

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI»  
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN



TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI  
Tashkent state  
transport university



BUXORO  
DAVLAT  
UNIVERSITETI



«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING  
ZAMONAVIY MUAMMOLARI»  
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN  
MATERIALLARI

ABSTRACTS  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
«MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND  
INFORMATION TECHNOLOGIES»

МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2022-yil, 11-12 may



BUXORO – 2022



Buxoro davlat universiteti  
BUXORO, 200117, M.IQBOL ko'chasi, 11-uy, 2022



@buxdu\_uz



@buxdu1



@buxdu1



www.buxdu.uz

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ  
В.И. РОМАНОВСКИЙ НОМИДАГИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ  
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

*Бухоро фарзанди, Беруний номидаги Давлат мукофоти лауреати, кўплаб ёш изланувчиларнинг ўз йўлини топиб олишида раҳнамолик қилган етук олим, физика-математика фанлари доктори Файбулла Назруллаевич Салиховнинг 90 йиллик юбилейларига бағишланади*

**АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА  
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ  
ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ**

**ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН  
МАТЕРИАЛЛАРИ**

**2022 йил, 11-12 май**

**БУХОРО – 2022**

almashtirish yordamida qayta yozib,

$$u(x, l(y)t) =: U(x, y, t); \quad \tilde{\mu}(y) = \mu(l(y))$$

belgilashlar kiritamiz: bu yerda  $l(y)$  funksiya  $y$  va  $z$  o'rtasidagi bog'lanish.

Almashtirishlarni (1) tenglamaga keltirib qo'yish natijada, (1) tenglama quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \tilde{\mu}(y) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - a(y) \frac{\partial U}{\partial y} = \int_0^t k(x, \tau) \left( \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \tilde{\mu}(y) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - a(y) \frac{\partial U}{\partial y} \right) d\tau \quad (5)$$

bu yerda  $a(y) = \frac{2\tilde{\mu}(y) + \tilde{\mu}'(y)}{2\tilde{\mu}^2(y)}$  ga teng.

Faraz qilaylik, noma'lum  $k(x, t)$  yadro  $x$  o'zgaruvchiga kuchsiz bog'liq bo'lsin, ya'ni:

$$k(x, t) = k_0(t) + \varepsilon x k_1(t) + \dots \quad (6)$$

bu yerda  $\varepsilon$  –kichik parametr.

Ushbu ishda biz  $k_0(t)$  funksiyani topish bilan shug'ullanamiz. Buning uchun (1), (2) masala yechimini

$$U(x, y, t) = U_0(x, y, t) + \varepsilon U_1(x, y, t) + \dots \quad (7)$$

va  $g(x, y, t)$  ni

$$g(x, y, t) = g_0(x, y, t) + \varepsilon g_1(x, y, t) + \dots \quad (8)$$

ko'rinishda yozamiz.

Ishning asosiy maqsadi (3) qo'shimcha shart asosida (1)-(2) masaladan  $U_0$  va  $k_0$  funksiyalarni topish talab etiladi.

$U_0$  va  $k_0$  funksiyaning  $\varepsilon$  bo'yicha yoyilmalarini (1), (5) tenglamalarga qo'yiladi va natijada bir xil darajali  $\varepsilon$  lar oldidagi koeffitsiyentlarni tenglashtirish natijasida  $U_0$ ,  $k_0$  funksiyalarga nisbatan quyidagi masalaga kelamiz:

$$\frac{\partial^2 U_0}{\partial t^2} = \left( \frac{\partial^2}{\partial y^2} - \tilde{\mu}(y) \frac{\partial^2}{\partial x^2} + a(y) \frac{\partial}{\partial y} \right) \left[ U_0 + \int_0^t k_0(\tau) U_0(x, y, t - \tau) d\tau \right] \quad (9)$$

$$U_0|_{t < 0} \equiv 0, \quad (10)$$

$$U_{0y}|_{y=0} = \sqrt{\tilde{\mu}(0)} \delta(x) \cdot \delta'(t) \quad (11)$$

$$U_0|_{y=0} = g_0(x, t) \quad (12)$$

(9)-(12) masalani  $D_T = \{(x, y, t): x \in R, 0 \leq y \leq t \leq T - y\}$  sohada qaraymiz.

Quyidagi teorema o'rinli:

**Teorema.** Faraz qilaylik,  $g_0(t) = -\sqrt{\tilde{\mu}(0)} \delta(t) + \theta(t) g_{00}(t)$  bo'lib  $\tilde{\mu}(y) \in C^3 \left[ 0, \frac{T}{2} \right]$  sinfdan

bo'lsin, bu yerda  $g_{00}(t) \in C^2[0, T]$  –ma'lum funksiya va  $\theta(t)$  – Xevisayde funksiyasi bo'lib,  $\delta(t) = \frac{d\theta}{dt}$ .

$U$  holda ixtiyoriy tayinlangan  $T > 0$  lar uchun (9)–(12) teskari masalaning  $k(t) \in C^2[0, T]$  sinfga tegishli yagona yechimi mavjud, bu yerda

$$g_m(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^m g_m(x, t) dx, \quad m = 0, 1, 2, \dots$$

## O'ZGARUVCHAN KOFFITSIYENTLI ELASTIK YOPIHQOQLIK TENGLAMASIDAGI INTEGRAL HAD YADROSINI ANIQLASH.

<sup>1</sup>Bozorov Z.R., <sup>2</sup>Avezov B.A.

*V.I. Romanovskiy nomidagi Matematika instituti, Toshkent, O'zbekiston*

*Buxoro davlat universiteti, Buxoro, O'zbekiston*

Gorizontal o'q bo'yicha kuchsiz maxsuslikka ega bo'lgan muhitda integro-differensial to'liq tenglamasidan integral hadining yadrosini aniqlash bo'yicha quyidagi teskari masalani tadqiq qilamiz.

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \mu(z) \left[ \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right] + \int_0^t k(x, \tau) \mu(\tau) \left[ \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right] (x, z, t - \tau) d\tau, \quad (1)$$

$$U|_{t < 0} \equiv 0, \quad U_z|_{z=0} = \delta(x) \cdot \delta'(t) \quad (2)$$

$$U|_{z=0} = f(x, t) \quad (3)$$

bu yerda  $(x, z, t) \in R^3_T := \{(x, z, t): x \in R, t > 0, z > 0\}$ ,  $\delta(x), \delta'(t)$  – Dirakning delta funksiyasi va uning hosilasi. Faraz qilaylik, noma'lum  $k(x, t)$  yadro  $x$  o'zgaruvchiga kuchsiz bog'liq bo'lsin, ya'ni:

$$k(x, t) = k_0(t) + \varepsilon x k_1(t) + \dots, \quad (4)$$

bu yerda  $\varepsilon$  –kichik parametr. Ushbu ishda biz  $\{k_2, k_1\}$  funksiyalarni topish bilan shug'ullanamiz. Buning uchun (1), (2) yechimni

$$U(x, z, t) = U_0(x, z, t) + \varepsilon U_1(x, z, t) + \dots \quad (5)$$

ko‘rinishda yozamiz.  $U$  va  $k$  funksiyalarning  $\varepsilon$  bo‘yicha yoyilmalarini (1), (5) tenglamalarga qo‘yiladi va bir xil darajali  $\varepsilon$  lar oldidagi koeffitsiyentlarni tenglashtirish natijasida  $U_n$  funksiyalarga nisbatan

$$\frac{\partial^2 U_n}{\partial t^2} = \mu(z) \left[ \frac{\partial^2 U_n}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_n}{\partial z^2} \right] + \int_0^t \sum_{j=0}^n k_j(t-\tau) \left[ \mu(z) \frac{\partial}{\partial x} (x^j U_{(n-j)x}) + \mu(z) \frac{\partial}{\partial z} (x^j U_{(n-j)z}) \right] d\tau, \quad (6)$$

$$U_n|_{t<0} \equiv 0, \quad (7)$$

$$U_{nz}|_{z=0} = \delta_{n0} \delta(x) \cdot \delta'(t) \quad (8)$$

$$U_n|_{z=0} = f_n(x, t), \quad n = 0, 1, 2, \dots, \quad (9)$$

masalalar olinadi, bu yerda  $\delta_{n0}$  – Kroneker simvoli  $\delta_{ij} = 1, i = j, \delta_{ij} = \xi, i \neq j$ . (6)–(9) tenglamalarning har ikkala tomonini  $x^m$  ga ko‘paytirib, natijani  $x$  bo‘yicha minus cheksizlikdan plus cheksizlikgacha oraliqda integrallab, quyidagi tenglikga ega bo‘lamiz

$$(U_{n,m})_{tt} = \mu(z) [m(m-1)U_{n,m-2} + (U_{n,m})_{zz}] + \int_0^t \sum_{j=0}^n k_j(1-t) [\mu m(m+j-1)U_{n-j,m+j-2} + \mu (U_{n-j,m+j})_{zz}] d\tau \quad (10)$$

(10) da  $U_{n,m}$  orqali  $U_n$  funksiyaning  $m$ -momentlari belgilanadi.

$$U_{n,m}(z, t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^m U_n(x, z, t) dn \quad (11)$$

(10) tenglamani olishda ixtiyoriy chekli  $t$  lar uchun  $U_n$  ( $n=0, 1, 2, \dots$ ) funksiyalar chekli tartibli singulyar umumlashgan va regulyar funksiyalarning yig‘indisi ko‘rinishida tasvirlanishi, hamda  $U_n$  ning tashuvchisi chegaralanganligidan foydalanildi:  $U_{n,m}$  quyidagi boshlang‘ich va chegaraviy shartlarni qanoatlantiradi.

$$U_{n,m}|_{t<0} \equiv 0, \quad U_{n,mz}|_{z=0} = \delta_{n0} \delta_{m0} \delta'(t). \quad (12)$$

Faraz qilaylik

$$U_{n,mz}|_{z=0} = \int_{-\infty}^{+\infty} x^n f_n(x, t) dx = f_n(t), \quad (13)$$

bo‘lsin, bu yerda  $f_n(t)$  ( $n=0, 1, 2, \dots$ ) berilgan yetarlicha silliq funksiyalar.

Ishning asosiy maqsadi  $k_0$  funksiyani topishdan iborat. Buning uchun  $n = m = 0$  holni qaraymiz. U holda (10)-(12) lar yordamida  $k_0, U_0$  larni aniqlash uchun quyidagi tenglamalar

$$\frac{\partial^2 U_{00}}{\partial t^2} = \mu(z) \frac{\partial^2 U_{00}}{\partial t^2} + \int_0^t k_0(t-\tau) \mu \frac{\partial^2 U_{00}}{\partial t^2}(z, \tau) d\tau \quad (14)$$

va

$$U_{00}|_{t<0} \equiv 0, \quad U_{00z}|_{z=0} = \delta'(t), \quad (15)$$

$$U_{00}|_{z=0} = f_0(x, t), \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (16)$$

boshlang‘ich chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi masalani hosil qilamiz.

Yangi o‘zgaruvchi  $y$  ni quyidagi formula bilan kiritamiz

$$y = \int_0^z \frac{d\xi}{\sqrt{\mu(\xi)}}. \quad (17)$$

$l(y)$  orqali  $y$  va  $z$  o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish va  $\tilde{\mu}(y) = \mu(l(y))$  belgilashni kiritamiz (13)-(15) masalani  $D_T := \{(y, t): 0 \leq y \leq t \leq T - y\}$  sohada qaraymiz. Quyidagi teorema o‘rinli.

**Teorema 1.**  $f_0(t) = -\delta(t) + \theta(t)f_{00}(t)$  bo‘lib  $\tilde{\mu}(y) \in C^3 \left[ \xi; \frac{\tau}{2} \right]$  sinfdan bo‘lsin, bu yerda  $f_{00}(t) \in C^2 \left[ 0; \frac{\tau}{2} \right]$ ,

$\theta(t)$  – Hevisayde funksiyasi va  $\delta(t) = \frac{d\theta}{dt}$ . U holda ixtiyoriy tayinlangan  $T > 0$  lar uchun (13)–(16)

teskari masalaning  $k(t) \in C^2[0, \tau]$  sinfga tegishli yechimi mavjud.

Имамов О.Ш., Бахриддинова Ю.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИОФОНТОВОГО ПРИБЛИЖЕНИЕ С ДВУМЯ ПРОСТЫМИ ЧИСЛАМИ И КВАДРАТА ПРОСТОГО ЧИСЛА.....	120
Каландаров Т.С. 2-ЛОКАЛЬНЫЕ АВТОМОРФИЗМЫ АЛГЕБР АРЕНСА .....	121
Каримова Н. Р. УНИВЕРСАЛЬНАЯ И ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПРЕДЕЛИМОСТЬ НЕГАТИВНЫХ СИСТЕМ.....	122
Курбанов Х. Х. ПРОСТРАНСТВО ПОЛУАДДИТИВНЫХ ФУНКЦИОНАЛОВ И КОМПАКТЫ ДУГУНДЖИ.....	123
Мамуров И., Ахмедов Н. ПРОЕКЦИЯ КРУГА - НЕ ОВАЛЬНАЯ ЛИНИЯ, А МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ЭЛЛИПСА .....	124
Муминов У.Р. УСЛОВИЯ АССОЦИАТИВНОСТИ И АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГЕБР.....	125
Рахимов А.А., Ризоев У.Р. ВЕЩЕСТВЕННЫЕ Т-ФАКТОРЫ. ....	126
Тиллабаев И.Н. О СЛАБО ПОЧТИ СОВЕРШЕННЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ СУПЕРПАРАКОМПАКТНЫХ ПРОСТРАНСТВ.....	128
Ходжамуратова И.А. СВОЙСТВА ТИПА ПРОДУКТИВНОСТИ .....	129
Холтураев Х.Ф., Ишметов А.Я. КОМПАКТЫ ДУГУНДЖИ И ПРОСТРАНСТВО ИДЕМПОТЕНТНЫХ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МЕР .....	129
Шарипова С.А. АБЕЛ КОСАЭРМИТ ҚИСМЛИ ҲАҚИҚИЙ $W^*$ -АЛГЕБРАЛАРНИНГ ИЗОМОРФЛИК ШАРТЛАРИ .....	130
Эрдонов Б.Х. ДИОФОНТОВА ПРИБЛИЖЕНИЕ С ПРОСТЫМ ЧИСЛОМ, КВАДРАТА И К-ОЙ СТЕПЕНИ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ .....	132
Эшкobilова Д.Т. О НОВОЙ СИСТЕМЕ ПСЕВДОМЕТРИК, ПОРОЖДАЮЩЕЙ РАВНОМЕРНОСТЬ НА ГИПЕРПРОСТРАНСТВЕ .....	133
Юлдашев И.Г. ЛОКАЛЬНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ МЕТАБЕЛЕВЫХ ФИЛИФОРМНЫХ АЛГЕБР ЛИ .....	134

### **III ШУЪБА. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР ВА МАТЕМАТИК ФИЗИКА.**

#### **DIFFERENTIAL EQUATIONS AND MATHEMATICAL PHYSICS.....136**

Abdullayev J.I., Toshturdiyev A.M. KUCHLI TA'SIRLASHUVDA BO'LGAN UCH ZARRACHALI SISTEMANING BOG'LANGAN HOLATLARI .....	136
Abduxakimov S.X., Vahobov M.A., Samatov B.A. IKKI FERMIONLI SISTEMAGA MOS DISKRET SCHRÖDINGER OPERATORI XOS QIYMATLARINING MAVJUDLIGI.....	137
Ahmadjonova D.D. REDUCTIONAL METHOD IN PERTURBATION THEORY OF SPECTRAL PROBLEM.....	138
Akramov M., Matrasulov D. DYNAMICS OF PT-SYMMETRIC SOLITONS IN DISCRETE NETWORKS .....	139
Aliev N.M. ASYMPTOTICS OF EIGENVALUES OF THE THREE-PARTICLE HAMILTONIAN ON A ONE-DIMENSIONAL LATTICE .....	139
Amrilloyeva K.S., Subhonova Z.A., Elmurodova H.B. KASR DIFFUZIYA TENGLAMASI UCHUN TESKARI MASALA .....	141
Ashurov R.R., Fayziev Yu.E., Tokhtaeva N., Kenjaeva G. ON THE CAUCHY PROBLEM FOR A BOUSSINESQ TYPE TIME-FRACTIONAL EQUATIONS WITH HILFER DERIVATIVE .....	142
Ashurov R.R., Mukhiddinova O.T. INITIAL-BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A TIME-FRACTIONAL SUBDIFFUSION EQUATION WITH AN ARBITRARY ELLIPTIC DIFFERENTIAL OPERATOR.....	142
Ashurov R.R., Shakarova M.D. TIME-DEPENDENT SOURCE IDENTIFICATION PROBLEM FOR A FRACTIONAL SCHRÖDINGER EQUATION WITH THE RIEMANN-LIOUVILLE DERIVATIVE.....	143
Ashurov R.R., Fayziyev Yu. E., Maxmasoatov M.G. ISSIQLIK TARQALISHI TENGLAMASI UCHUN NOLOKAL CHEGARAVIY MASALA.....	144
Ashurov R.R., Fayziev Yu.E., Nosirova D., Amrullaeva D., Latipova Sh. ON THE NON-LOCAL PROBLEMS FOR A BOUSSINESQ TYPE TIME-FRACTIONAL SUBDIFFUSION EQUATIONS..	145
Axmedov O.S. IKKITA BUZILISH CHIZIG'IGA EGA BO'LGAN ARALASH TIPDAGI TENGLAMA UCHUN CHEGARAVIY MASALA.....	145
Bozorov Z.R., Davlatova D. S. O'ZGARUVCHAN KOEFFITSIYENTLI ELASTIK-YOPISHQOQ TENGLAMASI UCHUN TESKARI MASALA.....	146
Bozorov Z.R., Avezov B.A. O'ZGARUVCHAN KOEFFITSIYENTLI ELASTIK YOPISHQOQLIK TENGLAMASIDAGI INTEGRAL HAD YADROSINI ANIQLASH. ....	147