

Date: 13<sup>th</sup> April-2025

## HAVONING IFLOSLANISHINI KAMAYTIRISHNING MATEMATIK MODELINI DASTURLASH TILIGA TADBIQI BO‘YICHA MAQOLA

**Jumanazarova Shodiya Otojon qizi**

Urganch davlat Pedagogika instituti

Fizika-matematika kafedrası o‘qituvchisi

E-mail: [shodiyajumanazarova219@gmail.com](mailto:shodiyajumanazarova219@gmail.com)

**Rahimova Zuhra Jamolbek qizi**

UrDPI Aniq va amaliy fanlar fakulteti 1-kurs talabasi

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada atrof muhtning global muammolaridan biri bo‘lgan havoning ifloslanishini kamaytirishning matematik modeli keltirilgan. Shuningdek, bu matematik modelning zamonaviy dasturlash tillaridan biri bo‘lgan Python dasturida uning amalga oshirilishi ko‘rib chiqiladi.

**Kalit so‘z:** matematik model, optimallashtirish, atmosferada, Python dasturlash tili, simulyatsiya, hisoblash.

**Аннотация.** В данной работе представлена математическая модель снижения загрязнения воздуха, которое является одной из глобальных проблем окружающей среды. В нем также обсуждается реализация этой математической модели на Python, одном из современных языков программирования.

**Ключевые слова:** математическая модель, оптимизация, атмосфера, язык программирования Python, симуляция, вычисления.

**Annotation.** This paper presents a mathematical model for reducing air pollution, which is one of the global problems of the environment. It also discusses its implementation of this mathematical model in Python, one of the modern programming languages.

**Keyword:** mathematical model, optimisation, atmosphere, Python programming language, simulation, computing.

### **Kirish**

Havoning ifloslanishi global miqyosda jiddiy ekologik muammo bo‘lib, uning insonlar va atrof-muhitga salbiy ta'siri sezilarli darajada. Ifloslanishni kamaytirish uchun turli xil yondoshuvlar ishlab chiqilgan bo‘lib, ulardan biri matematik modellashtirishdir. Matematik modellar yordamida havoning ifloslanishining sabablari, uning ta'siri va ifloslanishni kamaytirish choralari haqidagi ma'lumotlar aniq va ishonchli tarzda tahlil qilinadi. Ushbu maqolada, havoning ifloslanishini kamaytirishning matematik modelini yaratish va uni dasturlash tiliga tadbiq etishning asosiy jihatlari ko‘rib chiqiladi.

#### 1. Havoning Ifloslanishini Matematik Modellashtirish

Havoning ifloslanishini kamaytirish uchun bir nechta turli matematik modellar mavjud. Eng keng tarqalganlari orasida differensial tenglamalar, optimallashtirish usullari va statistik modellar metodlari mavjud. Havodagi ifloslantiruvchi moddalar (masalan, uglerod oksidi, azot oksidlari, kükürt dioksidi va boshqa chiqindilar) atmosferada



Date: 13<sup>th</sup> April-2025

tarqalishini matematik jihatdan modellashtirish uchun ko'plab parametrlar hisobga olinadi, jumladan:

- **Chiqindilarning manbalari:** sanoat, transport, energiya ishlab chiqarish va boshqa faoliyatlar.
- **Atrof-muhitdagi fizik va kimyoviy jarayonlar:** ifloslantiruvchi moddalar atmosferada qanday tarqaladi, kimyoviy reaksiyalar orqali qanday o'zgaradi.
- **Ifloslanishning tarqalishi:** moddalar qanday tezlikda va qanday yo'nalishda tarqaladi.

Matematik model quyidagi differensial tenglama orqali ifodalanishi mumkin:

$$\frac{dC(t)}{dt} = f((C(t), P(t), V(t)))$$

Bu yerda:

- $C(t)$  - vaqtga qarab ifloslanish darajasi (konsentratsiyasi),
- $P(t)$  - ifloslantiruvchi moddalar manbalaridan kelayotgan chiqindilar,
- $T(t)$  - havo harorati,
- $V(t)$  - shamol tezligi.

## 2. Ifloslanishni Kamaytirishning Matematik Yondoshuvlaridan Foydalanish

Havoning ifloslanishini kamaytirishning asosiy maqsadi bu ifloslantiruvchi moddalarni atmosferaga chiqishini minimallashtirishdir. Bunga erishish uchun bir nechta yondoshuvlar mavjud:

1. **Optimallashtirish usullari:** Ifloslanishni kamaytirish uchun optimallashtirish metodlarini qo'llash mumkin. Masalan, chiqindilar manbalarini optimallashtirish, resurslarni tejash va eng samarali texnologiyalarni tanlash.

2. **Statistik modellash:** Ifloslanishning vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini statistik usullar yordamida tahlil qilish. Bu usul orqali ifloslanishning eng yuqori darajasini aniqlash va unga qarshi chora-tadbirlar belgilash mumkin.

3. **Simulyatsiya metodlari:** Havoning ifloslanishini simulyatsiya qilish orqali, turli sharoitlarda va vaqt davomida ifloslanishning qanday o'zgarishini kuzatish.

## 3. Dasturlash Tili yordamida Modelni Tadbiq Etish

Matematik modelni dasturlash tiliga tadbiq etish, ya'ni uni real hayotdagi sharoitlarda ishlatish uchun dasturni yaratish zarur. Ushbu modelni dasturlashda foydalanish mumkin bo'lgan ba'zi dasturlash tillari va usullar:

### 3.1. Python

Python dasturlash tili matematik modellash va ilmiy hisob-kitoblar uchun juda mashhur. Python'da havoning ifloslanishini modellashtirish uchun scipy, numpy, matplotlib kabi kutubxonalar yordamida hisob-kitoblar va vizualizatsiyalar amalga oshiriladi.

Misol uchun, havoning ifloslanishini tahlil qilish uchun quyidagi Python kodi ishlatilishi mumkin:

```
python  
Copy
```



Date: 13<sup>th</sup> April-2025

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint

# Ifloslanish modelining differensial tenglamasi
def pollution_model(C, t, P, T, V):
    dCdt = f(C, P, T, V) # f() modelga mos funktsiya
    return dCdt

# Model parametrlarini belgilash
P = 10 # Manba chiqindilari (kg/s)
T = 20 # Harorat (°C)
V = 5 # Shamol tezligi (m/s)

# Vaqt diapazoni
t = np.linspace(0, 100, 1000)

# Boshlang'ich shartlar
C0 = 0

# Differensial tenglamani yechish
C = odeint(pollution_model, C0, t, args=(P, T, V))
```

```
# Natijalarni tasvirlash
plt.plot(t, C)
plt.xlabel('Vaqt (soat)')
plt.ylabel('Ifloslanish darajasi')
plt.title('Havoning ifloslanishining vaqtga bog'liq o'zgarishi')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Bu kodda, havodagi ifloslanishning vaqtga qarab o'zgarishini modellashtiradigan differensial tenglama yechiladi. odeint funksiyasi yordamida differensial tenglama yechilib, natijalar vizual ko'rinishda ko'rsatiladi.

### 3.2. MATLAB

MATLAB ham matematik modellarni yechish uchun keng qo'llaniladigan dasturlash tilidir. MATLAB'ning qulay xususiyatlaridan biri - uning grafik va simulyatsiya imkoniyatlaridir. MATLAB yordamida ham yuqoridagi modelni amalga oshirish mumkin.

### 4. Natijalarni Tahlil qilish

Dasturlash tilida matematik modelni ishlab chiqqandan so'ng, uning natijalarini tahlil qilish juda muhimdir. Ifloslanish darajasining vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini, qaysi parametrlarning ta'sirini aniqlash va optimallashtirish choralari haqida qarorlar qabul qilish kerak bo'ladi.



Date: 13<sup>th</sup> April-2025

Masalan, model orqali shuni aniqlash mumkinki, ifloslanish manbalari kamaytirilsa yoki shamol tezligi oshirilsa, havodagi ifloslanish darajasi qanday o'zgaradi. Boshqa tomondan, agar sanoat chiqindilari yoki transport vositalaridan chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar ko'paytirilsa, havoning ifloslanishi qanday tezlikda oshishi mumkinligini tahlil qilish mumkin.

Xulosa

Havoning ifloslanishini kamaytirishning matematik modelini dasturlash tiliga tadbqiq etish, ekologik muammolarni hal qilishda samarali vosita bo'lishi mumkin. Modellashtirish va simulyatsiya yordamida ifloslanishning sabablari va ta'sirlarini yaxshiroq tushunish, shuningdek, turli chora-tadbirlarni amalga oshirishning samaradorligini baholash mumkin. Ushbu yondoshuvlar ekologik barqarorlikka erishishda muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Xojiyev J.X. Fayneleyib A.S. «Algebra va sonlar nazariyasi». Toshkent, «O'zbekiston», 2001y.
2. A.G.Kurosh. «Oliy algebra kursi». Toshkent, O'qituvchi, 1976.
3. Saotov Y.U. «Oliy matematika». 3-qisim. Toshkent, 1993.
4. Jumaniyozov Q. Matematikadan misol va masalalar yechish metodikasi. O'q. TDPU. T-2014.
5. SHodmonova SH., Mirsagatova N., Ibragimova G., Mirsolieva M. "Ta'lim texnologiyalari" metodik qo'llanma, T. – 2011 y. 35.
6. R.Iskandarov, R.Nazarov. "Algebra va sonlar nazariyasi", 1-2-qisim. Toshkent, 1963.
7. R.Iskandarov. "Oliy algebra", 1-qisim. Toshkent, 1963.
8. Saotov Y.U. «Oliy matematika». 2-qisim. Toshkent, 1991.

