

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



TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI
Tashkent state
transport university



BUKHARA
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

BUKHARA – 2022

1930
BUKHARA
STATE
UNIVERSITY

Buxoro davlat universiteti
BUKHARA, 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

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА

Фахрий раислар:

Аюпов Шавкат

Маджидов Иномжон

Абдурахманов Одил

Хамидов Обиджон

В.И.Романовский номидаги Математика Институтининг директори, академик

М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетининг ректори

Тошкент давлат транспорт университети ректори

Бухоро давлат университети ректори

Раислар:

Розиқов Ўткир

Арипов Мирсаид

Шадиметов Холматвай

Дурдиев Дурдимурод

ЎзФА Математика Институтининг илм-фан бўйича директор ўринбосари, профессор

ЎзМУ, профессор

Тошкент давлат транспорт университети, профессор

ЎзФА Математика Институтининг Бухоро бўлими

мудирининг, профессор

Раис ўринбосарлари:

Ҳаётов Абдулло

Худойберганаов Мирзоали

Эшанкулов Ҳамза

В.И.Романовский номидаги Математика Институтининг, профессор

ЎзМУ, ф.-м.ф.д.

БухДУ, факультет декани, т.ф.ф.д. (PhD)

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА АЪЗОЛАРИ

Жўраев А.Т.

Жумаев Р.Ғ.

Зарипов Г.Т.

Жумаев Ж.

Расулов Т.Ҳ.

Жалолов О.И.

Шафиев Т.Р.

Бабаев С.С.

Ахмедов Д.М

Болтаев А.Қ

Дурдиев У.Д.

Дилмуродов Э.Б.

Жумаев Ж.Ж.

Зарипова Г.К.

Сайидова Н.С.

Бакаев И.И.

Шадманов И.У.

Хаятов Х.У.

Хазратов Ф.Х.

Эргашев А.А.

Авезов А.А

БухДУ, проректор

БухДУ, проректор

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

БухДУ, профессор

БухДУ, кафедра мудирининг, доцент

БухДУ, кафедра мудирининг, т.ф.ф.д.(PhD)

БухДУ, ф.-м.ф.ф.д.(PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтининг, (PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтининг, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

ЎзФА Математика Институтининг Бухоро бўлини маси, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

Рақамли технологиялар ва сунъий интеллектни ривожлантириш илмий-тадқиқот институтининг, (PhD)

Математика Институтининг Бухоро бўлини маси, (PhD)

БухДУ, катта ўқитувчи

БухДУ, катта ўқитувчи

БухДУ, катта ўқитувчи

БухДУ, катта ўқитувчи

ДАСТУРИЙ ҚЎМИТА

Гасимов Юсуф	Азарбайжон	Лақаев Саидахмат	Ўзбекистон
Загдхорол Баясгалан	Монголия	Мадрахимов Шавкат	Ўзбекистон
Ибрагимов Ғофуржон	Малайзия	Матёқубов Алишер	Ўзбекистон
Имомназаров Холматжон	Россия	Мирахмедов Шерзод	Ўзбекистон
Кабада Алберто	Испания	Мўминов Баходир	Ўзбекистон
Ли Чанг-Ок	Жанубий Корея	Нуралиев Фарход	Ўзбекистон
Марек Милош	Польша	Адилова Фотима	Ўзбекистон
Мухамедов Фаррух	Бирлашган Араб Амирликлари	Омиров Баҳром	Ўзбекистон
Новак Эрих	Германия	Ортиқбоев Абдулазиз	Ўзбекистон
Носков Михаил	Россия	Пўлатов Асхад	Ўзбекистон
Правен Агарвал	Ҳиндистон	Равшанов Нормакмад	Ўзбекистон
Рамазанов Марат	Россия	Раимова Гулнора	Ўзбекистон
Рахимов Исомиддин	Малайзия	Расулов Абдужаббор	Ўзбекистон
Умаров Собир	АҚШ	Расулов Тўлқин	Ўзбекистон
Уранчимег Тудевдагя	Германия	Рахматуллаев Музаффар	Ўзбекистон
Абдуллаев Баҳром	Ўзбекистон	Рахмонов Зафар	Ўзбекистон
Адашев Жобир	Ўзбекистон	Рўзиев Менглибай	Ўзбекистон
Алимов Шавкат	Ўзбекистон	Рустамов Ҳаким	Ўзбекистон
Алоев Раҳматилло	Ўзбекистон	Садуллаев Азимбой	Ўзбекистон
Апаков Юсуфжон	Ўзбекистон	Саматов Баҳром	Ўзбекистон
Аркикулов Фарходжон	Ўзбекистон	Солеев Ахмаджон	Ўзбекистон
Арипов Мерсаид	Ўзбекистон	Тешаев Мухсин	Ўзбекистон
Ашуров Равшан	Ўзбекистон	Тоҳиров Жозил	Ўзбекистон
Азамов Абдулла	Ўзбекистон	Ўринов Аҳмаджон	Ўзбекистон
Бақоев Матёқуб	Ўзбекистон	Фармонов Шокир	Ўзбекистон
Бегматов Абдували	Ўзбекистон	Ҳаджиев Джавват	Ўзбекистон
Бешимов Рўзиназар	Ўзбекистон	Ҳалмухамедов Олим	Ўзбекистон
Бойтиллаев Дилмурод	Ўзбекистон	Холхўхаев Аҳмад	Ўзбекистон
Болтаев Тельман.	Ўзбекистон	Худойберганов Гулмирза	Ўзбекистон
Ботиров Ғолиб	Ўзбекистон	Худойберганов Мирзоали	Ўзбекистон
Ганиходжаев Носир	Ўзбекистон	Худойбердиев Аббор	Ўзбекистон
Ганиходжаев Расул	Ўзбекистон	Хўжаёров Бахтиёр	Ўзбекистон
Дурдиев Дурдимурод	Ўзбекистон	Ҳаётов Абдулло	Ўзбекистон
Дурдиев Умид	Ўзбекистон	Ҳакимов Рустам	Ўзбекистон
Жалолов Озоджон	Ўзбекистон	Ҳасанов Анваржон	Ўзбекистон
Жамалов Сирожиддин	Ўзбекистон	Ҳусанбаев Ёқубжон	Ўзбекистон
Жамилов Уйғун	Ўзбекистон	Шадиметов Холматвай	Ўзбекистон
Жўраев Ғайрат	Ўзбекистон	Шарипов Олимжон	Ўзбекистон
Зикиров Обиджон	Ўзбекистон	Шафиев Турсун	Ўзбекистон
Икромов Исроил	Ўзбекистон	Шоимқулов Баходир	Ўзбекистон
Имомқулов Севдиёр	Ўзбекистон	Шорахметов Шотурғун	Ўзбекистон
Каримов Эркинжон	Ўзбекистон	Эшанқулов Ҳамза	Ўзбекистон
Кудайбергенов Каримберген	Ўзбекистон	Эшкабилов Юсуп	Ўзбекистон
		Эшматов Фарход	Ўзбекистон

INVERSE PROBLEM OF DETERMINING THE KERNEL IN AN INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATION OF PARABOLIC TYPE WITH NONLOCAL CONDITION

¹Durdiev D.K., ¹ Jumaev J.J., ² Atoev D.D.

V.I. Romanovskiy Institute of Mathematics, Tashkent, Uzbekistan,

²Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

Let $T > 0$ be fixed number and $D_T = \{(x, t) : 0 < x < l, 0 < t \leq T\}$. Consider the inverse problem of determining of functions $u(x, t), k(t)$ such that it satisfies the equation

$$u_t - u_{xx} = \int_0^t k(t - \tau)u(x, \tau)d\tau, \quad (x, t) \in D_T, \quad (1)$$

with the nonlocal initial condition

$$u(x, 0) + \delta u(x, T) = \varphi(x), \quad x \in [0, l], \quad \delta = \text{const}, \quad (2)$$

the boundary conditions

$$u|_{x=0} = u|_{x=l} = 0, \quad \varphi(0) = \varphi(l) = 0, \quad t \in [0, T], \quad (3)$$

and the additional condition

$$\int_0^1 \omega(x)u(x, t)dx = h(t), \quad (4)$$

Here $\delta \geq 0$ is given number, $\varphi(x)$, $\omega(x)$, $h(t)$ are given functions of $x \in [0, l]$ and $t \in [0, T]$.

Let $C^m(0; l)$ be the class of m times continuously differentiable with all derivatives up to the m -th order (inclusive) in $(0; l)$ functions. In the case $m = 0$ this space coincides with the class of continuous functions.

Theorem. Let conditions $(\varphi(x), \omega(x)) \in C^2(0, l)$, $h(t) \in C^2[0, T]$, $\int_0^l \omega(x)(x)dx = h(0) + \delta h(T)$, $\varphi(0) = \varphi(l) = 0$, $h_0 = h(0) \neq 0$, $\delta \geq 0$, $\omega(0) = \omega(l) = 0$ be satisfied. Then there exists sufficiently small number $T^* \in (0, T)$ that the solution to the problem (1) – (4) in the class of functions $u(x, t) \in C^{2,1}(D_{T^*})$, $k(t) \in C^1[0; T^*]$ exist and unique, where $D_{T^*} = \{(x, t) | x \in (0, l), t \in [0, T^*]\}$ ($C^{m,k}(D_T)$) is the class of m times continuously differentiable with respect to x and k times continuously differentiable with respect to t all derivatives in the domain D_T functions)

In this work, the solvability of a nonlinear inverse problem for integro-differential heat equation with nonlocal conditions was studied. Firstly we investigated solvability direct problem, Therefore (1) – (3) problem replaced equivalent of integral equation by Fourier method. Then used to approximation series method, existence and uniqueness theorem of direct problem solution is proven. The inverse problem was considered for determining the kernel $k(t)$ included in the equation (1) with integral observation (4) of the solution of this system with the initial and boundary conditions (2), (3). Conditions for given functions are obtained, under which the inverse problem have unique solutions for a sufficiently small time interval.

REFERENCES

1. Z. S. Aliev, Y. T. Mehraliev, An inverse boundary value problem for a second-order hyperbolic equation with nonclassical boundary conditions, Dokl. Math. 90(2014), No. 1, p. 513-517
2. E. I. Azizbayov, Y. T. Mehraliyev, Solvability of nonlocal inverse boundary value problem for a second-order parabolic equation with integral conditions, Electron. J. Differential Equations 2017, No. 125, pp. 1-14.
3. D. G. Gordeziani, G. A. Avalishvili, On the constructing of solutions of the nonlocal initial boundary value problems for one-dimensional medium oscillation equations (in Russian), Mat. Model. 12(2000), No. 1, 94 -103.

A MULTI-DIMENSIONAL DIFFUSION COEFFICIENT DETERMINATION PROBLEM FOR THE TIME-FRACTIONAL EQUATION

¹Durdiev D.K., ²Rahmonov A.A., ³Mirzaev B.R.

¹Bukhara Branch of the Institute of Mathematics at the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Bukhara, Uzbekistan,

²V.I. Romanovskiy Institute of Mathematics, Tashkent, Uzbekistan

³Jizzakh State Pedagogical Institute, Jizzakh, Uzbekistan.

In this paper, we consider a multi-dimensional inverse problem for a fractional diffusion equation. The inverse problem is reduced to the equivalent integral equation. For solving this equation, the Schauder principle is applied. The local existence and uniqueness results are obtained.

Consider the $n \geq 2$ -dimensional fractional diffusion equation defined by

$$({}^C D_t^\alpha u)(x, t) - \Delta u + q(x)u = f(x, t), \quad \text{in } R_T^n \quad (1)$$

where $0 < \alpha < 1$, $({}^C D_t^\alpha u)(x, t)$ is the Gerasimov-Caputo fractional derivative, defined by:

$$({}^C D_t^\alpha u)(x, t) = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{u_\tau(x, \tau)}{(t-\tau)^\alpha} d\tau,$$

Δ – Laplacian respect to the variable $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $R_T^n = \{(x, t): x \in R^n, 0 < t \leq T\}$ and $f(x, t)$ is given function.

It is natural from the physical point of view to consider a usual Cauchy problem, with the initial condition

$$u(x, 0) = \Phi(x), \quad \text{on } R^n \quad (2)$$

where $\Phi(x)$ is given.

Our main problem is formulated as follows:

Inverse problem. Find the function $q(x)$, $x \in R^n$ in (1), if the solution to Cauchy problem (1), (2) satisfies

$$\int_0^T u(x, t) \chi(t) dt = g(x), \quad x \in R^n, \quad (3)$$

where $\chi(t), g(x)$ are given.

In the present paper, we establish sufficient condition under which the solution of the inverse problem (1) – (3) exists and is unique. For the case $\alpha = 1$, closely related results were obtained in [1].

REFERENCES

1. V.L. Kamynin. *The inverse problem of determining the lower-order coefficient in parabolic equations with integral observation*, Mathematical Notes, 2013, vol. 94, 2, pp. 205-213.

AN EXISTENCE THEOREM FOR AN INITIAL-BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE EQUATION OF FORCED VIBRATIONS OF A BEAM WITH A BASE STIFFNESS COEFFICIENT

Durdiev U.D.

Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

We consider the following beam oscillation equation:

$$u_{tt} + a^2 u_{xxxx} + L(x)u = G(x, t), \quad (1)$$

where $L(x)$ – bad coefficient, $G(x, t)$ – external force, $u(x, t) \in C_{x,t}^{4,2}(\bar{D})$.

Equation (1) is considered in the rectangular domain

$$D = \{(x, t): 0 < x < l, 0 < t < T\},$$

where l is beam length, T is time interval, with initial

$$u|_{t=0} = \varphi(x), \quad u_t|_{t=0} = \psi(x), \quad x \in [0, l] \quad (2)$$

and boundary conditions

$$\begin{aligned} u(0, t) = u_x(0, t) &= 0, & (\text{seal}), \\ u_{xx}(l, t) = u_{xxx}(l, t) &= 0, & (\text{free end}) \quad 0 \leq t \leq T. \end{aligned} \quad (3)$$

The purpose of this paper is to prove the existence of a solution $u(x, t) \in C^{4,2}(D)$, satisfying equalities (1)-(4) for given numbers a, l, T and sufficiently smooth functions $L(x), G(x, t), \varphi(x), \psi(x)$.

Lemma 1. If the functions $\varphi(x), \psi(x), G(x, t)$ satisfy conditions

$$\varphi(x) \in C^6[0, l], \quad \varphi(0) = \varphi'(0) = \varphi''(l) = \varphi'''(l) = \varphi^{IV}(0) = \varphi^V(0) = 0,$$

$$\psi(x) \in C^4[0, l], \quad \psi(0) = \psi'(0) = \psi''(l) = \psi'''(l) = 0,$$

$$G(x, t) \in C(\bar{D}) \cap C_x^4(D), \quad G(0, t) = G'(0, t) = G''(l, t) = G'''(l, t) = 0, \quad 0 \leq t \leq T$$

then the following representations hold:

$$\varphi_n = \frac{\varphi_n^{(6)}}{d_n^6}, \quad \psi_n = \frac{\psi_n^{(4)}}{d_n^4}, \quad g_n(t) = \frac{g_n^{(4)}(t)}{d_n^4}, \quad (4)$$

where

$$\begin{aligned} \varphi_n^{(6)} &= \begin{cases} \frac{1}{\|X_n\|} \int_0^l \varphi_n^{(6)}(x) \left(a_n \operatorname{ch} d_n \left(x - \frac{l}{2} \right) + b_n \operatorname{sh} d_n \left(x - \frac{l}{2} \right) \right) dx, & n = 2k - 1, \\ \frac{1}{\|X_n\|} \int_0^l \varphi_n^{(6)}(x) \left(c_n \operatorname{sh} d_n \left(x - \frac{l}{2} \right) - f_n \operatorname{cos} d_n \left(x - \frac{l}{2} \right) \right) dx, & n = 2k, \end{cases} \\ \psi_n^{(4)} &= \int_0^l \psi^{(4)} Y_n(x) dx, \quad g_n^{(4)}(t) = \int_0^l G^{(4)}(x, t) Y_n(x) dx. \end{aligned}$$

Theorem 1. If the functions $\varphi(x), \psi(x), G(x, t)$ satisfy the conditions of the lemma 1, then there exists a unique solution to the problem (1)–(3) and it is determined by the sum of the series: