

**ATMOSFERADA ZARARLI MODDALARNING TARQALISH
JARAYONLARINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH
MASALALARINING ASOSIY RIVOJLANISH TENDENTSIYALARI.**

**Основные тенденции развития задач математического моделирования
процессов распространения вредных веществ в атмосфере.**

**Main development tendencies of the problems of mathematical modeling of
processes of distributing harmful substances in the atmosphere.**

Abdusattarov Odiljon

Абдусаттаров Одилжон

Abdusattarov Odiljon

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

stajyor-o'qituvchi; преподаватель-стажер; intern-teacher

Annotatsiya. Tabiiy resurslardan intensiv foydalanish, er ostidan energiya tashuvchilarni qazib olish, shuningdek, moddiy ishlab chiqarishni rivojlantirish natijasida atrof-muhitga antropogen ta'sirning kuchayishi mahalliy darajada ham ekologik muvozanatning buzilishiga olib keldi.

Абстрактный. В результате интенсивного использования природных ресурсов, добычи подземных энергоносителей, а также развития материального производства усиление антропогенного воздействия на окружающую среду привело к нарушению экологического баланса на местном уровне.

Abstract. As a result of intensive use of natural resources, extraction of underground energy carriers, as well as the development of material production, the increase in anthropogenic impact on the environment has led to a violation of the ecological balance at the local level.

Kalit so'zlar: Zararli ma'lumotlar, matematik modellash, ekologik muvozanat, differensial tenglamalar, havo oqimi, shamol tezligi, konsentratsiya.

Ключевые слова: Вредные данные, математическое моделирование, экологический баланс, дифференциальные уравнения, воздушный поток, скорость ветра, концентрация.

Key words: Harmful data, mathematical modeling, ecological balance, differential equations, air flow, wind speed, concentration.

Kirish. Tabiiy resurslardan intensiv foydalanish, er ostidan energiya tashuvchilarni qazib olish, shuningdek, moddiy ishlab chiqarishni rivojlantirish natijasida atrof-muhitga antropogen ta'sirning kuchayishi mahalliy darajada ham ekologik muvozanatning buzilishiga olib keldi. dunyoning ma'lum hududlarida va global miqyosda - umuman sayyora miqyosida. Bu, ayniqsa, Hindiston, Xitoy, Koreya, Singapur va boshqalarda ishlab chiqarish quvvatlari va xom ashyoni birlamchi qayta ishlashning ishlab chiqarish quvvati tez o'sib borayotgan davlatlarda sezilarli. Ekologik muvozanatning nomutanosibligi natijasida butun dunyoda saraton, astma, allergiya va boshqa kasalliklarga chalinish holatlari keskin oshib keta boshladi. Fauna va floraning ko'p turlari sonining kamayishi kuzatiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, sanoat hududlari atmosfera havzasi holatini o'rganish, bashorat qilish va monitoring qilish, shuningdek, texnogen omillar ta'sirini baholash uchun yuqoridagi muammolarni hal qilish uchun vositani ishlab chiqish zarur. Qo'yilgan vazifalarni hal qilishning samarali va konstruktiv usullari va vositalaridan biri bu matematik modellash va kompyuterda hisoblash tajribalari bo'lib, ular yordamida hududning atrof-muhitining ekologik holatiga sifat va miqdoriy baho berish mumkin. Tabiatning imkoniyatlari va uni rivojlanish qonuniyatlarini hisobga olmasdan inson yuritayotgan intensive xo'jalik faoliyat muxim masala – atrof-muhitni, suv resurslari, er qa'ri boyliklarini texnogen faktorlar va inson ta'siridan muxofaza qilish kabi muxim muammoni echish zaruratini vujudga keltirdi.

Adabiyotlar taxlili: Sanoat hududlarida atmosfera ifloslanishini monitoring qilish va bashorat qilish tizimlarini modellash vazifalari va algoritmlarini ishlab chiqish, zararli moddalarning tarqalish jarayonlarini modellashga qaratilgan keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari dunyoning etakchi ilmiy markazlari va oliy o'quv yurtlarida amalga oshirilmoqda. California Line Source Model, General Finite Line Source Model (AQSh), Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Applied Geosciences (Germaniya), Centre for Ecology and Hydrology, Centre for Water Science (Buyuk Britaniya), Contaminants in the Air from a road, By the Finnish Meteorological Institute (Finlyandiya), National Institute of Hydrology, Waterloo Hydro geologic (Hindiston), A.M.Obuzov nomidagi Atmosfera fizikasi instituti, Hisoblash matematikasi va matematik geofizika instituti (Rossiya), "Atmosfera" ilmiy-tadqiqot va loyihalash-texnologiya instituti, O'zbekiston milliy universiteti (O'zbekiston) shular jumlasidandir.

Gauss modellari: Bu modelda atmosferada gazsimon xavfli chiqindilarning tarqalishini modellash muammosi ko'rib chiqilgan. Ushbu modelda jarayonni modellashning uchta asosiy yondashuvi qayd etilgan: dispersiya modellari ya'ni sochilish modellari; moddaning saqlanish integral qonuniga asoslangan

modellar; saqlanish tenglamalari tizimining raqamli echimi asosida qurilgan modellar ya'ni sonli simulyatsiya. Gauss modelida quyidagi omillar hisobga olingan holda o'rganilgan: o'zgaruvchan vertikal shamol tezligi bilan bulut harakati, gravitatsiyaviy tarqalish, atmosfera turbulentligi tufayli bulutning vertikal yo'nalishda tarqalishi, havo aralashmasi tufayli bulutni isitish yoki sovutish, bulut va uning ostidagi sirt o'rtasidagi issiqlik almashinuvi. Atmosferadagi zararli zarrachalarning uzatilishi va tarqalishi jarayonini o'rganishda mualliflar bulutning massa va ichki energiyasidagi o'zgarishlarni va uning fizik xususiyatlarini hisobga olishgan va model hisob-kitoblari natijalarini eksperimental ma'lumotlar bilan taqqoslashgan. Raqamli hisob-kitoblar natijalariga ko'ra quyidagi xulosalar chiqarildi: Gauss modeli bo'yicha zararli moddalarning (og'ir gazlar) tarqalishini hamda uzatilishida hozirgi kundagi manbalardan etarli darajada aniqlik bilan bashorat qilishga qodir emas.

Finlyandiya meteorologiya institutining SILAM modeli. atmosfera hodisalarining kompyuter modellarini yaratishning asosiy yondashuvlari keltirilgan. Bu modelda ko'rib chiqilayotgan muammoning fizik tomoniga alohida e'tibor qaratiladi ya'ni ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishi, tarqalishi va yutilishi ko'effisienti alohida e'tibor berilgan. Bu modelda zararli moddalarning o'tkazilishi va tarqalishi jarayonlariga ta'sir qiluvchi muhim omillarni ko'rsatadi: ular atmosfera sirkulyatsiyasi rejimi, uning issiqlik barqarorligi, atmosfera bosimi, havo namligi, harorat sharoitlari, harorat inversiyalari, ularning chastotasi va davomiyligi, shamol tezligi, havo turg'unligining chastotasi va zaif shamollar (tezligi 1 m / s gacha), tumanning davomiyligi, hududning relyefi, geologik tuzilishi va gidrogeologiyasi, tuproq va o'simlik sharoitlari (tuproq turi, suv o'tkazuvchanligi, g'ovakligi, tuproq granulometrik tarkibi, o'simlik holati, jinslar tarkibi, yoshi, sifat sinfi), atmosferaning tabiiy tarkibiy qismlarining ifloslanish ko'rsatkichlarining fon qiymatlari, hayvonot dunyosining holati shular jumlasidandir. Bu modelda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalangan holda taqsimlangan avtomatlashtirilgan tizim yaratilgan bu esa tadqiqot samaradorligini oshirish va kimyo-texnologiya korxonalari tomonidan sanoat hududi atmosferasiga chiqaradigan ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishini prognozlash imkonini beradi.

Dispersiya modellari atmosferadagi zararli moddalarning tarqalishini hisoblashda keng qo'llaniladigan modellardan biridir. Bu modellar atmosferadagi konsentratsiya profillarini, zararli moddalarning tarqalishini va yayilishini aniqlashda yordam beradi. Dispersiya modellari quyidagi asosiy xususiyatlarga ega:

- 1. Gaussian Dispersiya Modeli:** Bu model atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini Gaussian dispersiya tenglamasi yordamida bashorat qiladi. Bu model konsentratsiya profillarini, yayilishini va tarqalishini aniqlashda keng qo'llaniladi.
- 2. Lagrangian Dispersiya Modeli:** Bu model zararli moddalarining atmosferada tarqalishini individual partikullar sifatida kuzatadi. Har bir partikulning tarqalishini va yayilishini kuzatishda foydalaniladi.
- 3. Eulerian Dispersiya Modeli:** Bu model atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini atmosfera qo'yilgan izzatlar yordamida modellashda ishlatiladi. Atmosferaning fizikaviy xususiyatlari va meteorologik sharoitlar bu modelda keng qo'llaniladi.
- 4. Hybrid Dispersiya Modeli:** Bu modelning qo'llanilishi Gauss-Lagrangian yoki Gauss-Eulerian modelining biror kombinatsiyasini o'z ichiga oladi. Bu model atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini aniqlashda keng qo'llaniladi.

Gaussian dispersiya modeli atmosferadagi zararli moddalarining yayilishini aniqlash uchun keng qo'llaniladigan bir matematik modeldir. Bu model konsentratsiya profillarini, yayilishini va tarqalishini hisoblashda yordam beradi. Gaussian dispersiya modeli asosan quyidagi g'alati tenglama orqali ifodalangan:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \exp -\frac{y^2}{2\sigma_y^2} \exp -\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}$$

Bu erda:

- $C(x,y,z)$ - atmosferadagi konsentratsiya, x - uzoqlik, y - yuqori (vertikal) tomon va z - tomon (gorizontal) koordinatalar bo'yicha konsentratsiya.
- Q - emissiya miqdori.
- σ_y - yuqori dispersiya sigma parametri.
- σ_z - tomon dispersiya sigma parametri.
- H - emissiya nuqtasining yuqori (vertikal) koordinatasi.

Bu tenglama zararli moddalarining atmosferada yayilishini Gaussian dispersiya funksiyasi orqali ifodalangan. Yuqori dispersiya sigma parametric σ_y yuqori tomonda yoyilishni, tomon dispersiya sigma parametri σ_z esa tomon bo'yicha yoyilishni belgilaydi. Emissiya miqdori Q emissiya nuqtasidan chiqadigan zararli moddalar miqdorini ifodalaydi.

Xulosa. Matematik modelashtirish jarayonida yuqori va to'g'ri ma'lumotlar, modellash algoritmlari va dispersiya modellari kritikdir. Zararli modalarning atmosferada tarqalishini to'g'ri aniqlash atmosferaning sharoitlarini va emissiya nuqtalarini hisobga olishni talab qiladi. Dispersiya modellari atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini matematik modelashtirishda va nazorat qilishda keng qo'llaniladi. Bu modellardan foydalanib, atmosferadagi zararli moddalarining

konsentratsiyasini, yayilishini va tarqalishini aniqlash va boshqa muhim ma'lumotlarni topish mumkin. Bu modellarning foydalanilishi atmosferadagi ekologik ta'sirlarni nazorat qilishda va zararli moddalarining tarqalishini bashorat qilishda muhimdir. Gaussian dispersiya modeli atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini, konsentratsiya profillarini yaratishda va yayilishini aniqlashda keng qo'llaniladi. Bu model atmosferadagi zararli moddalarining tarqalishini matematik modellashda va nazorat qilishda muhim bir vosita sifatida ishlatiladi.

Библиографический список

1. Ravshanov N., Sharipov D.K., Muradov F. Computational experiment for forecasting and monitoring the environmental condition of industrial regions // International Scientific Journal «Theoretical & Applied Science». – 2016. – Vol. 35. – Issue 3. – Pp. 132-139.
2. Sharipov D.K. Developing of model and web application for forecasting of ecological state of the atmosphere // International Scientific Journal «Theoretical & Applied Science». – 2016. – Vol. 40. – Issue 8. – Pp. 58-69.
3. Odiljon Abdusattarov. Environmental Monitoring Geospatial Data Visualization Methods//Prospects Of Development Of Science And Education, 2023, 10, 115-120
4. Odiljon Abdusattarov. Atrof-muxitni monitoring qilish va ma'lumotlarni vizuallashtirish usullari// Scienceweb academic papers collection, 2023/10/15, Scienceweb-National database of scientific research of Uzbekistan.
5. Odiljon Abdusattarov. Ecological data and their modeling methods// Экономика и социум, 2023, 11(114)-2, 30-33.
6. Odiljon Abdusattarov. Ecological data and their modeling methods// Экономика и социум, 2023.12, (114), 1-6.
7. Odiljon Abdusattarov. Zararli maddalarning atmosferada tarqash jarayonini o'rganish va yangi omillarni hisobga olinan matematik modelni takmonlash// Iqtisodiyot va jamiyat, 2024, 6-1(121), 871-874.