atmosfera havosidagi azot oksidlarining yillik o‘rtacha konsentratsiyasi 0,02 dan 0,06 mg/m³ gacha o‘zgarib turgan. Azot dioksidi miqdori PDKdan 1,25–1,5 baravar oshgan holatlar qayd etilgan (2-rasm).

Atmosfera havosining oltingugurt dioksidi bilan ifloslanishi. Oltingugurt dioksidi (SO_2) havo ifloslanishining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, asosan oltingugurt tarkibli yoqilg‘ilarni (mazut, ko‘mir, pech mazuti) yoqish, sanoat pechlarining ishlashi, kimyo ishlab chiqarish jarayonlari, metallurgiya va sulfid rudalarini qayta ishlash natijasida hosil bo‘ladi. Sanoat rivojlangan shaharlar, xususan, Navoi kabi hududlarda SO_2 konsentratsiyasi ekologik yukni baholashda muhim indikator hisoblanadi.

Tadqiqot davrida atmosfera havosida oltingugurt dioksidining yillik o‘rtacha konsentratsiyasi 0,002–0,006 mg/m³ oralig‘ida bo‘lgan, ko‘p yillik o‘rtacha esa 0,003 mg/m³ ni tashkil qilgan.

Karbon oksidi (CO) atmosfera havosiga sanoat korxonalaridan yoqilg‘ining to‘liq yonmasligi natijasida tushadi. Karbon oksidi metallurgiya va neft-kimyo korxonalarining chiqindilarida katta miqdorda uchraydi. CO ning asosiy manbai – avtomobil transportidir[11]. Atmosfera havosidagi karbon oksidi konsentratsiyasi 1 dan 2 mg/m³ gacha kuzatilgan, ko‘p yillik o‘rtacha qiymat 1,24 mg/m³ ni tashkil

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

etib, bu PDKning 0,66 qismiga teng. Tadqiqot davrida karbon oksidi konsentratsiyasining PDKni oshishi qayd etilmagan.

Atmosfera havosining qattiq zarralar bilan ifloslanishi. O‘zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati tomonidan olib borilgan kuzatuvlarga asoslangan yillik hisobotlarga ko‘ra, Navoi shahri sanoat markazi sifatida doimiy ravishda yuqori chang konsentratsiyasi bilan ajralib turadi [7]. 2018–2022-yillar davomida shahar atmosfera havosida chang zarralari miqdorining gigienik me’yorlarni oshirgan holatlari oylik kesimda 3-jadvalda keltirilgan.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, ushbu yillarda chang zarralari miqdorining oshishi mavsumiy va yillararo xususiyatga ega bo‘lib, bu tabiiy-geografik, iqlimiy va antropogen omillar bilan chambarchas bog‘liq. O‘rganilgan ma’lumotlarga ko‘ra, havodagi chang miqdori me’yordan oshgan holatlar eng ko‘p bahor (mart-may) va yoz (iyun-avgust) oylarida qayd etilgan. Masalan, 2019-yilning iyul oyida bunday holatlar 14 marta, avgust oyida esa 16 marta kuzatilgan bo‘lib, bu tahlil qilingan besh yillik davr ichidagi eng yuqori ifloslanish darajasidir [10, 2].

3-jadval

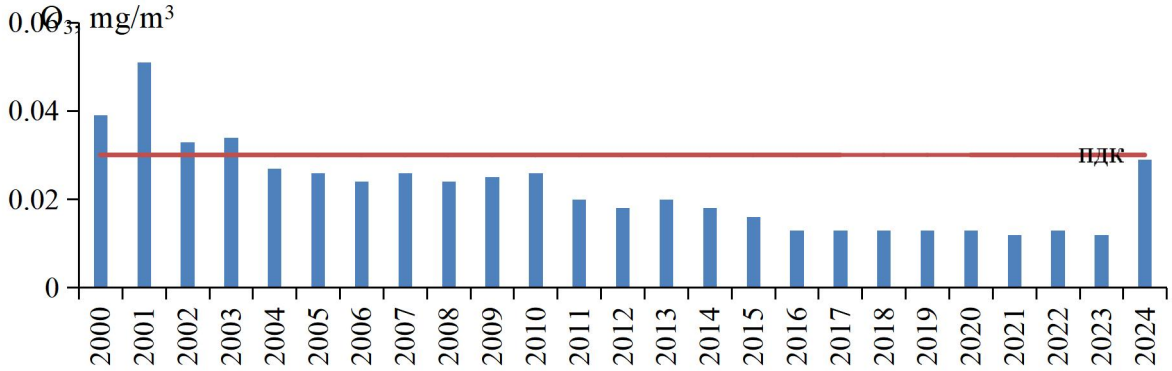
2018–2022-yillarda Navoi shahrida atmosfera havosidagi chang zarralari miqdorining me’yoriy qiymatlarni oshirgan holatlari (kunlik doimiy kuzatuv natijalari bo‘yicha)

Oy	2018	2019	2020	2021	2022
Yanvar	4	3	2	3	3
Fevral	6	5	6	6	1
Mart	5	2	2	4	1
Aprel	6	3	9	10	10
May	5	4	5	3	9
Iyun	7	4	6	6	7
Iyul	11	14	5	10	10
Avgust	6	16	5	7	10
Sentyabr	9	12	7	5	10
Oktyabr	7	11	4	5	6
Noyabr	3	8	6	8	7
Dekabr	-	4	1	1	1

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Yillik tahlilga ko‘ra, havodagi chang zarralari miqdorining eng ko‘p oshishi 2019-yilda qayd etilgan bo‘lib, ushbu yil eng yuqori changlanish darajasi bilan ajralib turadi.

Atmosfera havosining ozon bilan ifloslanishi. Ozon (O_3) azot oksidlari (NO_x) va uchuvchi organik birikmalar (UOB) o‘rtasida quyosh nurlanishi ta’sirida yuzaga keladigan fotokimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo‘ladi.



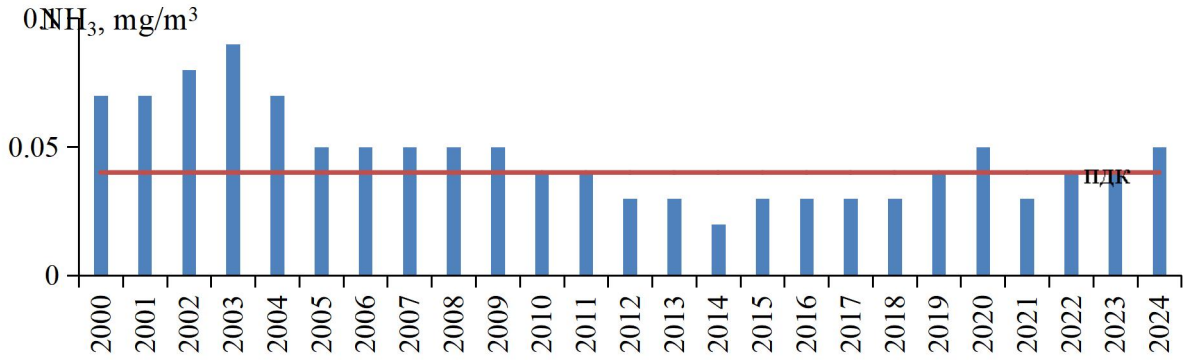
2-rasm. 2000–2024-yillar davomida atmosfera havosida Ozon birikmasining yillik o‘rtacha miqdori

Stratosferadagi ozon, ya’ni ozon qatlami, Yer yuzini ultrabinafsha nurlanishidan himoya qiladigan bo‘lsa, yer yuzasidagi ozon (troposfera ozoni) zararli ifloslantiruvchi modda hisoblanadi. Uning konsentratsiyasi odatda iliq va quyoshli mavsumlarda, ayniqsa transport harakati zich bo‘lgan shaharlarda oshadi.

Navoi shahrida ozon miqdori 0,012 dan 0,051 mg/m³ gacha kuzatilgan. Shuningdek, ba’zi yillarda havodagi ozonning yillik o‘rtacha miqdori PDKdan 1,7 baravar oshgan holatlar qayd etilgan (2-rasm).

Atmosfera havosining ammiak bilan ifloslanishi. Ammiak (NH_3) atmosfera havosiga tabiiy hamda antropogen manbalardan tushadi. Navoi shahrida ammiakning asosiy manbai kimyo sanoati hisoblanadi. Shahar atmosfera havosida ammiakning yillik o‘rtacha miqdori 0,02 dan 0,09 mg/m³ gacha kuzatilgan. 2000–2009-yillar davomida ammiak miqdori PDKni 1,25 baravardan (2009-yil) 2,25 baravargacha (2003-yil) oshgan holatlar qayd etilgan (3-rasm).

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026



3-rasm. 2000–2024-yillar davomida atmosfera havosida ammiakning yillik o‘rtacha miqdori

Xulosa. Atmosfera havosining holatini kompleks baholash uchun **atmosfera havosining ifloslanish indeksi (IAI)** qo‘llaniladi, u asosiy ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyalari asosida hisoblanadi. Havo ifloslanish darajasi quyidagicha baholanadi: IAI < 5 bo‘lsa – past daraja, 5–7 bo‘lsa – o‘rta daraja, 7–14 bo‘lsa – yuqori daraja, 14 dan oshsa – juda yuqori daraja [8, 11].

Uzgidromet monitoring ma’lumotlariga ko‘ra, 2000–2024-yillarda Navoi shahrida atmosfera havosining ifloslanish indeksi 3,53 dan 5,88 gacha o‘zgarib turgan, havo ifloslanishi holati nisbatan barqaror bo‘lgan. Umuman olganda, atmosfera havosining ifloslanish darajasi me’yoriy qiymatlar doirasida bo‘lgan.

Adabiyotlar

1. Aripov A.A., Karimov F.X. O‘zbekistonning havo havzasi ekologik muammolari va ularni hal etish yo‘llari. Toshkent: Fan, 2021. 215 b.
2. Juraev Sh.J., Abduxalikova D. O‘zbekiston shaharlarida atmosfera havosining ifloslanishi va uning aholining salomatligiga ta’siri // Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish. 2022. № 4. B. 34-41.
3. Karimov I.A., Nishonov B.E., Grankina L.N., Plotsen M.A. O‘zbekistonning 2022-yildagi atmosfera havosining ifloslanishi // Gidrometeorologiya va atrof-muhitni monitoring qilish. 2023. № 1. B. 91-97.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

4. Kryukova S.V. Tabiiy muhit ifloslanishini nazorat qilish: ifloslanish ma'lumotlarini tahlil qilish. Laboratoriya amaliyoti. Sankt-Peterburg: RGGU, 2015. 46 b.
5. Mamatkulov N.T., Muhammadova D.A. O'zbekistonning sanoat rivojlangan hududlarida atmosfera havosining ifloslanish dinamikasini tahlil qilish // TGTU axborotnomasi. 2023. № 2. B. 52-60.
6. O'zbekistonning atrof-muhit holati bo'yicha milliy hisobot. Toshkent, 2023. 137 b.
7. Uzgidromet faoliyat hududida 2022-yilda O'zbekiston shaharlarida atmosfera havosining ifloslanish holati bo'yicha sharh. Toshkent, 2023. 155 b.
8. SanPIN RUz №0293-11. Gigiyenik normalar: O'zbekiston Respublikasi hududidagi aholi yashaydigan joylarda atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalar maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyalar ro'yxati. Toshkent, 2011. 21 b.
9. Ubaydullaeva Z.M., Nishonov B.E. O'zbekiston Respublikasida atmosfera havosining radioaktiv ifloslanishini o'rganish // Gidrometeorologiya va atrof-muhitni monitoring qilish. 2023. №1. B. 74-82. (O'zbek tilida)
10. Toshturdiyev N.N. 2018–2022-yillarda Navoi shahridagi havodagi chang zarralarini kuzatish va ularni tahlil qilish // Xorazm Mamun Akademiyasi axborotnomasi. 2025. №8/1 (129). B. 68-71. (O'zbek tilida)
11. Toshturdiyev N.N. (2025), Air pollution and its analysis in Navoi city during 2020–2021, Journal of Multidisciplinary Sciences and Innovations, vol. 4, issue 5, pp. 794-798.
12. Salomova F.I., Rakhimov B.B., Jalolov N.N., Sultonov E.Y., Oblakulov A.G. (2023), Atmospheric air of the city of Navoi: quality assessment, British Journal of Global Ecology and Sustainable Development, vol. 15, pp. 121-125.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

13. Meiru Chen, Jun Liu, Biwu Chu, Di Zhao va boshqalar (2025), Research on the influencing factors of PM2.5 in China at different spatial scales based on machine learning algorithm, Environment International, vol. 200, June, 109536.
14. World Health Organization. Ambient air pollution: Health impacts, WHO, 2021.
15. https://monitoring/meteo/uz – O‘zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati rasmiy veb-sayti.