Единственность решения поставленной задачи доказана методом интегралов энергии. Решение выписано через построенную функцию Грина.

Список использованной литературы

1. Турбин М.В. Исследование начально-краевой задачи для модели движения жидкости Гершеля - Балкли // Вест. Воронеж. Гос. Ун-та. Сер. Физ. Мат. 2013. № 2. - С. 246-257.
2. Уизем Дж. Линейние и нелинейные волны.-М.: Мир,1977.
3. Шабров С.А. Об оценках функций влияния одной математической модели четвертого порядка // Вест. Воронеж. Гос. Ун-та. Сер. Физ. Мат. 2015. № 2. - С. 168-179.
4. Benney D.J., Luke J.C. Interactions of permanent waves of finite amplitude // J. Math. Phys. 1964. 43. P.309-313.
5. Джураев Т.Д., Сопуев А. К теории дифференциальных уравнений в частных производных четвертого порядка. Т: Фан, 2000.-144 с.
6. Аманов Д., Мурзамбетова М. Б. Краевая задача для уравнения четвертого порядка с младшим членом, Вестн. Удмуртск. ун-та. Матем. Мех. Компьют. науки, 2013, выпуск 1, 3–10.
7. Сабитов К. Б., Фадеева О. В. Начально-граничная задача для уравнения вынужденных колебаний консольной балки // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, 25:1 (2021), 51–66.
8. Urinov A.K., Azizov M.S. Boundary Value Problems for a Fourth Order partial Equation with an Unknown Right – hand Part // Lobachevskii Journal of Mathematics, 2021, Vol. 42 №3 pp.632-640
9. Аманов Д., Бекиев А.Б., Отарова Ж.А. Об одной краевой задаче для уравнения четвертого порядка // УзМЖ. 2015. -№4. -с.11-18.
10. Сабитов К. Б. Обратные задачи для уравнения колебаний балки по определению правой части и начальных условий // Дифференциальные уравнения, 2020, том 56, №6, с. 761 – 774.
11. Б. Ю. Иргашев, Краевая задача для уравнения высокого четного порядка, Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 1, Мат. Физ., 2016, выпуск 3(34), 6–18.

О НЕКОТОРЫХ КРАЕВЫХ И ВНУТРЕННЕ-КРАЕВЫХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Аттаев А. Х.

ИПМА КБНЦ РАН, Нальчик, Россия

E-mail: attaev.anatoly@yandex.ru

В 1969 году в статье [1] А.М. Нахушева был предложен ряд задач нового типа, вошедших в математическую литературу под названием задач со смещением. В соответствии с классификацией, предложенной им же [2] эти задачи являются, во-первых, нелокальными, во-вторых, с краевым смещением.Исследованию регулярных краевых задач для гиперболических уравнений в том числе и нелокальных, которые являются обобщением задачи Дарбу и Дирихле посвящены работы [3, 4].

В данном докладе в качестве модельного уравнения рассматривается волнового уравнение

$$u_{xx} - u_{yy} = 0. \qquad (1)$$

Пусть Ω– односвязная область комплексной переменной $z = xi + y$, ограниченная характеристиками$AC: x + y = 0$, $BC: x - y = l$, $AD: x - y = 0$,$DB: x + y = l$уравнения (1).

Определение 1.*Регулярным решением уравнения (1) в области Ω будем называть любую функцию, представимую в виде*

$$u(x, y) = f(x - y) + g(x + y),$$

$f(x),\ g(x) \in C^2(\Omega) \cap C(\overline{\Omega})$.

Задача 1.*Найти регулярное в области Ω решение $u(x, y)$ уравнения (1),удовлетворяющее условиям*

$$u\left(\frac{x}{2}, \frac{x}{2}\right) + \alpha u\left(\frac{l}{2}, \frac{l}{2} - x\right) = \gamma(x), \qquad 0 \le x \le l,$$

$$u(x, 0) = \tau(x), \qquad 0 \le x \le l. \qquad (2)$$

Задача 2.*Найти регулярное в области Ω решение $u(x, y)$ уравнения (1), удовлетворяющее условию (2) и условию*

$$u\left(\frac{x}{2},\frac{x}{2}\right)+\beta u\left(\frac{l}{2},\frac{x}{2}\right)=F(x).$$

При определённых условиях на α и β и точечных условиях на функции $\tau(x)$, $\gamma(x)$ и $F(x)$ доказаны теоремы существования и единственности решения задачи 1 и задачи 2.

Список использованной литературы

1. Нахушев А. М. О некоторых краевых задачах для гиперболических уравнений и уравнений смешанного типа // Дифференц. уравнения. 1969. Т. 5. № 1. С. 44-59.
2. Нахушев А. М. Уравнения математической биологии. М.: Высшая школа, 1995. 301 с.
3. Кальменов Т. Ш. О регулярных краевых задачах для волнового уравнения // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17. № 6.
4. Кальменов Т. Ш., Садыбеков М. А. О задаче Дирихле и нелокальных краевых задачах для волнового уравнения // Дифференц. уравнения. 1990. Т. 26. № 1.

ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ С ВЫРОЖДЕННЫМ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ЧАСТИ ОБЛАСТИ

Балтаева У.И., Саидмуратова Г., Юлдашева Г.У., Султонбоева З.Б.

Хорезмская Академия Маъмуна, Хива, Узбекистан

Ургенческий государственный университет, Ургенч, Узбекистан

E-mail: umida_baltayeva@mail.ru, gavxaroy_yuldasheva@mail.ru

Исследование уравнений смешанного параболо-гиперболического и эллиптико-гиперболическоготипов приобретает особое значения в силу своей теоретической и прикладной важности, где эти уравнения представляют один из самостоятельных и интенсивно развивающихся разделов современной теории дифференциальных уравнений с частными производными.

Теория краевых задач для нагруженных уравнений параболо-гиперболического, эллиптико-гиперболического и параболического типов второго порядка изучены во многих работ. Как нам известно, краевые задачи для нагруженного уравнения смешанного типа с дробными операторами третьего порядка изучены сравнительно мало.

В настоящей работе исследуется краевая задача для нагруженного уравнения [1] третьего порядка с параболо-гиперболическим оператором вида

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(u_{xx}-\frac{1-\operatorname{sgn} y}{2}(-y)^m u_{yy}-\frac{1+\operatorname{sgn} y}{2}u_y\right)=Mu(\theta(x),0), \tag{1}$$

где $Mu(\theta(x),0)=\mu_2 D_{0x}^{\alpha}u(x,0)$, при $y>0$, $Mu(\theta(x),0)=\mu_2 D_{0\xi}^{\beta}u(\xi,0)$, при $y<0$, $D_{0x}^{\gamma}(\gamma=\alpha,\beta)$ - оператор дробного (в смысле Римана-Лиувилля) интегрирования порядка γ при $\gamma<0$, дробного дифференцирования порядка γ при $\gamma>0$ [1] и $D_{0x}^{-\gamma}D_{0x}^{\gamma}f=D_{0x}^{0}f=f(x)$. Предположим, что $\gamma<1$ и коэффициенты μ_1,μ_2 – действительные числа, в области D, ограниченной отрезками AB, BB_0, B_0A_0, A_0A прямых $y=0$, $x=1$, $y=h$, $x=0$ при $y>0$ и характеристиками:

$$AC:\xi=x-\frac{2}{m+2}(-y)^{\frac{m+2}{2}}=0,\qquad BC:\eta=x+\frac{2}{m+2}(-y)^{\frac{m+2}{2}}=1,$$

оператора $L_1u=u_{xx}-(-y)^m u_{yy}$, $m=const\geq 0$, выходящими из точки $C\left(\frac{1}{2},y_C\right)$.