

MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIAL EDUCATION
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN NAMED AFTER MIRZO ULUGBEK
INSTITUTE OF MATHEMATICS

ACTUAL PROBLEMS OF
DIFFERENTIAL EQUATIONS AND
THEIR APPLICATIONS

Scientific Conference
Tashkent, Uzbekistan, December 15–17, 2017

A B S T R A C T S



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА
Институт Математики

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Республиканская научная конференция
с участием зарубежных ученых
Ташкент, Узбекистан, 15–17 декабря, 2017 год

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Профессор Исломов Бозор Исломович | 7 |
| ВЫРОЖДАЮЩИЕСЯ УРАВНЕНИЯ И УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА | |
| Abdullayev A.A. About one problem with a conormal and integral condition for the elliptic type equation of the second kind | 16 |
| Abdullaev O., Kh., Sobirov Z. A., Khujaqulov J. R. One a problem for fractional heat equation involving Caputo operator on a metric graphs. | 17 |
| Aripov M.M., Matyakubov A.S. Self-similar solutions for a quasilinear degenerate parabolic system not in divergence form. | 20 |
| Sadybekov M. On a problem of the Frankl type for an equation of the mixed parabolic-hyperbolic type. | 21 |
| Абулов М.О. Смешанная задача для одного уравнения четвертого порядка. | 23 |
| Акбарова С.Х. Нелокальная краевая задача для смешанного эллиптико-параболического уравнения с двумя внутренними линиями вырождения. | 25 |
| Акбарова М.Х. О разрешимости одной нелокальной краевой задачи для вырождающегося параболического уравнения смешанного типа. | 27 |
| Аликулов Е.К. Об одном трехмерном аналоге задачи Геллерстедта для уравнения третьего порядка с эллиптико - гиперболическим оператором. | 27 |
| Бабаев С., Бекмаматов З.М. Об одной краевой задаче для уравнения составного и гиперболического типов четвертого порядка. | 29 |
| Бердышев А.С., Кадиркулов Б.Ж. Об одной нелокальной задаче для смешанного дробного парабола - гиперболического уравнения с вырождением по времени. | 31 |
| Балтаева У.И. Краевая задача для нагруженного уравнения смешанного типа с нехарактеристической линией изменения типа. | 32 |
| Болтаев М.Ш. Задача Бицадзе-Самарского для уравнения эллиптического типа | 33 |
| Вафоев С. С. Комбинированная задача с условиями Трикоми и Франкля для уравнения парабола-гиперболического типа | 34 |
| Джамалов С.З., Нишонбоев А.С. Об одной нелокальной краевой задачи для нагруженного уравнения смешанного типа второго рода второго порядка в прямоугольнике. | 36 |
| Зуннунов Р.Т. Краевая задача со смещением для уравнения смешанного типа в неограниченной области. | 37 |
| Исломов Б.И., Фармонов Б. Д. Аналог задачи Трикоми для вырождающегося нагруженного уравнения парабола-гиперболического типа второго рода. | 38 |
| Исломов Б.И., Очиллова Н. К. Об одной краевой задаче для уравнения третьего порядка эллиптико-гиперболического типа с сингулярными коэффициентами. | 40 |
| Исломов Б.И., Джуманиязова Х.А. Об одной краевой задаче для уравнения эллиптико-гиперболического типа второго рода с сингулярным коэффициентом. | 41 |
| Исломов Б.И., Маматкулова М.М. Краевая задача для нагруженного уравнения эллиптико-гиперболического типа в параллелепипеде. | 42 |
| Исломов Б.И., Усмонов Б. З. Краевая задача для одного класса уравнения смешанного типа третьего порядка с оператором Лаврентьева-Бицадзе. | 43 |
| Исломов Х. Об одной краевой задаче для уравнение эллиптического типа. | 45 |
| Исломов. Х., Саидов Х. Нелокальная краевая задача в прямоугольной области. | 46 |
| Каримов Ш.Т. Задачи Коши для неоднородного интерированного уравнения гиперболического типа с оператором Бесселя. | 49 |

$$u_x(+0, y) = u_x(-0, y), u_{xx}(+0, y) = u_{xx}(-0, y)$$

где $\varphi_1, f_1, f_2, \psi_1, \psi_2$ и ψ_3 заданные функции, причем $f_1(0) = \psi_1(0), \psi_1'(0) = \sqrt{2}\psi_2(0) - 2f_1'(0)$.

Замечания. В задаче AT_1 , если $-1 < b/a \leq 0$ и $-\infty < b/a < -1$, при помощи замены независимой переменной $x = 1 - \xi$ редуцируются к случаям 1) и 2) соответственно. Поэтому достаточно рассмотреть только случаи $0 < b/a \leq 1$ и $1 < b/a < +\infty$.

Заметим что, краевые задачи для уравнении (1) было изучено в [3], в области характеристического линия изменения типа.

Теорема. Пусть $0 < b/a \leq 1, b_1(x, y) < 0, c_1(x, y) \leq 0$ и $a_i(x, y) \geq 0, \forall(x, y) \in \Omega_i$, и выполнены условия

$$f_1(x), \varphi_1(y) \in C^1[0, 1], (i = 1, 2), f_2(x) \in C[0, 1] \cap C^1(0, 1), \\ \psi_1(y) \in C^1[0, 1/2] \cap C^3(0, 1/2), \psi_2(y) \in C[0, 1/2] \cap C^2(0, 1/2)$$

то в области Ω существует единственное решение задачи AT_1 .

Литература

1. Нахушев А.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка // Дифф. уравнения. 1976.-№ 1.- С. 103-108.
2. Нахушев А.М. Уравнения математической биологии. М.: Высш.шк., 1995. 301 с.
3. Islomov, V., Baltaeva, U.I. Boundary value problems for a third-order loaded parabolic-hyperbolic equation with variable coefficients // E. Journal of Differential Equations, Volume 2015. 2015; p.1-10.

Задача Бицадзе-Самарского для уравнения эллиптического типа

Болтаев М.Ш.

Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека, Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: m-boltayev@mail.ru

Рассмотрим уравнение

$$y^m u_{xx} + u_{yy} = 0, \quad m > 0 \tag{1}$$

в конечной односвязной области Ω плоскости независимых переменных x, y ограниченной при $y > 0$ нормальной кривой $\sigma_0 : x^2 + 4(m+2)^{-2}y^{m+2} = 1$ с концами в точках $A(-1, 0)$ и $B(1, 0)$ и отрезком AB оси $y = 0$.

Задача BS. (Бицадзе-Самарского). Требуется найти в области Ω функцию $u(x, y) \in C(\bar{\Omega})$ удовлетворяющую следующим условиям: 1) $u(x, y) \in C^2(\Omega^+)$ и удовлетворяет уравнению (1) в этой области; 2) $u(x, y)$ удовлетворяет условиям

$$u(x, \sigma_0(x)) = c(x)u(x, 0) + \varphi(x), \quad x \in \overline{AB}, \quad \lim_{y \rightarrow +0} u_y(x, y) = \nu(x), \quad x \in AB, \tag{2}$$

где $\varphi(x), c(x), \nu(x)$ – заданные функции, причем

$$c(x), \varphi(x) \in C^{0,\alpha}[-1, 1], \quad \nu(x) \in C^2(-1, 1), \quad 0 \leq c(x) < 1, \tag{3}$$

$$\varphi(x) = (1 - x^2)\varphi_0(x), \quad c(x) = (1 - x^2)c_0(x), \quad \nu(x) = (1 - x^2)^{2\beta-1+\varepsilon}\nu_0(x), \quad \varepsilon > 0, \tag{4}$$

$$\varphi_0(x), \quad c_0(x), \quad \nu_0(x) \in C^2[-1, 1], \quad \beta = m/2(m+2), \quad 0 < \beta < 0,5. \tag{5}$$

Заметим, что условие (2) является условием Бицадзе-Самарского [1] связывающее значения искомой функции на σ_0 и AB .

Доказана следующая теорема.

Теорема. Если выполнены условия (3)-(5), то в области Ω существует единственное регулярное решение задачи BS .

Доказательство теоремы. Используя решение задачи Дирихле для уравнения (1) [2] с учетом (2) задачу BS эквивалентному образом, сведем к сингулярному интегральному уравнению относительно функции $\tau(x) = u(x, 0)$.

Полученное сингулярное интегральное уравнение известным методом регуляризации Карлемана - Векуа [3] сведем к эквивалентному уравнению Фредгольма второго рода, безусловная разрешимость которого следует из единственности решения задачи BS . Единственность решения задачи BS следует из принципа экстремума для эллиптических уравнений [2].

Литература

1. Бицадзе А. В., Самарский А.А. О некоторых простейших обобщениях линейных эллиптических краевых задач. // Докл. АН СССР. 1969. Т. 185. № 4. С. 739-740.
2. Мирсабурова Гулбахор. М. Задачи Бицадзе-Самарского с недостающим условием смещения для уравнения Геллерстедта с сингулярным коэффициентом. // Дифференц. уравнения. 2014. Т. 50. № 4. С. 658-669.
3. Мустелишвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. М.: Наука. 1968. 512 с.

Комбинированная задача с условиями Трикоми и Франкля для уравнения парабола-гиперболического типа

Вафоев С. С.

Национальный Университет Узбекистана им. М. Улугбека, г. Ташкент, Узбекистан

e-mail: vafoevss@mail.ru

Рассмотрим уравнение

$$0 = Lu \equiv \begin{cases} u_{xx} - u_y, & (x, y) \in D_1, \\ u_{xx} - u_{yy}, & (x, y) \in D_2 \cup D_3, \end{cases} \quad (1)$$

где D_0 – область, ограниченная отрезками AB, BC, CD, DA прямых $y = 0, x = 1, y = h, x = 0$ соответственно; D_1 – характеристический треугольник, ограниченный отрезком AB оси Ox и двумя характеристиками $AC_1 : x + y = 0, BC_2 : x - y = 1$ уравнения (1), выходящими из точек $A(0, 0)$ и $B(1, 0)$, пересекающимися в точке $C_1(0, 5; -0, 5)$; D_2 – характеристический треугольник, ограниченный отрезком AD оси Oy и двумя характеристиками $AC_2 : x + y = 0, DC_2 : y - x = 1$ уравнения (1), выходящими из точек $A(0, 0)$ и $D(0, h)$, пересекающимися в точке $C_2(-0, 5; 0, 5)$;

Введем обозначения:

$$J \equiv AB = \{(x, y) : 0 < x < 1, y = 0\},$$

$$I \equiv AD = \{(x, y) : x = 0, 0 < y < h\}, \quad D_0 = D \cap \{x > 0, y > 0\},$$

$$D_1 = D \cap \{x > 0, y < 0\}, \quad D_2 = D \cap \{x < 0, y > 0\}, \quad D = D_0 \cup D_1 \cup D_2 \cup J \cup I,$$

$$I_1 = \{(x, y) : x = 0, 0 < y < k\}, \quad I_2 = \{(x, y) : x = 0, k < y < 1\}, \quad k \in I,$$

$$J_1 = \{(x, y) : 0 < x < c, y = 0\}, \quad J_2 = \{(x, y) : c < x < 1, y = 0\}, \quad c \in J.$$

Через $P_1(P_2)$ обозначим, соответственно, точки пересечения характеристик $AC_1(AC_2)$ с характеристиками, исходящими из точки $E_1(c, 0) \in J(E_2(0, k) \in I)$.