

Задача с вырождающимися нелокальными условиями для гиперболического уравнения

Научный руководитель – Пулькина Людмила Степановна

Киричек Виталия Александровна

Студент (специалист)

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Институт информатики, математики и электроники, Самара, Россия

E-mail: Vitalya29@gmail.com

В работе рассматривается гиперболическое уравнение

$$u_{tt} - (a(x, t)u_x)_x + c(x, t)u = f(x, t) \quad (1)$$

и ставится следующая задача: найти в области $Q_T = (0, l) \times (0, T)$ решение уравнения (1), удовлетворяющее начальным данным

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 0$$

и нелокальным условиям

$$\alpha(t)u(0, t) + \int_0^l K_1(x)u dx, \quad \beta(t)u(l, t) + \int_0^l K_2(x)u dx, \quad (2)$$

где $\alpha, \beta \in C^2[0, T]$, причем $\alpha(0) = 0$, $\beta(T) = 0$. При исследовании поставленной задачи оказалось что метод, разработанный для доказательства разрешимости задачи с нелокальными условиями такого вида в предположении что $\alpha(t) \beta(t)$ ни в одной точке $[0, T]$ не обращаются в нуль [1], не пригоден для исследования задачи с вырождающимися нелокальными условиями. Для преодоления возникшей трудности предлагается перейти к другому нелокальному условию, вид которого позволяет применить известный метод доказательства разрешимости поставленной задачи.

Доклад посвящен доказательству эквивалентности вырождающихся нелокальных условий (2) и динамических нелокальных условий.

Случай вырождающегося только в точке $t = 0$ интегрального условия был рассмотрен для многомерного гиперболического уравнения в статье [2].

Источники и литература

- 1) Кожанов А.И., Пулькина Л.С. О разрешимости краевых задач с нелокальным граничным условием интегрального вида для многомерных гиперболических уравнений // Дифференц. уравнения, 2006. Т. 42. №9. С. 1166-1179.
- 2) Ludmila S. Pulkina. Nonlocal problems for hyperbolic equations with degenerate integral conditions // Electronic Journal of Differential Equations, Vol. 2016 (2016). No. 193. P. 1-12.