

ЎзР ФА В.И. Романовский номидаги Математика институти
Математика институти Бухоро бўлинмаси

**ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР ВА
АНАЛИЗНИНГ ТУРДОШ МАСАЛАЛАРИ**

хорижий олимлар иштирокидаги илмий конференцияси

МАТЕРИАЛЛАРИ

Бухоро, Ўзбекистон, 04–05 ноябр, 2021 йил

===== ◆ =====

Институт Математики имени В.И. Романовского АН РУз
Бухарское отделение института Математики

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Республиканской научной конференции с участием зарубежных ученых

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
И РОДСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА**

Бухара, Узбекистан, 04–05 ноябрь, 2021 год

===== ◆ =====

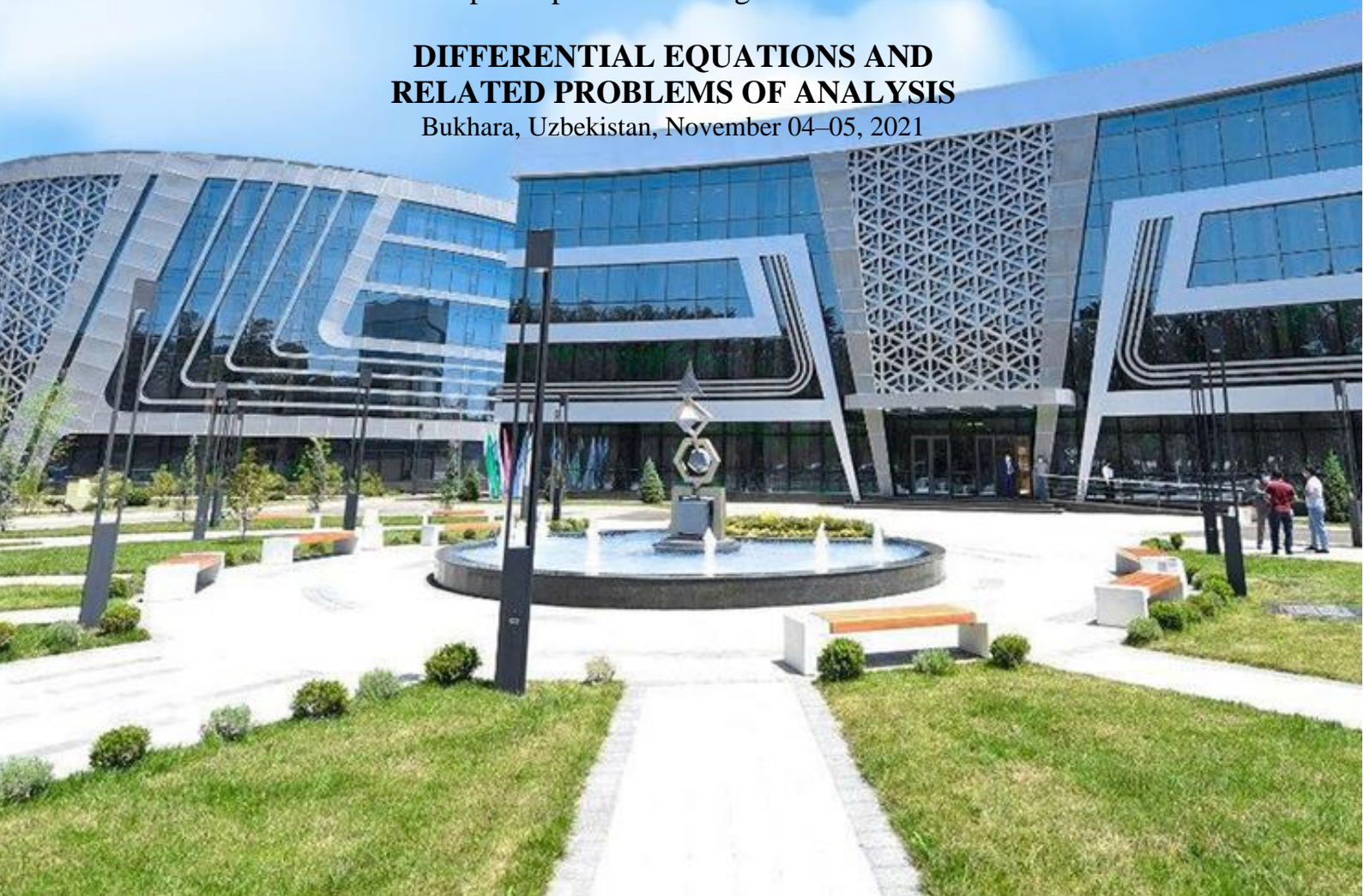
Institute of Mathematics named after V.I. Romanovskiy at the
AS of Uzbekistan
Bukhara branch of the Institute of Mathematics

ABSTRACTS

of the Republican Scientific Conference with the
participation of foreign scientists

**DIFFERENTIAL EQUATIONS AND
RELATED PROBLEMS OF ANALYSIS**

Bukhara, Uzbekistan, November 04–05, 2021



ЎзР ФА В.И. Романовский номидаги Математика институти
Математика институти Бухоро бўлинмаси

**ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР ВА
АНАЛИЗНИНГ ТУРДОШ МАСАЛАЛАРИ**

хорижий олимлар иштирокидаги илмий конференцияси

МАТЕРИАЛЛАРИ

Бухоро, Ўзбекистон, 04–05 ноябр, 2021 йил

===== ◆ =====

Институт Математики имени В.И. Романовского АН РУз
Бухарское отделение института Математики

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Республиканской научной конференции
с участием зарубежных ученых

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
И РОДСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА**

Бухара, Узбекистан, 04–05 ноябрь, 2021 год

===== ◆ =====

Institute of Mathematics named after V.I. Romanovskiy at the
AS of Uzbekistan
Bukhara branch of the Institute of Mathematics

ABSTRACTS

of the Republican Scientific Conference with the
participation of foreign scientists

**DIFFERENTIAL EQUATIONS AND
RELATED PROBLEMS OF ANALYSIS**

Bukhara, Uzbekistan, November 04–05, 2021

Задача БС. Требуется определить функцию $u(x, y)$, обладающую следующими из класса:

- 1) $\Delta = \{u(x, y) : u(x, y) \in C(\bar{\Omega}) \cap C^2(\Omega^-), u_{xx} \in C(\Omega^+), {}_c D_{oy}^\alpha u \in C(\Omega^+)\}$;
- 2) $u(x, y)$ удовлетворяет уравнению (1) в областях Ω_1 и Ω_2 ;
- 3) $y^{1-\alpha} u_y \in C(\Omega_1)$, $u_y \in C(\Omega_2)$, причем эти функции непрерывны вплоть до границы $A_1 B_1$. Кроме того на $A_1 B_1$ выполняется условие склеивания

$$\lim_{y \rightarrow +0} y^{1-\alpha} u_y(x, +0) = \lambda_1(x) u_y(x, -0) + \lambda_2(x) u(x, 0) + \lambda_3(x), \quad (x, 0) \in A_1 B_1;$$

причем $\nu^\pm(x)$ может иметь особенность порядка меньше единицы при $x \rightarrow 0$ и ограничена при $x \rightarrow h_1$;

- 4) $u(x, y)$ удовлетворяет краевым условиям:

$$[\gamma_1 u_x(x, y) + \gamma_2 u(x, y)] \Big|_{A_1 A_2} = \varphi_1(y), \quad 0 \leq y \leq h_2,$$

$$[\delta_1 u_x(x, y) + \delta_2 u(x, y)] \Big|_{B_1 B_2} = \varphi_2(y), \quad 0 \leq y \leq h_2,$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{d(x^{2q})} (x^{2q})^{\frac{1-\alpha_1-\beta_1}{2}} F_{0x} \left[\begin{matrix} \frac{\alpha_1 + \beta_1 - 1}{2}, & \frac{\alpha_1 + \beta_1}{2} \\ \beta_1, & x^{2q} \end{matrix} \right] (x^{2q})^{\frac{2\alpha_1-1}{2}} u[\theta(x)] = \\ = a(x) u_y(x, 0) + b(x), \quad 0 < x < h_1, \end{aligned}$$

где $\gamma_1, \gamma_2, \delta_1, \delta_2 = const$, и $\lambda_i(x) \quad i = \overline{1, 3}$, $\varphi_1(y), \varphi_2(y), \tilde{a}(x) = a(x^{1/2q}), \tilde{b}(x) = b(x^{1/2q})$ - заданные функции, $F_{0x}[\dots]$ и обобщенный интегральный оператор дробного порядка [1], а

$$\theta(x) = \left(\frac{x^q}{2}\right)^{1/q} - i \left(\frac{p x^q}{q 2}\right)^{1/p}$$

точка пересечения характеристик уравнения (1) выходящих из точек $(x, 0) \in I_1$, с характеристикой AC .

ЛИТЕРАТУРА

1. Isломов В.И., Очиллова Н.К., Садарангани К.С. On a Frankl type boundary value problem for a mixed type degenerating equation. Ukrainian Mathematical Journal.(2019).vol. 71, pages 1347 – 1359.

Краевая задача для одного нелинейного уравнения смешанного типа

Х. Р. Расулов

Бухарский филиал института Математики АН Республики Узбекистан, Бухарский
государственный университет
xrasulov71@mail.ru

Известно, что в современной теории дифференциальных уравнений с частными производными важное место занимают исследования уравнений смешанного типа. Практический интерес к данной области связан с применением уравнений смешанного типа в газовой динамике трансзвуковых течений, в математической биологии, в теории лазерного излучения, в теории упругости, в теории оболочек, в теории плазмы, в теории распространения электромагнитного поля в неоднородной среде и других разделах науки и техники.

Рассмотрим уравнение

$$|y|^k u_{xx} + \text{sign}(xy)|x|^k u_{yy} = f(x, y, u), \quad k > 0. \quad (1)$$

Пусть Ω — конечная односвязная область плоскости xy , ограниченная кривой Жордана σ с концами в точках $A(1; 0)$ $B(0; 1)$, лежащей на первом квадрате $x > 0, y > 0$ и характеристиками

$$BC : (-x)^p + y^p = 1, \quad CD : x + y = 0, \quad DA : x^p + (-y)^p = 1$$

уравнение (1), где $2p = k + 2$. Эллиптическую часть области обозначим через Ω_1 , а гиперболические — через Ω_2 и Ω_3 . Пусть $A(x_0, 0)$ и $B(0, y_0)$ произвольные точки отрезков OA и OB соответственно. Под A_0P_1, A_0P_2 и B_0E_1, B_0E_2 будем понимать характеристики

$$x^p + (-y)^p = x_0, \quad x^p - (-y)^p = x_0,$$

$$(-x)^p + y^p = y_0, \quad (-x)^p - y^p = y_0$$

уравнение (1), соединяющие точки $A(x_0, 0)$ ($0 \leq x_0 \leq 1$) и $B(0, y_0)$ ($0 \leq y_0 \leq 1$) с точками

$$P_1 \left\{ \left(\frac{x_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}}, - \left(\frac{x_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right\}, P_1 \left\{ \left(\frac{x_0 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{p}}, - \left(\frac{1 - x_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right\},$$

$$E_1 \left\{ \left(\frac{y_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}}, - \left(\frac{y_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right\}, P_1 \left\{ \left(\frac{y_0 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{p}}, - \left(\frac{1 - y_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right\}.$$

Через Ω^* обозначим область, ограниченную контуром $A\sigma BE_2 B_0 E_1 O P_1 A_0 P_2 A$.

Определение: регулярным решением уравнения (1) в области Ω будем называть функцию $U(x; y)$, непрерывную в замкнутой области $\bar{\Omega}$, имеющую непрерывные производные до второго порядка включительно в области Ω и удовлетворяющую уравнению (1).

Задача Г. Найти регулярное решение уравнение (1) в области Ω^* при $xy \neq 0$, обладающие следующими свойствами:

1) $u(x; y) \in C(\Omega^*) \cap C^2(\Omega^*)$;

2) $\frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0}$ и $\frac{\partial u}{\partial y}|_{y=0}$ могут обращаться в бесконечность порядка меньше 1 в точке $O(0; 0)$, $A(1; 0)$ $B(0; 1)$;

3) $u(x; y)$ удовлетворяет краевым условиям:

$$u|_{\sigma} = \varphi(\xi) \quad (\xi - \text{точка контура } \sigma), \quad (2)$$

$$\begin{cases} u|_{A_0P_1} = \psi_1(x), x \in \bar{I}_1; & u|_{A_0P_2} = \psi_2(x), x \in \bar{I}_2, \\ u|_{B_0E_1} = \psi_3(y), y \in \bar{I}_1; & u|_{B_0E_2} = \psi_4(y), y \in \bar{I}_4, \end{cases} \quad (3)$$

где

$$I_1 = \left(\left(\frac{x_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} < x < x_0 \right), \quad I_2 = \left(x_0 < x < \left(\frac{x_0 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right),$$

$$I_3 = \left(\left(\frac{y_0}{2} \right)^{\frac{1}{p}} < y < y_0 \right), \quad I_4 = \left(y_0 < y < \left(\frac{y_0 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{p}} \right),$$

и $\varphi, \psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4$ — заданные функции.

В данном сообщении при определенных ограничениях на заданные функции доказана однозначная разрешимость задачи Г.

Следует отметить, что в данной работе с помощью методом последовательных приближений [1-3] доказаны существование решения задачи, получены определенную оценку для решение $u(x, y)$ и существенно расширен класс рассматриваемых функций $f(x, y, u)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салахитдинов М. С., Расулов Х. Р. Задача Коши для одного квазилинейного вырождающегося уравнения гиперболического типа // ДАН РУ, 1996 г., №4, стр. 3-7.
2. Расулов Х. Р. Задача Дирихле для квазилинейного уравнения эллиптического типа с двумя линиями вырождения // ДАН РУ, 1996 г., №12, стр. 12-16.
3. Расулов Х.Р. Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа // XXX Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум по спектральным и эволюционным задачам. Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2019, стр. 197-199.

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ СО СВОБОДНОЙ ГРАНИЦЕЙ ДЛЯ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Расулов М. С.¹, Норов А. К.²

Институт Математики, Ташкент, Узбекистан

¹rasulovms@bk.ru

²norov@mathinst.uz

В работе рассматривается задача со свободной границей для системы параболических уравнений реакции-диффузии: требуется найти функции $s(t)$, $u(t, x)$, $v(t, x)$ удовлетворяющие условиям

$$u_t - d_1 u_{xx} - m_x u_x = u(m(x) - u - kv), \quad (t, x) \in D, \quad (1)$$

$$v_t - d_2 v_{xx} - m_x v_x = v(m(x) - v - hu), \quad (t, x) \in Q, \quad (2)$$

$$u(0, x) = u_0(x), \quad 0 \leq x \leq s_0 = s(0), \quad (3)$$

$$v(0, x) = v_0(x), \quad 0 \leq x < \infty, \quad (4)$$

$$u_x(t, 0) = v_x(t, 0) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (5)$$

$$u(t, x) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad s(t) \leq x < \infty, \quad (6)$$

$$u(t, s(t)) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (7)$$

$$\dot{s}(t) = -\mu e^{m(s(t))} u_x(t, x), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (8)$$

где $D = \{(t, x) : 0 < t \leq T, 0 < x < s(t)\}$, $Q = \{(t, x) : 0 < t \leq T, 0 < x < +\infty\}$, $s(t)$ – свободная (неизвестная) граница определяется вместе с $u(t, x)$, $v(t, x)$; d_1 , d_2 , k , h , μ , ρ – положительные постоянные, положительная функция $m(x)$ удовлетворяет $m(x) \in C^1[0, s(t)]$. Функции $u_0(x)$, $v_0(x)$ удовлетворяют условиям:

$$\begin{aligned} u_0(x), v_0(x) &\in C^{1+\alpha}(0, s_0), \quad u_0(x) > 0 \text{ в } [0, s_0], \quad v_0(x) > 0 \text{ в } (0, s_0), \\ u_0(0) = v_0(0) = 0, \quad u_0(s_0) = v_0(s_0) = 0, \quad u'_0(s_0) < 0, \quad v'_0(s_0) < 0. \end{aligned}$$

Касимов Ш. Г., Жайсанова Н. К. Начально-граничная задача для уравнения в частных производных высокого порядка в многомерном случае	228
Коршунова Н. А., Райимов А. Аналитические решения для активных участков в поле двух неподвижных центров	229
Курбанов О. Т. Об одной краевой задаче для уравнения нечетного порядка с кратными характеристиками	230
Кучкарова С. А., Ибрагимов Г. И. О существовании и единственности решения одной бесконечной системы дифференциальных уравнений в Гильбертовом пространстве	232
Маликов З. Муйдинова Ш. Н., Йорматов С. Ш. Регуляризация задачи Коши для четырехмерной системы Коши-Римана	233
Мамажонов М., Шерматова Х. М., Махкамова О. С. О постановке и исследованию одной краевой задачи для уравнения третьего порядка параболо-гиперболического типа, когда угловой коэффициент характеристики оператора первого порядка равен 1	234
Мамажонов С. М. О разрешимости одной краевой задачи для параболо-гиперболического уравнения четвертого порядка в пятиугольной области	236
Матвеева И. И. Оценки решений некоторых классов неавтономных уравнений с запаздыванием	238
Мирсабуров М. Абрайкулов Р., Жовлиева К. Задача с условием Бицадзе-Самарского на параллельных характеристиках и общими условиями сопряжения на линии вырождения для уравнения Геллерстедта с сингулярным коэффициентом ...	239
Муминов У. Б., Данияров С. М. Интегрирование дефокусирующего нелинейного уравнения Шредингера с нагруженными членами	241
Нуриддинов Ж. З. Обратная задача для параболического интегро-дифференциального уравнения с переменным коэффициентом теплопроводности	245
Очилова Н. К. Нелокальная задача для вырождающегося уравнения смешанного типа с дробной производной	245
Расулов Х. Р. Краевая задача для одного нелинейного уравнения смешанного типа	246
Расулов М. С., Норов А. К. Об одной задаче со свободной границей для параболических систем	248
Расулов Х. Р., Ахмедов О. С. Гиперболик типдаги тенглама учун Коши масаласи	249
Рахимова З. В. Локальная задача для уравнения третьего порядка параболо-гиперболического типа, вырождающегося в внутри области на многообразиях	250
Рузиев М. Х. Краевая задача для уравнения Геллерстедта с сингулярным коэффициентом	252
Сатторов Э. Н., Мардонов Дж. О. Задача Коши для Лапласова поля в ограниченной трехмерной области	254
Сафаров И. И., Алмуратов Ш. Н., Аблокулов Ш. З., Ахмедов М. Ш., Умаров А. О. Демпфирование колебаний структурно-неоднородных многослойных пластин (оболочек), взаимодействующих со средой	254
Сафаров Ж. Ш. Задача определения одномерного ядра интегро-дифференциального уравнения на отрезке	256
Суяров Т. Р. О спектре смешанной задачи для системы интегро-дифференциальных уравнений	257
Туракулов Х. Ш. Об одной периодической краевой задаче для трехмерного уравнения Трикоми в призматической неограниченной области	258