

Date: 5th April-2025

ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHDA CHIQUINDILARNI
BOSHQARISHNING MATEMATIK YONDASHUVLARI

Jumanazarova Shodiya Otojon qizi

Urganch davlat Pedagogika instituti

Fizika-matematika kafedrası o'qituvchisi

E-mail:shodiyajumanazarova219@gmail.com

Mahmudova Marjona Arslon qizi

Urganch davlat Pedagogika instituti

Matematika fakulteti 1-bosqich talabasi

E-mail:arslonovnaaa@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada chiqindilarni kamaytirishning matematik modellari va ularning amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Chiqindilarni kamaytirish sanoat, iqtisodiyot va ekologiya sohalarida muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, maqolada chiqindilarni kamaytirishning iqtisodiy modeli, ekologik ta'sirni baholash modeli, qayta ishlash va resurslarni tejash modeli hamda dinamik tizimlar orqali chiqindilarni kamaytirish usullari bayon etiladi.

Kalit so'zlar: chiqindilar, matematik model, ekologiya, qayta ishlash, resurslar, iqtisodiy samaradorlik.

Abstract. This article discusses mathematical models for waste reduction and their practical applications. Waste reduction plays a crucial role in industry, economics, and ecology. The article presents economic models for waste reduction, environmental impact assessment models, recycling and resource-saving models, and dynamic systems for waste management.

Key words: waste, mathematical model, ecology, recycling, resources, economic efficiency.

Аннотация. В данной статье рассматриваются математические модели уменьшения отходов и их практическое применение. Сокращение отходов играет важную роль в промышленности, экономике и экологии. В статье представлены экономическая модель уменьшения отходов, модель оценки экологического воздействия, модель переработки и экономии ресурсов, а также использование динамических систем для управления отходами.

Ключевые слова: отходы, математическая модель, экология, переработка, ресурсы, экономическая эффективность.

Kirish. Bugungi kunda chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni muhofaza qilish global muammolardan biri hisoblanadi. Chiqindilarni boshqarish jarayonlarida turli matematik modellar qo'llanilib, ularning samaradorligi oshirilmoqda. Maqolada chiqindilarni kamaytirishning iqtisodiy modeli, ekologik ta'sirni hisoblash, qayta ishlash va resurslarni tejash modellarining ahamiyati ko'rib chiqiladi.



Date: 5th April-2025

Atrof-muhitni muhofaza qilishda chiqindilarni boshqarishning matematik yondashuvlari

Chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni muhofaza qilish masalasi hozirgi kunda barcha sohalarda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, chiqindilarni kamaytirishning samarali usullari va modellarini ishlab chiqish juda muhim. Ushbu maqolada chiqindilarni kamaytirishning matematik modellari haqida so'z yuritamiz.

Chiqindilarni kamaytirishning matematik modeli

Chiqindilarni kamaytirishning matematik modeli turli sohalarda, jumladan sanoat, iqtisodiyot, ekologiya va boshqalar, qaror qabul qilishda yordam beradi. Ushbu modelda ko'pincha matematik usullar yordamida chiqindilarni ishlab chiqarish jarayonlari, sarf-xarajatlar, resurslarni taqsimlash va ularning atrof-muhitga ta'siri modellashtiriladi. Quyida chiqindilarni kamaytirishning matematik modelini yaratishda ishlatiladigan asosiy yondashuvlar va tushunchalar keltirilgan.

Chiqindilarni ishlab chiqarishning iqtisodiy modeli

Iqtisodiy jihatdan, chiqindilarni kamaytirishning asosiy maqsadi resurslarning samarali ishlatilishini ta'minlashdir. Bu yerda optimal resurs taqsimoti va samarali ishlab chiqarishning matematik modelini qurish muhim. Iqtisodiy modellar ko'pincha quyidagi elementlarga asoslanadi:

Resurslar (masalan, xom ashyo, energiya va h.k.)

Ishlab chiqarish jarayonlari

Chiqindilarni kamaytirish choralar (masalan, qayta ishlash, chiqindilarni minimallashtirish)

Chiqindilarni kamaytirish uchun quyidagi matematik modelni keltirish mumkin:

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i \cdot x_i$$

Bu yerda:

Z – umumiy xarajat (yoki chiqindilarni kamaytirish uchun sarflangan resurslar),

c_i – resurslarning bir birlik qiymati (masalan, xom ashyo yoki energiya),

x_i – har bir resursning sarf qilinadigan miqdori.

Modelda maqsad — chiqindilarni kamaytirish orqali umumiy xarajatni minimallashtirish.

Python dasturlash tilida kodning asosiy qismi quyidagicha ko'rinishga ega:

```
def calculate_Z(c, x):  
    return sum(ci * xi for ci, xi in zip(c, x))  
# Misol uchun qiymatlar  
c = [2, 3, 5] # c_i qiymatlari  
x = [4, 1, 2] # x_i qiymatlari  
Z = calculate_Z(c, x)  
print("Z =", Z)
```

Ekologik ta'sirni hisoblash modeli

Chiqindilarni kamaytirishning ekologik ta'sirini baholash uchun matematik modellarda ayiruv jarayonlarini va ekologik ta'sirni modellashtirish muhimdir. Bu yerda



Date: 5th April-2025

chiqindilarni qayta ishlash, ularni qayta foydalanish yoki zararsizlantirish usullari baholanadi.

Ekologik modelning umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'lishi mumkin:

$$T = \sum_{i=1}^n (p_i \cdot f(x_i))$$

Bu yerda:

T — ekologik ta'sir (masalan, CO_2 chiqarilishi yoki boshqa zararli moddalar),

p_i — chiqindilarni qayta ishlashning samaradorligi,

$f(x_i)$ — chiqindilarni qayta ishlash jarayonining ekologik ta'siri.

Ushbu model yordamida chiqindilarni kamaytirish uchun qaysi usullar yoki jarayonlarning eng samarali ekanligini aniqlash mumkin.

Python dasturlash tilida kodning asosiy qismi quyidagicha ko'rinishga ega:

```
def calculate_T(p, x, f):  
    return sum(pi * f(xi) for pi, xi in zip(p, x))  
# Misol uchun qiymatlar  
p = [0.8, 0.6, 0.9] # p_i qiymatlari  
x = [2, 3, 4] # x_i qiymatlari  
# f(x) funksiyasini aniqlash  
def f(x):  
    return x ** 2 # Masalan, f(x) = x^2  
T = calculate_T(p, x, f)  
print("T =", T)
```

Qayta ishlash va resursni tejash modeli

Chiqindilarni qayta ishlashning matematik modeli resurslarni tejash va chiqindilarni kamaytirish jarayonlarini optimallashtirishga yordam beradi. Bu modelda qayta ishlash koeffitsienti va tejamkorlikni hisoblash muhim.

Agar r qayta ishlash koeffitsienti bo'lsa, u holda qayta ishlash jarayonidagi resurslar uchun quyidagicha ifodalash mumkin:

$$R = r \cdot Q$$

Bu yerda:

R — qayta ishlangan resurs miqdori,

Q — umumiy chiqindilar miqdori,

r — qayta ishlash samaradorligi.

Python dasturlash tilida kodning asosiy qismi quyidagicha ko'rinishga ega:

```
def calculate_R(r, Q):  
    return r * Q  
# Misol uchun qiymatlar  
r = 0.75 # Qayta ishlash koeffitsiyenti  
Q = 100 # Umumiy chiqindilar miqdori  
R = calculate_R(r, Q)  
print("R =", R)
```

Modelda, resurslarning qayta ishlanishi va qayta ishlash jarayonlarining samaradorligini oshirish muhimdir.



Date: 5th April-2025

Dinamik tizimlar va vaqt davomida chiqindilarni kamaytirish

Chiqindilarni kamaytirish jarayonlari ko'pincha vaqt o'tishi bilan o'zgaradi. Shuning uchun, dinamik tizimlar modellarini ham qo'llash mumkin. Bu tizimda chiqindilarni kamaytirish jarayoni va resurslarni boshqarish vaqt davomida o'zgaradigan parametrlar bilan tavsiflanadi.

Bunday modelni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\frac{dX}{dt} = f(X, t)$$

Bu yerda:

X — chiqindilar miqdori yoki resurslar darajasi,

$\frac{dX}{dt}$ — chiqindilarni kamaytirish yoki resurslarni boshqarishning o'zgarish tezligi,

$f(X, t)$ — vaqtga bog'liq funksiya, chiqindilarni kamaytirish jarayonini modellashtiradi.

Misol uchun, chiqindilar miqdorini kamaytirish jarayonini quyidagi funksiya orqali modellashtiramiz:

$$\frac{dX}{dt} = -kX$$

bu yerda k – chiqindilarni kamaytirish tezligini ifodalaydi.

Python dasturlash tilida kodning asosiy qismi quyidagicha ko'rinishga ega:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import solve_ivp
# Chiqindilar kamayishining differensial tenglamasi
def waste_decay(t, X, k):
    return -k * X
# Boshlang'ich sharoitlar
X0 = 100 # Boshlang'ich chiqindi miqdori
k = 0.1 # Chiqindilar kamayish tezligi
t_span = (0, 50) # Vaqt oraliq (0 dan 50 kungacha)
t_eval = np.linspace(*t_span, 100) # Diskret vaqt nuqtalari
# Differensial tenglamani yechish
sol = solve_ivp(waste_decay, t_span, [X0], args=(k,), t_eval=t_eval)
# Natijalarni chizish
plt.plot(sol.t, sol.y[0], label="Chiqindilar miqdori")
plt.xlabel("Vaqt (kun)")
plt.ylabel("Chiqindi miqdori")
plt.title("Chiqindilar kamayishining matematik modeli")
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
solve_ivp funksiyasi
```



Date: 5th April-2025

Kodda `solve_ivp` funksiyasi ishlatilgan. Bu funksiyaning vazifasi — differensial tenglamani yechish.

Parametrlari:

`waste_decay(t, X, k)`: Chiqindilarni kamaytirish tenglamasi

`X0 = 100`: Boshlang'ich chiqindi miqdori

`k = 0.1`: Chiqindilar kamayish tezligi

`t_span = (0, 50)`: Vaqt oraliq (0 dan 50 kungacha)

`t_eval = np.linspace(*t_span, 100)`: 100 ta diskret vaqt nuqtalarini aniqlaydi

Natija:

`solve_ivp` funksiyasi chiqindilarni vaqt o'tishi bilan qanday kamayishini hisoblab beradi.

Xulosa:

Chiqindilarni kamaytirishning matematik modeli sanoat jarayonlari va resurslarni boshqarish uchun muhim vosita hisoblanadi. Ushbu modelni ishlab chiqish orqali chiqindilarni kamaytirish jarayonlarini samarali boshqarish, resurslarni tejash va ekologik ta'sirni kamaytirish mumkin. Har bir tizim va jarayon uchun mos modellarning ishlab chiqilishi, atrof-muhitni saqlashda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

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

