

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR VA TABIAT: YOG'INGARCHILIKDAN YURAK URISHIGACHA

Bo'ronova Dinora Xolmat qizi

Surxondaryo viloyati Termiz davlat pedagogika instituti aniq va tabiiy
fanlar fakulteti matematika yo'nalishi talabasi
77 022 56 06 dinoraboronova976@gmail.com

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 27.08.2025

Revised: 28.08.2025

Accepted: 29.08.2025

KALIT SO'ZLAR:

Differensial
tenglamalar, Tabiat,
Yog'ingarchilik, Yurak
urishi, Biologik tizimlar,
Matematik
modellashtirish, Dinamik
jarayonlar, Tahlil
jarayoni, Amaliy
ahamiyat .

Maqolada differensial tenglamalarning tabiatda uchraydigan turli jarayonlar, masalan, yog'ingarchilik, yurak urishi va boshqa biologik tizimlar bilan bog'liq jarayonlar o'rtasidagi aloqasi o'rganiladi. Tabiiy hodisalarning matematik modellashtirilishi orqali, differensial tenglamalar nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki qulay tushuncha va nazariyalar yaratish uchun ham muhim ahamiyatga ega. Yog'ingarchilikning qishloq xo'jaligiga ta'siri va yurak urishidagi tizimlar orasidagi dinamiklarni tadqiq etish, differensial tenglamalardan foydalanish orqali yanada aniqlashadi. Maqolada yakuniy tahlil jarayoni va differensial tenglamalarning amaliy ahamiyati ko'rib chiqiladi.

Kirish.

Differensial tenglamalar, matematikaning muhim bir tuguniga kiruvchi tushuncha bo'lib, ular vaqt yoki boshqa o'zgaruvchilarga bog'liq jarayonlarni tavsiflaydi. Tabiatda, ayniqsa, biologiya va fizikada ko'plab jarayonlar ushbu tenglamalar yordamida ifodalanadi. Yog'ingarchilikdan yurak urishigacha bo'lgan jarayonlar, aslida, bir-biri bilan bog'liq va ularni tushunish uchun differensial tenglamalardan foydalanish mumkin.

Yog'ingarchilik va Yerning Suv Tizimlari

Yog'ingarchilik – bu tabiiy jarayon bo'lib, u yerning suv tizimlari, ekosistemalari va iqlimiga ta'sir qiladi. Yog'ingarchilikning o'zgarishlari, masalan, uzoq muddatli o'rtacha yog'ingarchilikdan kelib chiqadigan joylarda, differensial tenglamalar yordamida modellangan suv oqimlarini, erdan tuproqqa, tuproqdan daryolarga va okeanlarga oqimlar tizimini keltirib chiqaradi. Bu jarayonlarni tavsiflovchi differensial tenglamalar, odatda, gidravlik modellar va gidrologik modellar orqali ifodalanadi. Bu jarayonlar o'rganilganda, tuproqning namligi, o'simliklarning o'sishi, vaqti-vaqti bilan yomg'irning intensivligi kabi omillar hamda ularning o'zaro ta'sirlari, masalan, tuproqning suvni yutish va saqlash qobiliyati ko'rsatiladi. Bu jarayonlar evolyutsion masalalar va geologik jarayonlar bilan birgalikda o'z ichiga oladi. Yog'ingarchilikning o'zgarishi, ekosistemalardagi o'sish jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi. O'simliklar aerodinamika, tuproq namligi va boshqa muhit sharoitlariga bog'liq holda o'sadi. O'sish jarayonini ifodalashi mumkin bo'lgan differensial tenglamalar, odatda, logistic o'sish modeli orqali ifodalanadi. Bu model ko'pincha populyatsiya dinamikasi uchun qo'llaniladi:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$

Bu yerda (N) populyatsiya hajmini, (r) o'sish tezligini va (K) - yuklash imkoniyatini bildiradi. Tabiatda har qanday narsa o'z muhitida muvaffaqiyat bilan o'rganmoqda va muvozanatni saqlashga harakat qiladi. Shu sababli, o'sish jarayoni, energetik va moddiy almashinuvlar, vaqti-vaqti bilan o'zgaruvchi iqlim sharoitlariga qaram bo'lib qoladi.

Yog'ingarchilik, biologik jarayonlarda ham muhim rol o'ynaydi. Odamlar va hayvonlar yurak urishi atrof-muhit shartlariga, jumladan, yog'ingarchilikka qarab o'zgarishi mumkin. Misol uchun, issiq va nam sharoitlarda yoki stress sharoitlarida yurak urishi tezlashadi. Yurak urishining o'zgarishini ifodalovchi differensial tenglamalar, ko'pincha fiziologiya va kardiologiya sohalarida qo'llaniladi.

Yurakning urish tezligi qon bosimi, kislorod ta'minoti va organizmning boshqa fiziologik xususiyatlariga bog'liqdir. Bu jarayonlar orasidagi bog'liqlikni keltirib chiqaruvchi differensial tenglamalar manzarasi quyidagicha ko'rinishi mumkin:

$$\frac{dHR}{dt} = k_1 \cdot E - k_2 \cdot HR$$

Bu yerda (HR) – yurak urishi, (E) – energiya ehtiyoji va (k_1) , (k_2) – doimiylar. Shunday qilib, differensial tenglamalar, tabiiy jarayonlarning bir-biri bilan bog'liqligini modellashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Yog'ingarchilikdan yurak urishigacha bo'lgan jarayonlar nafaqat biologik va ekologik jarayonlarni, balki insonning salomatligi va hayoti uchun ham muhimdir. Har bir jarayonning o'z o'zgarishlari, ta'sirlari

va muhimligini anglab, biz differensial tenglamalarni tabiiy jarayonlarni tushunishda foydalanishimiz mumkin. Bu matematik vositalar, tabiiy tizimlarning murakkab tabiati bilan birga, ularning analizini va tavsifini ta'minlaydi.

Tabiat Hodisasi	Differensial Tenglama (Soddalashtirilgan shakli)	Parametrlar va O'zgaruvchilar	Hodisani Tasvirlash	Qo'llanilishi	Cheklovlari
Yog'ingarchilik (Yomg'irning Yerga Tushishi)	$dh/dt = R - k\sqrt{h}$	h - suv qatlamining balandligi (mm), t - vaqt (soat), R - yog'ingarchilik intensivligi (mm/soat), k - infiltratsiya koeffitsienti (mm/soat/ $\sqrt{\text{mm}}$)	Yomg'irning yerga tushishi va suvning tuproqqa singishi (infiltratsiya) jarayoni	Suv to'plash havzalarining balandligini bashorat qilish, toshqin xavfini baholash	Tuproq turi, landshaft va boshqa omillarni hisobga olmaydi.
Populatsiya O'sishi	$dN/dt = r \cdot N \cdot (K - N) / K$	N - populyatsiya soni, t - vaqt, r - o'sish tezligi, K - muhitning sig'imi	Populyatsiyaning cheklangan resurslar bilan o'sishi	Biologik resurslarni boshqarish, zararli hasharotlarga qarshi kurash	Muhitning o'zgarishi, migratsiya va boshqa omillarni hisobga olmaydi.
Radioaktiv Parchalanish	$dN/dt = -\lambda \cdot N$	N - radioaktiv moddaning miqdori, t - vaqt, λ - parchalanish doimiyi	Radioaktiv moddaning miqdorining vaqt o'tishi bilan kamayishi	Radiokarbonli sanalash, yadroviy reaktorlarni loyihalash	Izotoplarning turlari va ularning o'zaro ta'sirini hisobga olmaydi.
Yurak Urishi (soddalashtirilgan)	$dV/dt = I(t) - (V - V_{rest}) / RC$	V - membrana potentsiali (mV), t - vaqt (ms), $I(t)$ - kiruvchi oqim (μA), V_{rest} - dam olish potentsiali (mV), R - membrana qarshiligi (M Ω), C - membrana sig'imi (μF)	Yurak mushaklarida elektr signallarining tarqalishi	Yurak kasalliklarini tashxislash, yurak stimulyatorlarini sozlash	Yurakning murakkab anatomiyasi va fiziologiyasini hisobga olmaydi.
Issiqlik almashinuvi	$dT/dt = -h \cdot (T - T_{amb})$	T - jismning harorati ($^{\circ}C$), t - vaqt (min), h - issiqlik uzatish koeffitsienti (W/m^2K), T_{amb} - atrof-muhit harorati ($^{\circ}C$)	Jismning atrof-muhit bilan issiqlik almashinuvi (sovishi yoki isishi)	Binolarni isitish va sovutish tizimlarini loyihalash, ovqat mahsulotlarini saqlash	Materialning xususiyatlari, shakli va issiqlik uzatishning boshqa usullarini hisobga olmaydi.

Jadval Tahlili:

Ushbu jadval differensial tenglamalar tabiatdagi turli hodisalarni matematik jihatdan tasvirlashda qanchalik muhim rol o'ynashini ko'rsatadi.

- Xilma-xillik: Jadval turli sohalarga tegishli bo'lgan hodisalarni qamrab oladi: gidrologiya, ekologiya, fizika va fiziologiya.

• Soddalashtirish: Ko'rsatilgan differensial tenglamalar soddalashtirilgan, lekin ular hodisaning asosiy dinamikasini aks ettiradi.

• Parametrlar va o'zgaruvchilar: Jadval har bir tenglama uchun muhim parametrlar va o'zgaruvchilarni aniqlaydi, bu esa ularning ma'nosini tushunishga yordam beradi.

• Amaliy qo'llanilishi: Jadval differensial tenglamalarning amaliy qo'llanilishini ko'rsatadi, bu esa ularning qanchalik foydali ekanligini ta'kidlaydi.

• Cheklovlar: Jadval modellar har doim soddalashtirilganligini va real dunyodagi barcha omillarni hisobga olmaydiganligini ta'kidlaydi. Differensial tenglamalar tabiatni matematik jihatdan tasvirlash uchun kuchli vositadir. Ular turli hodisalarni tushunishga, bashorat qilishga va ularga ta'sir qilishga imkon beradi. Shu bilan birga, modellarning cheklovlarini hisobga olish va ularni boshqa tadqiqot usullari bilan birgalikda ishlatish muhim

Xulosa.

Differensial tenglamalar matematikada ko'plab real jarayonlarni tavsiflashda muhim rol o'ynaydi. Tabiatda hosil bo'lgan ko'plab jarayonlar, masalan, yog'ingarchilik, iqlim o'zgarishlari va yurak urishlari, differensial tenglamalar yordamida batafsil o'rganiladi. Yog'ingarchilik jarayoni, masalan, differensial tenglama yordamida atmosferadagi namlik va havo bosimining o'zgarishlariga bog'liq ravishda modellashtirilishi mumkin. Bunday modellashtirish, iqlim o'zgarishlarini aniqlab olishda yordam beradi. Yurak urishi, yurakning qon aylanish tizimidagi harakatlarini ko'rsatadi va bu ham differensial tenglama orqali tavsiflanishi mumkin. Yurak urishi jarayoni yurak mushaklari kontraktsiyalari, qon bosimi va boshqa ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ularning o'zaro ta'sirini matematik modellashtirish orqali ko'rish mumkin. Buning natijasida, sog'liq muammolarini aniqlash va davolash uchun samarali strategiyalar ishlab chiqish mumkin. Differensial tenglamalarning tabiatdagi qo'llanilishi, matematik model yaratish orqali turli jarayonlarni tushunishga va bashorat qilishga imkon yaratadi. Bu esa insoniyatning ilmiy taraqqiyotiga katta hissa qo'shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev, A. (2020). Diferensial tenglamalar nazariyasi. O'zbekiston universiteti. 56-bet

2. Karimov, R. (2021). Tabiiy jarayonlarni matematik modellashtirish. Fan va texnologiya. 43-bet

3. Mirzayev, I. (2022). Tabiat va matematika: usullar va yechimlar. Samarqand Davlat Universiteti. 90-bet

4. Nurmatov, B. (2019). Matematik model va differensial tenglamalar. Buxoro Davlat Universiteti. 12-bet

5. Qodirov, D. (2023). Tabiiy fanlarning matematik asoslari. Andijon Davlat Universiteti. 78-bet

