

О РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ НЕЛОКАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

Зикиров О.С., Нуралиев А.Х.

Национальный университет Узбекистана
zikirov@yandex.ru, xolmirzayev93@bk.ru

Рассмотрим гиперболическое уравнение

$$u_{xy} + a(x, y)u_x + b(x, y)u_y + c(x, y)u = f(x, y), \quad (1)$$

где $a(x, y)$, $b(x, y)$, $c(x, y)$ и $f(x, y)$ – известные функции.

Обозначим через D область, ограниченная отрезками AB , BC , CD и DA $y = 0$, $x = l$, $y = h$ и $x = 0$, т.е. прямоугольник $D + \{(x, y) : 0 < x < l, 0 < y < h\}$.

Задачи с интегральными условиями образуют один из классов нелокальных задач, к исследованию которых приводят математические модели различных физических процессов. Представляют интерес смешанные задачи для гиперболических уравнений с нелокальными интегральными условиями, они активно изучаются (см. например [1]).

Рассматривается нелокальная задача для телеграфного уравнения с интегральным граничным условием заданным в правой конце границы.

Для уравнения (1) в области D изучаем нелокальную задачу в следующей постановке.

Задача. Найти регулярное в области D решение $u(x, y)$ уравнения (1), непрерывное в \bar{D} и удовлетворяющее условиям

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad 0 \leq x \leq l, \quad (2)$$

$$u(0, y) = \alpha(y) \int_0^l u(x, y) dx + \int_0^y \rho(y, \eta) u(l, \eta) d\eta + \mu, \quad 0 \leq y \leq h, \quad (3)$$

здесь $\varphi(x)$, $\alpha(y)$, $\rho(y, \eta)$ и $\mu(y)$ – заданные функции причём

$$\varphi(0) = \alpha(0) \int_0^l \varphi(x) dx + \mu(0).$$

Поставленная и исследованная в данной работе задача характерны также тем, что содержат в краевых условиях нелокальность по времени, впервые изученную А.И.Кожановым [2].

В работе доказано существование единственного регулярного решения, для чего задача сведена к интегральному уравнению Вольтерра второго рода [3].

Список литературы

- [1] Пулькина Л.С. *Задачи с неклассическими условиями для гиперболических уравнений* Самара. Самарский университет. 2012. - 194с.

- [2] Кажанов А.И. **Об одной нелокальной краевой задаче с переменными коэффициентами для уравнения теплопроводности и Аллера** Дифференциальные уравнения. 2004. Том40, №6 - С. 763-774.
- [3] Бештоков М.Х. **Метод Римана для решения нелокальных краевых задач для псевдопарabolических уравнений третьего порядка** Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки. 2013. №4(33). -С. 15-24.