



**INSON ORGANIZIMIGA DORI DARMON TA'SIRI HARAKATINI MATEMATIK  
 MODEL VA DASTURIY KOMPLEKSINI YARATISH (2-QISM)**

**T.H.Tojiyev**

*FarDU Axborot texnologiya kafedrası dotsenti, F.M.F.D.*

**Axrorjon Numonjonovich Boynazarov**

*FarDU, Amaliy matematika (soxalar bo'yicha) yo'nalishi 2-bosqich magistranti*

[ahror010185@mail.ru](mailto:ahror010185@mail.ru)

**Annotatsiya:** Ushbu tezısdı dori vosıtların inson organizimiga qon tomir orqali yuborish va ularning inson organizmidagi harakatlanishining matematik modelini va bu bilan dori vosıtlarının organizmga ta'sir vaqtlarını aniqlash, qaysi dori vosıtaları qay usulda berolishi samaralıroq ekanlagını aniqlash hamda dasturiy ta'minotını qurish va ularni grafik orqali tasvirlash.

**Kalit so'zlar:** Dori vosıtaları, matematik model, dasturiy ta'minot va grafik.

Xozirgi kunga kelib tibbiyotda inson kasallanganda uning kasallikdan davolanish usulları takomillashib bormoqda. Dori vosıtalaridan samaralı va tartib bilan foydalanish maqsadida dori vosıtalarının organizimlarda harakatlanishi va uning ta'sirlanish matematikasi va uning dasturiy ta'minotını qurish keng miqyosda o'rganıla boshladı. Bo borada quyidagi ishlarni keltirib o'tamiz:

Bu bilan dori vosıtaları inson to'qımlarında qanday tarqalishını aniqlashga urinilgan. Matematik tahlil har doim turli xil murakkab muammolarni eng maqbul echimga olib keladi. Shunday qilib, Dori konsentratsiyasını turli joylarda va qonda baholash uchun matematik model o'rnatish majburiydir. Preparat og'iz orqali yuborilganda, oshqozon-ichak trakti dori-darmonlarni eritib yuboradi. Dori-darmonlar u yerdan qonga tarqaladı va qon oqimi dori-darmonlarni qabul qilib, terapevtik ta'sirga ega bo'lagan qismidir. Dori-darmonlar jigar va buyraklar tomonidan qondan asta-sekin tozalanadı. Dori vosıtalarının tanada dori har bir bo'limga kirganda va chiqandagi oqimi tananing turli qismlarını bo'linma sifatida ko'rib chiqish va keyin kuzatish orqali modellashtirilgan.

$c_{ab}(t)$ ,  $c_t(t)$  va  $c_{vb}(t)$  funksiyalar dori konsentratsiyasını bo'limlarfagi harakatını bildirsin, Arterial qon, to'qıma va venoz qon bo'limida Dastlabki dori dozasi sifatida mos ravishda  $c_0$  bilan. Matematik ifodasını quyidagicha tuzib olamiz:

$$\begin{aligned} \frac{dc_{ab}}{dt} &= -k_b c_{ab}; & c_{ab0} &= c_0 d_{ctt}, \\ \frac{dc_{vb}}{dt} &= k_t c_{ctt} - k_e c_{vb}; & c_{vb0} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Bu yerda:  $k_b$  – dori vosıtasi nıng qon tomirdan to'qıma bo'limiga o'tishdagi o'zgarishını aniqlovchi konstanta;

$k_e$  – dori vosıtasi nıng tanadan chiqib ketishdagi o'zgarishını aniqlovchi konstanta

$k_t$  – dori vosıtasi nıng to'qımadan ya qaytib qonga o'tishni aniqlovchi konstanta

$c_0$  – dori vosıtasi nıng boshlang'ich konsentratsiyasi



(1) Tenglamani yechib olamiz va quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz:

$$\left. \begin{aligned}
 c_{ab}(t) &= c_0 \exp(-k_b t) \\
 c_t(t) &= \frac{c_0 k_0}{k_b - k_t} \{ \exp(-k_t t) - \exp(-k_b t) \} \\
 c_{vb}(t) &= c_0 k_t k_e \left\{ \frac{\exp(-k_t t)}{(k_b - k_t)(k_e - k_t)} - \frac{\exp(-k_b t)}{(k_b - k_t)(k_e - k_b)} + \frac{\exp(-k_e t)}{(k_e - k_t)(k_e - k_b)} \right\}
 \end{aligned} \right\};$$

$$k_e < k_t < k_b$$

Ushbu tenglamalar sistemasi bo'yicha Python dasturlash tilida uning dasturini tuzamiz.

Dori vositalarining inson organizimiga og'iz orqali yuborish orqali tuzilgan dasturi:

```

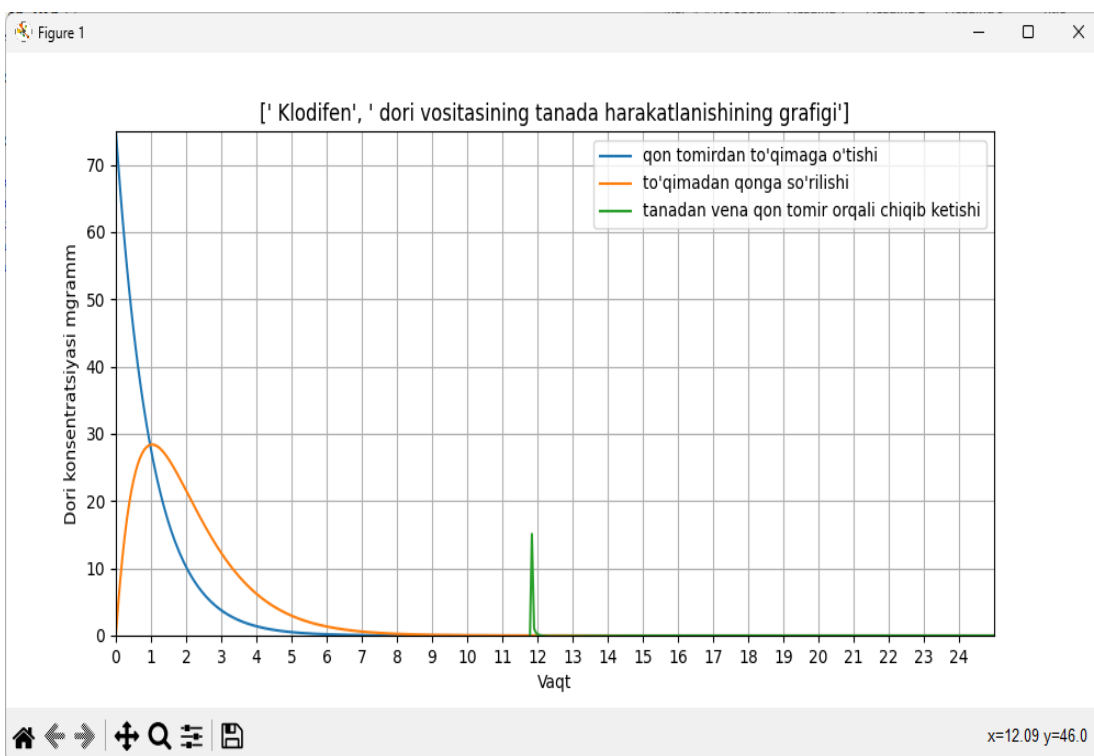
import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.widgets import TextBox
from matplotlib.widgets import Button
# Parameters
a=str(input('dori vositasining nomini kiriting'))
x0=float(input('dori vositasining boshlangich miqdori co= '))
k1=float(input('qondan tuqimaga utish foizi kb='))
k2=float(input('tuqimadan qonga qaytish foizi kt='))
k3=float(input('qon orqali inson tanadan chiqib ketish foizi ke='))
t = 0
tstart = 0
tstop = 25
increment = 1
N = 25
n = np.linspace(tstart, 24, 25)
t = np.linspace(tstart, tstop, 400)

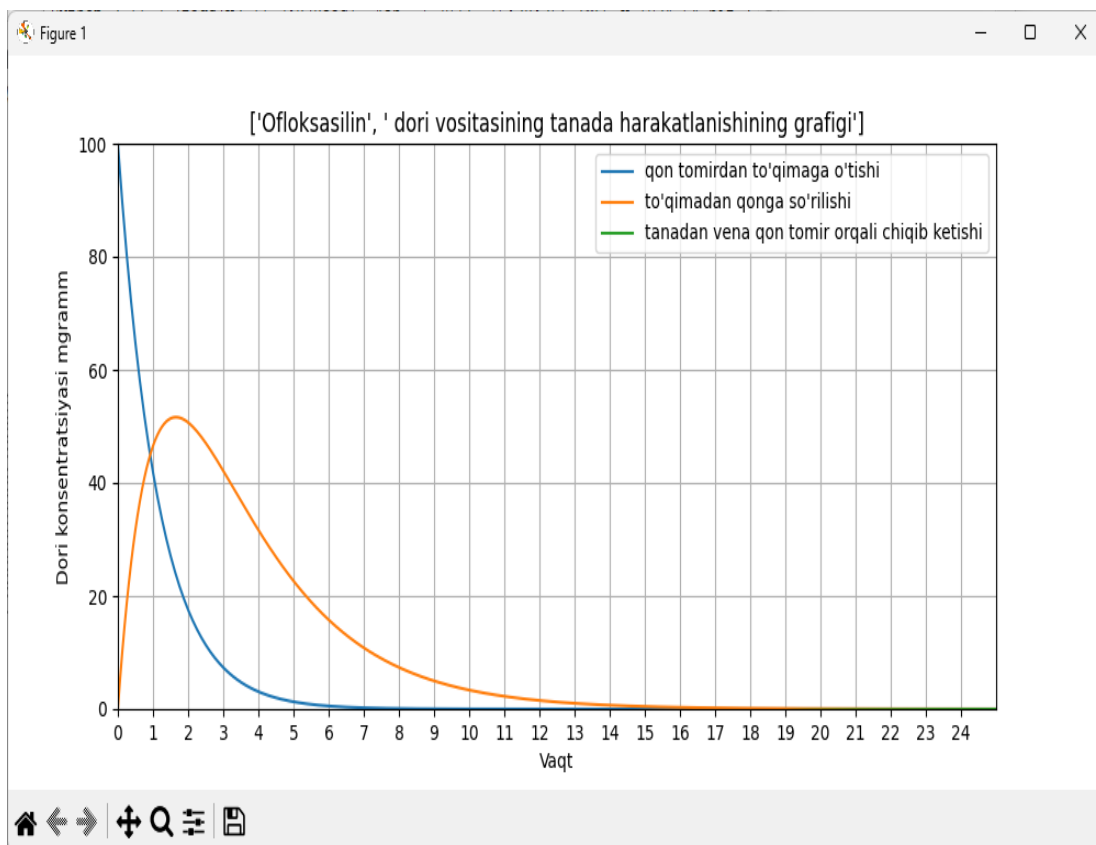
f=x0*np.exp(-k1*t)
x = x0*k1/(k1-k2)*(np.exp(-k2*t)-np.exp(-k1*t))
y=x0*k1*k2*(np.exp(-k2*t)/((k1-k2)*(k3-k2))-np.exp(-k1*t)/((k1-k2)*(k3-
k1)+np.exp(-k3*t)/((k3-k2)*(k3-k1))))
"""
print('dori konsentratsiyasining organizmdagi maximal qiymati= ',max(x))
    
```



```
print('organizmda qolgan minimum qiymati=',min(x))
"""
fig, ax=plt.subplots(figsize=(10,5))
plt.subplots_adjust(left=0.1)
plt.plot(t,f)
plt.plot(t,x)
plt.plot(t,y)
plt.xticks(n)
plt.title([a,' dori vositasining tanada harakatlanishining grafigi'])
plt.xlabel('Vaqt\n')
plt.ylabel('Dori konsentratsiyasi mgramm')
plt.grid()
plt.axis([0, 25, 0, x0])
plt.legend(["qon tomirdan to'qimaga o'tishi","to'qimadan qonga so'rilishi","tanadan
vena qon tomir orqali chiqib ketishi"])

plt.show()
```





#### ADABIYOTLAR:

1. "DRUG ADDICTION. DRUGS AND THEIR EFFECTS ON MAN" ISSN 2306-4153. Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. II, Естеств. науки. 2013
2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИФФУЗИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИММЕРСИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ТКАНЯХ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА М.М. Стольниц, А.Н. Башкатов, Э.А. Генина, В.В. Тучин Саратовский государственный университет, кафедра оптики и биомедицинской физики E-mail: [StolnizMM@info.sgu.ru](mailto:StolnizMM@info.sgu.ru)
3. Antimicrobial drugs I. Principles of the antibacterial chemotherapy. Modes of action and interactions. Dora Szabo Institute of Medical Microbiology.
4. Ismoilov A. THE DARBOUX PROBLEM FOR THE NONHOMOGENEOUS GENERALIZED EULER-POISSONDARBOUX EQUATION //Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2022. – №. 91. – С. 24-33.
5. Исмоилов А. И. Задача Коши-Гурса для неоднородного уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу //Математика Инститuti Byulleteni Bulletin of the Institute of Mathematics Бюллетень Института. – 2021. – Т. 4. – №. 4. – С. 93.
6. Urinov A. K., Ismoilov A. I., Mamanazarov A. O. A Koshi-Gursat umumlashtirilgan Eyler-Puasson-Darboux tenglamasi uchun muammo //Contemp. Anal. Appl. Matematika. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 1-22.