

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
O‘zR FA V.I. ROMANOVSKIY NOMIDAGI MATEMATIKA INSTITUTI
M.V. LOMONOSOV NOMIDAGI MOSKVA DAVLAT UNIVERSITETINING
TOSHKENT SHAHRIDAGI FILIALI
GENT “ANALIZ VA XUSUSIY HOSILALI TENGLAMALAR” MARKAZI (BELGIYA)
“SCIENCE AND INNOVATION” XALQARO ILMIY JURNALI

MATEMATIK FIZIKANING ZAMONAVIY USULLARI VA ULARNING TADBIQLARI

akademik Sh.A. Alimov tavalludining 80 yilligiga bag‘ishlangan respublika
ilmiy anjumani

Toshkent shahri, 22-24-aprel, 2025 yil

MA‘RUZALAR TEZISLARI

II TOM

===== ◇ =====

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ ИМЕНИ В.И. РОМАНОВСКОГО АН РУЗ
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Ташкенте
ГЕНТСКИЙ ЦЕНТР «АНАЛИЗ И УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ
ПРОИЗВОДНЫМИ» (Бельгия)
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ “SCIENCE AND INNOVATION”

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Республиканская научная конференция
посвященная 80-летию со дня рождения академика Ш.А. Алимова
Ташкент, 22–24 апреля, 2025 год

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ТОМ II

УДК 517.5 + 517.95 + 517.97 + 517.98 + 517.958 + 517.968 + 519.6.

«Современные методы математической физики и их приложения»: Тезисы докладов республиканской научной конференции посвященной 80-летию со дня рождения академика Ш.А. Алимова (22–24 апреля 2025 года, Ташкент, Узбекистан). – Ташкент. Изд-во «Маърифат». 2025. 379 с.

Данный сборник содержат научные доклады участников международной научной конференции «Современные методы математической физики и их приложения» по следующим направлениям: Спектральная теория дифференциальных операторов, Краевые задачи для уравнений математической физики, Дифференциальные уравнения дробного порядка, Современные проблемы алгебры и геометрии, Теория функций, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическое моделирование и вычислительная математика.

Данная конференция организована на основании распоряжения 72–Ф Кабинета Министров Республики Узбекистан от 13 февраля 2025 года, приказом № 490 министра высшего образования, науки и инновациям Республики Узбекистан от 27 декабря 2024 года и приказом № 01–23 ректора Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека от 22 января 2025 года.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

профессор **Арипов М.М.**
профессор **Зикиров О.С.**
профессор **Джамалов С.З.**
профессор **Халмухамедов А.Р.**
профессор **Фаязов К.С.**

профессор **Ашуров Р.Р.**
профессор **Артикбаев А.**
профессор **Файзиев Ю.Э.**
профессор **Хаётов А.Р.**
профессор **Шоимкулов Б.А.**

Ответственные за выпуск:

д.ф.-м.н., доцент **Собиров З.А.**

к.ф.-м.н., доцент **Эшимбетов М.Р., Хушвактов Н.Х., Шокиров А.А.**

За содержание и оригинальность тезисов, представленных в данном сборнике, ответственность несут авторы этих работ.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- Маджидов И.У.** – председатель, ректор НУУз.,
Аюпов Ш.А. – сопредседатель, директор ИМ АН РУз.,
Ашуров Р.Р. – зам. председателя, зав. отделом ИМ АН РУз.,
Зикиров О.С. – зам. председателя, декан Математического Факультета НУУз.

Члены организационного комитета

- Арипов М.М. (Узбекистан), Апыралиев А. (Туркменистан),
Бердышев А.С. (Казакстан), Ворисов А.К. (Узбекистан),
Джамалов С.З. (Узбекистан), Исломов Б.И. (Узбекистан),
Карачик В.В. (Россия), Касимов Ш.Г. (Узбекистан),
Мамадалиев Н. (Узбекистан), Маматов М.Ш. (Узбекистан),
Мирсабуров М. (Узбекистан), Рахимов А.А. (Узбекистан, Малайзия),
Рузиев М. (Узбекистан), Садыбеков М.А. (Казакстан),
Тахиров Ж.О. (Узбекистан), Турметов Б.Х. (Казакстан),
Хасанов А.К. (Узбекистан), Хасанов А.Б. (Узбекистан).
Хашимов А.Р. (Узбекистан).

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

- Алимов Ш.А.** – академик АН РУз. (Ташкент, Узбекистан),

Заместители председателя:

- Халмухамедов А.Р.** – зав. кафедрой, НУУз (Ташкент, Узбекистан),
Сайдаматов Э.М. – исполнительный директор,
Филиал МГУ в г.Ташкенте (Ташкент, Узбекистан),
Ружанский М.В. – профессор, Гентский центр «Анализ и уравнения
с частными производными» (Гент, Бельгия),

Члены программного комитета

Азамов А.	– академик АН РУз (Узбекистан),
Гольдман М.Л.	– профессор (Россия),
Икромов И.А.	– профессор (Узбекистан),
Ишанкулов Т.М.	– профессор (Узбекистан),
Кабанихин С.И.	– член-корреспондент РАН (Россия),
Кальменов Т.Ш.	– академик НАН РК (Казахстан),
Каримов Э.Т.	– профессор (Узбекистан),
Кожанов А.И.	– профессор (Россия),
Лакаев С.Н.	– академик АН РУз (Узбекистан),
Ломов И.С.	– профессор (Россия),
Мирахмедов Ш.А.	– профессор (Узбекистан),
Отелбаев М.	– академик НАН РК (Казахстан),
Псху А.В.	– профессор (Россия),
Раджабов Н.Р.	– академик АН Таджикистана (Таджикистан),
Розиков У.А.	– академик АН РУз (Узбекистан),
Садуллаев А.	– академик АН РУз (Узбекистан),
Собиров З.А.	– доцент (Узбекистан),
Солдатов А.П.	– профессор (Россия),
Умаров С.Р.	– профессор (США, Узбекистан),
Уринов А.К.	– профессор (Узбекистан),
Фаязов К.С.	– профессор (Узбекистан),
Хаджиев Дж. Х.	– академик АН РУз (Узбекистан),
Хусанбаев Я.М.	– профессор (Узбекистан),
Часовских А.А.	– профессор (Россия),
Шаришов О.Ш.	– профессор (Узбекистан),
Ягола А.Г.	– профессор (Россия).

Секретариат конференции

Файзиев Ю.Э., Шералиев Ш.Н., Дехканов Ф.Н., Мухиддинова О.Т.,
Шакарова М.Д., Сулейманов И.А., Абдуллаева Ф.С., Жумаева Ш.Ф., Фаязова З.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:



Национальный университет
Узбекистана имени Мирзо Улугбека;



Институт математики им. В.И. Романовского АН
РУз.;



Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в городе
Ташкенте;



Гентский центр «Анализ и уравнения с частными
производными» (Бельгия);



Международный научный журнал “Science and
Innovation”.

КОНФЕРЕНЦИЯ ПРОВОДИТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Математического общества Узбекистана;



Central Asian University;



Сеть супермаркетов «Корзинка».

Mirzagiyosova S. M. Unique Solvability Of An Initial Boundary Value Problem For A Fourth Order Partial Differential Equation That Degenerates On The Boundary Of The Domain	40
Mukhiddinova O., Abdullayeva F. Forward Problems For Fractional Wave Equation	42
Sobirov Z. A., Narziyeva I. A. Inverse Source Problem For The Time-Fractional Parabolic Equation On Metric Graphs With Final Overdetermination Condition	44
Rahmonov A. A. Inverse Source Problems For The Time-Fractional Diffusion-Wave Equation	45
Fayziev Yu. E., Sadullaeva Sh. Sh. The Direct And Inverse Problems For The Fractional Equation With The Hilfer Derivative	46
Saparbayev R. Existence And Uniqueness Of A Time-Dependent Coefficient And Source Problem For Fractional Telegraph Equation	48
Shaimardan S. Application Of L^p - L^q Boundedness Of Fourier Multipliers To Heat-Type Equation On Non-Commutative Euclidean Space	49
Abhishek Tiwari, Shashank Pathak A Tutorial On Fractional Burger Model For Tunnel Design	51
Sobirjonova M. K. A Mixed Problem For A Fourth-Order Partial Differential Equation With Two Degeneracy Lines	53
Suleman I. A., Kirane M. Global Solutions Of A Fractional Wave Equation	55
Usmonov D.A., Tokhirjonov U.R. Initial-Boundary Value Problem For A Partial Differential Equation Containing Integro-Differential Operator With Bessel Function In The Kernel	56
Turdiyev Kh. N. Time-Dependent Inverse Source Problem For A Generalized Telegraph Equation With The Prabhakar-Caputo Fractional Derivative	57
Sobirov Z. A., Turemuratova A. A., Kulaev R. Ch. Fractional Sturm–Liouville Problem On Metric Graphs	58
Van Bockstal K. Well-Posedness Time-Fractional Subdiffusion Equation Of Time-Dependent Piecewise Constant Order	59
Hasanov A., Yuldashova H.A. Solution Of The Cauchy Problem For An Equation Containing Regularized Fractional Derivatives Of Prabhakar	60
Ахмадов И. А. Краевая Задача С Начальными Условиями Для Диффузионного Уравнения Дробного Порядка С Оператором Герасимова-Капуто С Кусочно-Постоянными Коэффициентами	62
Бойназаров А. Н. Композиция Операторов Эрдейи-Кобера Дробного Порядка И Левосторонней Дробной Производной Бесселя На Полуоси	64
Эфендиев Б. И. Задача Ильина–Моисеева Второго Рода Для Обыкновенного Дифференциального Уравнения Второго Порядка С Оператором Нахушева	65

In this talk, we investigate direct and inverse source problems for time-fractional parabolic type equation on a metric graph with final-time overdetermination condition. A graph $\mathcal{G}$ consists of a finite set of vertices $V = \{\nu_j\}_{j=1}^k$ and edges $E = \{e_j\}_{j=1}^n$. Each edge e_i is assigned an interval $(0, l_j)$ and has coordinates x_j . The set of boundary vertices is denoted by $\partial\mathcal{G} \subset V$. We set $C[\mathcal{G}]$ as a space of functions u defined on the graph and uniformly continuous on each of its edges.

We are interested in the following time-fractional parabolic equation with the Caputo derivative of order $\alpha \in (0, 1)$ on $\mathcal{G}_T = \{\mathcal{G} \times [0, T]\}$

$$\partial_{0,t}^\alpha u(x, t) + \mathcal{L}u = f(x)g(x, t), \quad x \in e_j, \quad t \in (0, T],$$

where

$$\mathcal{L}u|_{e_j} = -\frac{\partial}{\partial x} \left(a^{(j)}(x, t) \frac{\partial u^{(j)}(x, t)}{\partial x} \right) + b^{(j)}(x, t)u_x^{(j)}(x, t) + c^{(j)}(x, t)u^{(i)}(x, t),$$

with initial conditions

$$u(x, t)|_{t=0} = 0, \quad x \in e_j,$$

the vertex conditions at inner vertices

$$\begin{cases} u(x, t) \text{ are continuous in } \nu, \\ \sum_{e_i \sim \nu} \sigma_{e_i, \nu} \left\{ a^{(j)}(\nu, t) \frac{\partial}{\partial x} u^{(j)}(\nu, t) \right\} = 0, \quad \nu \in V \setminus \partial\mathcal{G}, \end{cases}$$

where $\sigma_{e_i, \nu} = 1$ if ν is the right end of the edge e_i , $\sigma_{e_i, \nu} = -1$ if ν is the left end of the edge e_i , and at each boundary vertex, Dirichlet conditions

$$u(\nu, t) = 0, \quad \nu \in \partial\mathcal{G}, \quad t \in [0, T],$$

where $0 < A_0 \leq a^{(j)}(x) \leq A_1 < +\infty$, $j = \overline{1, n}$, and we suppose that $a, b, c \in C[\mathcal{G}]$, $c(x, t) > 0$.

The main aim is to find the pair of functions $\{u(x, t), f(x)\}$. To find $f(x)$, which is the solution of the inverse problem, we need an additional condition. That is why we introduce an additional condition of the form

$$u|_{t=T} = \psi(x), \quad x \in e_j,$$

where $\psi(x)$ is a given function.

References

1. Evans L. C. Partial Differential Equations. American Mathematical Soc., 2010.
2. Leugering G., Mophou G., Moutamal M., and Warma M. Optimal control problems of parabolic fractional Sturm-Liouville equations in a star graph// Mathematical Control and Related Fields, (2022) vol. 13 №2, pp. 771-807.

Inverse Source Problems For The Time-Fractional Diffusion-Wave Equation

Rahmonov A. A.

V.I.Romanovskiy Institute of Mathematics, Uzbekistan Academy of Sciences,
Uzbekistan; araxmonov@mail.ru

We consider the following fractional diffusion-wave equation:

$$\partial_t^\alpha u(t) + Au(t) = F(t), \quad t \in (0, T), \quad (1)$$

with the Caputo time fractional derivative ∂_t^α of order $1 < \alpha < 2$, with the non-local initial conditions

$$\gamma u(0) + u(T) = \varphi, \quad \partial_t u(T) = \psi, \quad (2)$$

here, we assume that the γ is given number, φ and ψ are given elements of a separable Hilbert space H . Moreover, $A : H \rightarrow H$ be an arbitrary unbounded positive selfadjoint operator in H and A^{-1} is a compact operator. First we consider the following *direct problem*: given $\alpha, \gamma, \varphi, \psi$ and $F(t)$, find a function $u(t)$ satisfies the Eq. (1) and the nonlocal initial conditions (2).

Next, based on the direct problem, we consider the following inverse problem of finding the coefficient $p(t)$ in (1) with $F(t) = fp(t)$, i.e., the coefficient depends on only time variable.

Inverse problem. Given $\alpha, \gamma, \varphi = \psi = 0$ and f , find a pair of functions $\{u, p(t)\}$ satisfying the problem (1)-(2) and the additional condition

$$\Phi[u(t)] = h(t), \quad 0 < t < T, \quad (3)$$

where $h : [0, T] \rightarrow \mathbb{R}$ is a given function, $\Phi : D(\Phi) \subset H \rightarrow \mathbb{R}$ is a known linear bounded functional.

In this work, we derive sufficient conditions for the given functions that ensure the existence and uniqueness of the inverse problem (1)-(3).