

УДК 517.956

## О РАЗРЕШИМОСТИ ЗАДАЧИ ГУРСА ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ С ДОМИНИРУЮЩЕЙ СМЕШАННОЙ ПРОИЗВОДНОЙ

© Гилев А.В., Пулькина Л.С.

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

e-mail: toshqaaa@gmail.com

В докладе рассматривается задача Гурса для нагруженного гиперболического уравнения с доминирующей смешанной производной

$$\begin{aligned} &v_{xy}(x, y) + A(x, y)v_x(x, y) + B(x, y)v_y(x, y) + C(x, y)v(x, y) \\ &\quad - A(x, y) \frac{\partial}{\partial x} \int_0^b K_2(x, \eta)u(x, \eta)d\eta - B(x, y) \frac{\partial}{\partial y} \int_0^a K_1(\xi, y)u(\xi, y)d\xi \\ &- C(x, y) \left( \int_0^a K_1(\xi, y)u(\xi, y)d\xi + \int_0^b K_2(x, \eta)u(x, \eta)d\eta \right) = f(x, y), \\ &\quad v(x, 0) = \varphi(x), v(0, y) = \psi(y), \end{aligned}$$

где функции  $v(x, y)$  и  $u(x, y)$  связаны соотношением

$$v(x, y) = u(x, y) + \int_0^a K_1(\xi, y)u(\xi, y)d\xi + \int_0^b K_2(x, \eta)u(x, \eta)d\eta.$$

Данная задача возникает при исследовании нелокальной задачи для гиперболического уравнения с интегральными условиями. Хорошо известно, что методы исследования разрешимости классических краевых задач для уравнений с частными производными не могут быть применены без серьезных модификаций и предварительных действий к нелокальным задачам. Поэтому неудивительно, что разработка методов исследования нелокальных задач привлекает внимание математиков уже более 50 лет, и к настоящему времени получены интересные результаты. Выбор метода исследования разрешимости нелокальной задачи зависит от вида интегрального условия. В процессе разработки методов, эффективных именно для нелокальных задач, были выделены интегральные условия различных типов [2]. Разрешимость нелокальной задачи Гурса с интегральными условиями для общего уравнения с доминирующей смешанной производной второго порядка была исследована в [1]. В работе, результаты которой планируется изложить в докладе, сделан шаг к обобщению полученных в [1] результатов, что привело к разработке нового метода исследования нелокальных задач. Метод заключается в сведении нелокальной задачи к классической задаче Гурса, но для нагруженного уравнения [3].

Получены условия, выполнение которых гарантирует существование единственного решения поставленной задачи.

### Библиографический список

1. Пулькина Л.С. Задачи с неклассическими условиями для гиперболических уравнений. Самара: Самарский университет, 2012. 195 с.
2. Пулькина Л.С. О разрешимости в  $L_2$  нелокальной задачи с интегральными условиями для гиперболического уравнения // Дифференциальные уравнения. 2000. Т. 36, № 2. С. 279–280.
3. Нахушев А.М. Задачи со смещением для уравнений в частных производных. М.: Наука, 2006. 287 с.