ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА

Задорожная О.В., Кочетков В.К.

Калмыцкий государственный университет, факультет математики, физики и информационных технологий, каф. алгебры и анализа,
Россия, 358007 г. Элиста, 1 микрорайон, д. 27, кв16
Тел: 8-917-6828711, ovz_70@mail.ru

Известно, что дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных вида

$$u_x \cdot (u_t')^{-1} = (p_2(x)t^2 + p_1(x)t + p_0(x))(t + p_3(x))^{-1} \tag{1}$$

не интегрируется, где $x \in E \subset R$, t – время, $0 \le t < \infty$.

В работе рассматривается задача не нахождения решения $u(x,t)$ дифференциального уравнения (1), поскольку в такой постановке, как сказано выше, задача не решается, а ставится и решается задача определения значений $u(x,t)$ при каждом фиксированном $t = \tau$, $0 \le t \le +\infty$. В вышеуказанном смысле задача решена. Результаты являются новыми. Результат рассмотрения дифференциального уравнения (1) сформулируем в виде утверждения.

Утверждение. Пусть коэффициенты $a_i = a_i(x,\tau), i = \overline{0,2}$ функции $v(x,t,\tau) = a_2(x,\tau)t^2 + a_1(x,\tau)t + a_0(x,\tau)$ определяются по формулам

$$a_2(x,\tau) = c_2 \cdot v^2(x,\tau), c_2 = const,$$

$$a_1(x,\tau) = v(x,\tau)\left(c_1 + 2c_2\int \frac{(1-l)\tau\ p_1(x) + (1-s)p_0(x)}{\tau + p_3(x)} v(x,\tau)dx\right),$$

$$a_0(x,\tau) = 2\int \frac{p_0(x)v^2(x,\tau)}{\tau + p_3(x)}\left(s\tau + \frac{a_1(x,\tau)}{2a_2(x,\tau)}\right)dx,$$

где $v(x,\tau) = \exp\left[\int \frac{p_2(x)\tau + l \cdot p_1(x)}{\tau + p_3(x)}dx\right]$.

Тогда значение решения $u(x,t)$, $0 \le t \le +\infty$ дифференциального уравнения (1) при $x \in E$ и каждом фиксированном $t = \tau$ может определено по формуле $u(x,\tau) = v(x,t,\tau)\big|_{t=\tau}$, в которой $v(x,t,\tau)$ и коэффициенты $a_i, i = \overline{0,2}$, имеют вышеуказанный вид, $\tau + p_3(x) \ne 0, 0 < l < 1, 0 < s < 1, t \in [0,\infty), \tau \in [0,\infty)$.

Представленный материал является одним из фрагментов разрабатываемого авторами «Метода параметра и сопутствующих функций», его применения в аналитической теории дифференциальных уравнений и в геометрической теории функций комплексного переменного, в теории однолистных функций и конформных отображений.