



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
Арзиколов Г.П., Ахралов Х.З. Существенный спектр одного самосопряженного частично интегрального оператора типа Фредгольма	188
Бердимуратова Ш.К. Теорема Гельфанд-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 $\psi_1(0) = \psi_2(0)$,

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

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

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

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

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

При доказательстве 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.