УДК 517.958

НЕЛОКАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Киричек В.А.

e-mail: Vitalya29@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация

В докладе рассматриваются задачи с нелокальными условиями для гиперболического уравнения.

Пусть Ω– область в R^n с гладкой границей $\partial\Omega$. Обозначим $Q_T = \Omega \times (0,T), S_T = \partial\Omega \times (0,T)$. Рассмотрим уравнение

$$u_{tt} - \left(a_{ij}(x,t)u_{x_i}\right)_{x_j} + c(x,t)u = f(x,t) \qquad (1)$$

и поставим следующую задачу: найти в цилиндре Q_T решение уравнения (1), удовлетворяющее начальным данным

$$u(x,0) = \varphi(x), u_t(x,0) = \psi(x) \qquad (2)$$

и нелокальному условию

$$lu + \int_\Omega K(x,y,t)u(y,t)dy = 0, (x,t) \in S_T. \qquad (3)$$

По повторяющимся индексам ведется суммирование от 1 до n, $\nu = (\nu_1, \dots, \nu_n)$– вектор внешней нормали к $\partial\Omega$ в текущей точке, lu представляет собой соотношение между значениями искомого решения и его производных в точках боковой границы. Будем называть его граничным оператором.

Исследования нелокальных задач показали, что доказательство их разрешимости нельзя провести классическими методами, применимыми к изучению начально-краевых задач [1-3]. К настоящему времени разработаны эффективные методы исследования нелокальных задач [3-6]. Оказалось, что выбор метода во многом зависит от структуры граничного оператора l, входящего в соотношение (3). Доклад посвящен проблеме выбора метода исследования разрешимости нелокальной задачи (1) – (3) и демонстрации применения его для доказательства существования и единственности решения нелокальной задачи с интегральными условиями для уравнения (1). Особое внимание будет уделено частному случаю задачи для уравнения (1) при n=1.

Библиографический список

1. Гордезиани, Д. Г. Решения нелокальных задач для одномерных колебаний среды [Текст]/ Гордезиани Д. Г., Авалишвили Г. А. Математическое моделирование. – 2000. – Т.12, №1. – С. 94–103.
2. Avalishvili, G. On integral nonlocal boundary problems for some partial differential equations [Text]/ Avalishvili G., Avalishvili M., Gordeziani D. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. – 2011. – Vol. 5, No. 1. – P. 31-37.
3. Кожанов, А. И. О разрешимости краевых задач с нелокальным граничным условием интегрального вида для многомерных гиперболических уравнений [Текст]/ Кожанов А. И., Пулькина Л. С. Дифференциальные уравнения. – 2006. – Т. 42, № 9. – С. 1166–1179.

4. Пулькина, Л. С. Краевые задачи для гиперболического уравнения с нелокальными условиями I и II рода [Текст]/ Л. С. Пулькина.Известия вузов. Математика – 2012. – № 4. – С. 74–83.

5. Pul'kina, L. S. Solutions to nonlocal problems of pseudohyperbolic equations [Text]/ L. S. Pul'kina. EJDE. – 2014. – Vol. 2014, No. 116. – P.1-9.

6. Pul'kina, L. S. A problem with dynamic nonlocal condition for pseudohyperbolic equation [Text]/ L. S. Pul'kina. Russian Mathematics. – 2016. – Vol. 60, No. 9. – P. 38-45.