



MINISTRY OF HIGHER EDUCATION,
SCIENCE AND INNOVATIONS OF
THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN



V.I.ROMANOVSKIY
INSTITUTE
OF MATHEMATICS



UNIVERSITY OF EXACT
AND SOCIAL SCIENCES



OXUS
UNIVERSITY

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

**MATHEMATICAL ANALYSIS AND
DYNAMICAL SYSTEMS**

CONFERENCE PROGRAMME

MAY 20 - 21, 2025

TASHKENT, UZBEKISTAN

| | |
|--|-----|
| Адизов А.А., Кулдошев Х.М. Векторно-значных мер на проекторах JBM -алгебр | 186 |
| Арзикулов Г.П., Ахралов Х.З. Существенный спектр одного самосопряженного частично интегрального оператора типа Фредгольма | 188 |
| Бердимуратова Ш.К. Теорема Гельфанда-Наймарка | 190 |
| Дусмуродова Г.Х. Вольтерровские квадратичные стохастические операторы порождающие ассоциативные пятимерные генетические алгебры и их регулярность. | 192 |
| Исаков Б.М. Конструктивные меры Гиббса для модели Изинга-Поттса с тремя состояниями на дереве Кэли. | 194 |
| Жураев Ф.М. О краевые задачи с разрывными условиями для нагруженного уравнения смешанного типа, вырождающегося внутри области | 196 |
| Мусурмонов Д.Н., Мустапокулов Х.Я. Построение n -стратегий в игре простого преследования с импульсным управлением. | 198 |
| Рахимов К.У., Машрапов К.К. Обратная задача для уравнений третьего порядка с дробными производными, заданных на графе-Звезде | 200 |
| Суванов Ш.Ш., Тилавов А.М. О бифуркации коранга 2 отличная от Богданова-Такенса | 202 |
| Тугенов З.Т. Об одном методе построения p -адических распределений | 204 |
| Уралова Ш. Априорная оценка при решении задачи для уравнений третьего порядка с дробными производными, заданных на графе-Звезде | 206 |
| Хасанов И.И. Задача нахождения коэффициента при младшем члене одного уравнения в частных производных с дробной производной | 208 |

О КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ С РАЗРЫВНЫМИ УСЛОВИЯМИ ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА, ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ ВНУТРИ ОБЛАСТИ

Жураев Ф.М.

Бухарский государственный университет, ул. М. Икбола, 11, Бухара 200100,
Узбекистан
fjm1980@mail.ru

Пусть Ω — конечная односвязная область в плоскости переменных x, y , ограниченная кривыми:

$$S_j : |x| = 1, \quad 0 < y < 1, \quad S_3 : 0 < x < 1, \quad y = 1, \quad S_4 : -1 < x < 0, \quad y = 1,$$

$$\Gamma_j : |x| - \frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}} = 0, \quad \Gamma_{j+2} : |x| + \frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}} = 1, \quad y \leq 0,$$

здесь и далее $x \geq 0$, при $j = 1$, $x \leq 0$, при $j = 2$, причем $m < 0$.

Введем обозначения $\Omega_1^+ = \Omega \cap \{(x, y) : x > 0, y > 0\}$,

$$\Omega_2^+ = \Omega \cap \{(x, y) : x < 0, y > 0\}, \quad \Omega_1^- = \Omega \cap \{(x, y) : x > 0, y < 0\},$$

$$\Omega_2^- = \Omega \cap \{(x, y) : x < 0, y < 0\}, \quad I_1 = \{(x, y) : 0 < x < 1, y = 0\},$$

$$I_2 = \{(x, y) : -1 < x < 0, y = 0\}, \quad I_3 = \{(x, y) : x = 0, 0 < y < 1\},$$

$$\Omega_j = \Omega_j^+ \cup \Omega_j^- \cup J_j, \quad \Omega_3 = \Omega_1^+ \cup \Omega_2^- \cup J_3, \quad A_j((-1)^{j+1}, 0) = \bar{I}_j \cap \bar{S}_j,$$

$$C_j \left[(-1)^{j+1} \frac{1}{2}; - \left((-1)^{j+1} \frac{2-m}{4} \right)^{2/(2-m)} \right] = \bar{\Gamma}_j \cap \bar{\Gamma}_{j+2}, \quad (j = 1, 2),$$

$$O(0, 0) = \bar{I}_1 \cap \bar{I}_2, \quad B_1(1, 1) = \bar{S}_1 \cap \bar{S}_3, \quad B_2(-1, 1) = \bar{S}_2 \cap \bar{S}_4, \quad B_0(0, 1) = \bar{S}_3 \cap \bar{S}_4.$$

В области Ω рассмотрим уравнение

$$0 = \begin{cases} u_{xx} - |x|^p u_y - \rho_j u(x, 0), & (x, y) \in \Omega_j^+, \\ u_{xx} - (-y)^m u_{yy} + \mu_j u(x, 0), & (x, y) \in \Omega_j^-, \end{cases} \quad (1)$$

где m, p, ρ_j, μ_j ($j = 1, 2$) — любые действительные числа, причем

$$m < 0, \quad p > 0, \quad \rho_j > 0, \quad \mu_j > 0, \quad (j = 1, 2). \quad (2)$$

Задача. Найти функцию $u(x, y)$, обладающую следующими свойствами:

- 1) $u(x, y) \in C(\bar{\Omega}) \cap C^1(\Omega_1 \cup \Omega_2 \cup \Omega_3) \cap C_{x,y}^{2,1}(\Omega_1^+ \cup \Omega_2^+) \cap C^2(\Omega_1^- \cup \Omega_2^-)$;
- 2) $u(x, y)$ является регулярным решением уравнения (1) в областях Ω_j^+ и Ω_j^- ($j = 1, 2$);
- 3) $u(x, y)$ удовлетворяет краевым условиям

$$u|_{S_j} = \varphi_j(y), \quad 0 \leq y \leq 1, \quad (3)$$

$$u|_{\Gamma_j} = \psi_j(x), \quad 0 \leq (-1)^{j+1}x \leq \frac{1}{2}, \quad (j = 1, 2); \quad (4)$$

4) на линии вырождения I_i ($i = \overline{1, 3}$) выполняется условия склеивания

$$\lim_{y \rightarrow +0} u_y(x, y) = a_j(x) \lim_{y \rightarrow -0} u_y(x, y) + b_j(x), \quad (x, 0) \in I_j, \quad (j = 1, 2), \quad (5)$$

$$\lim_{x \rightarrow +0} u_x(x, y) = a_3(y) \lim_{x \rightarrow -0} u_x(x, y) + b_3(y), \quad (x, 0) \in I_3; \quad (6)$$

где $\varphi_1(y)$, $\varphi_2(y)$, $\psi_1(x)$, $\psi_2(x)$, $a_i(t)$, $b_i(t)$ ($i = 1, 2, 3$) – заданные функции, причем $\psi_1(0) = \psi_2(0)$,

$$\varphi_j(y) \in C[0, 1] \cap C^1(0, 1), \quad (j = 1, 2), \quad (7)$$

$$\psi_1(x) \in C^1\left[0, \frac{1}{2}\right] \cap C^3\left(0, \frac{1}{2}\right), \quad \psi_2(x) \in C^1\left[-\frac{1}{2}, 0\right] \cap C^3\left(-\frac{1}{2}, 0\right). \quad (8)$$

$$a_j(x), \quad b_j(x) \in C(\bar{J}_j) \cap C^2(J_j), \quad a_j(x) \neq 0, \quad \forall x \in \bar{J}_j, \quad (j = 1, 2), \quad (9)$$

$$a_3(y), \quad b_3(y) \in C(\bar{J}_3) \cap C^2(J_3), \quad a_3(y) \neq 0, \quad \forall y \in \bar{J}_3. \quad (10)$$

Теорема. Если выполнены условия (2), (7)–(10), то в области Ω решение задачи существует и единственно.

При доказательство единственности решения задачи важную роль играет следующая лемма.

Леммы. Если $\varphi_1(y) \equiv \varphi_2(y) \equiv 0$, $\forall y \in [0, 1]$, $\psi_1(x) \equiv 0$, $\forall x \in [0, \frac{1}{2}]$, и $\psi_2(x) \equiv 0$, $\forall x \in [-\frac{1}{2}, 0]$, то

$$\tau_j(x) \equiv 0, \quad \forall x \in \bar{I}_j \quad (j = 1, 2). \quad (11)$$

Лемма доказывается с помощью метода интегральной энергии.

Доказательства теоремы существования решения задачи основана на теории вольтерских и фредгольмских интегральных уравнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нахушев А.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка. // Дифференциальные уравнения. 1976.12(1).

2. Казиев В.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка. // Дифференциальные уравнения. 1978.14(1)

3. Исломов Б., Джураев Ф. Аналог задачи Трикоми для вырождающегося нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа. // Узбекский математический журнал. 2011. 2.