Отзыв
о работе Зайнуллова А.Р. "Обратные задачи по отысканию множителей правой части телеграфного уравнения"

Работа посвящена исследованию двух обратных задач для телеграфного уравнения с постоянными коэффициентами. При этом решение соответствующей прямой задачи выписывается метод разделения переменных и хорошо известно. К сожадению, автор выбрал для своей работы достаточно "избитую"тематику, которой занимались до него довольно многие. Поэтому приходится пристрастно сравнивать, что же принципиально нового содержится в работе.

Условия однозначности решения обратных задач 2 и 3 установлены в теоремах 2, 3 и 5. На самом деле, они являются следствием простых соотношений, которых автор почему-то не заметил. Приведу их ниже.

Для задачи 2 (об определении функции $g(t)$) из уравнения (1), с учетом данных (7) и предположения $F(x,t) = f(x)g(t)$, следует равенство

$$f(x_0)g(t) = h^{''}(t) - bh(t) - u_{xx}(x,t)|_{x=x_0}.$$

Теперь достаточно в этом равенстве вычислить $u_{xx}|_{x=x_0}$ с помошью формул (10) и (11) для решения $u(x,t)$ прямой задачи, чтобы получить интегральное уравнение (22), из которого и следует теорема 2. Формулировка этой теоремы достаточно грамоздка, так как автор выбрал в задаче ненулевые начальные данные $\varphi(x)$ и $\psi(x)$. Эти данные в рассматриваемых обратных задачах не играют какой-либо существенной роли (в вопросах единственности и разрешимости обратных задач), так как определяют известную аддитивную составляющую решения прямой задачи. Для понимания сути результатов и упрошения формул их целессобразно положить равными нулю.

Для задачи 3 об определении функции $f(x)$ по условию (8). Опять же, полагая в (1) $t = t_0$ и используя (8), получаем равенство

$$u_{tt}(x,t)|_{t=t_0} - \widetilde{\varphi}^{''}(x) - b\widetilde{\varphi}(x) = f(x)g(t_0).$$

Вычисляя злесь $u_{tt}(x,t)|_{t=t_0}$ по формулам (10), (11), а затем коэффицинты Фурье правой и левой и частей раненства, приходим к формулам (35) (при $g(t) \equiv 1$) и (70) (в общем случае). Из этих равенств немедленно следуют теорема 3 (для случая $g(t) \equiv 1$) и теорема 5.

Я ничего не говорю при этом об обосновании почленного дифференцирования рядов, необходимого для вычисления соответствую вторых производных. Хорошо известно из теории рядов Фурье, как это делается. Автор прменяет эту технику многократно.

Так что вопросы, связанные с однознастью решения, исследуются на самом деле довольно просто и сами по себе не могут составить предмета серьёзного научного исследования.

Выполенный автором анализ задачи 3 показывает, что для однозначности ее решениня требуется бесконечное число условий на выбор параметра t_0, а именно, при любом $k \in \mathbb{N}$ должны быть выполнены условия $g_k(t_0) \neq 0$ (см. (69)) и (36) при $g(t) = 1$). Эти условия приводят к тому, что задача 3 является некорректной, возникает проблема малых знаменателей, которой занимались очень многие ученые. Автор пытается установить теоремы существования для обратной задачи, исследуя соответствующую проблему малых знаменателей. Этому посвящена бо́льшая часть работы. Однако сформулированные теоремы существования 4 и 6 непригодны для использования, так как содержат в себе непроверяемое условие, а именно, условие (56) леммы 2. Автор ссылается на теорему Лиувилля, в которой утвеждается сущесвование некоторой положительной постоянной c, входящей затем в условие (56). Но об этой постоянной ничего не известно. Чтрбы проверить условие (56) надо знать хотя бы ее положительную оценку снизу. Без этого знания неравенство (56) не проверяемо. Поэтому теоремы 4 и 6 не имеют никакого практического значения.

Исходя из сказанного выше, считаю, что рецензируемая работа не содержит существенных научных результатов. Я не рекомендую ее к публикации в СЭМИ.

Рецензент