Теорема. Если функции $\psi_2(x',t) \in C^{2k_n,k_n}_{x',t}\left(Q_T^{(1)}\right)$ и $f_2(x,t) \in C^m_{x_n}(Q_T)$, то существует решение $u_k(x,t)$, определяемое равенством (5).

Список использованной литературы

1. Хайруллин Е.М., Халбаева Ж. Функция Коши для интегро-дифференциального уравнения параболического типа в многомерном пространстве. Материалы IV международной научной конференции «Актуальные проблемы механики и машиностроения», Алматы, 2014, т. III, с.311-316.
2. Хайруллин Е.М., Тулешева Г.А., Шакуликова А.Т. Об одной граничной задаче тепло- и массообмена. Вестник КазНИТУ, 2019. - N4, с.510-516.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ МКДФ С САМОСОГЛАСОВАННЫМ ИСТОЧНИКОМ В СЛУЧАЕ ДВИЖУЩИХСЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ.

Хасанов А. Б[1], Собиров Ш.К[2].

[1]*Самаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан*

[2]*Ургенчский государственный университет, Ургенч, Узбекистан*

E-mail: ahasanov2002@mail.ru; shexzod1994@mail.ru

В данной работе исследуется нагруженное модифицированное уравнение Кортевега-де Фриза с источником, а именно рассматривается следующая система уравнений

$$\begin{cases} u_t + \beta(t)u(x_0,t)(6u^2u_x + u_{xxx}) + \alpha(t)u(x_1,t)u_x = \sum\limits_{k=1}^{2N}\left(f_{k1}g_{k1} - f_{k2}g_{k2}\right), \\ L(t)f_k = \xi_k f_k, \quad L(t)g_k = \xi_k g_k, \quad k = 1,2,...,2N, \end{cases} \qquad (1)$$

где $\beta(t)$ и $\alpha(t)$ заданные непрерывно дифференцируемые функции

при начальном условии

$$u(x,0) = u_0(x), \quad x \in R^1, \quad (2)$$

где начальная функция $u_0(x)$ $(-\infty < x < \infty)$ обладает следующими свойствами:

1) $$\int\limits_{-\infty}^{\infty}\left(1+|x|\right)|u_0(x)|dx < \infty; \qquad (3)$$

2) Оператор $L(0) = i\begin{pmatrix} \dfrac{d}{dx} & -u_0(x) \\ -u_0(x) & -\dfrac{d}{dx} \end{pmatrix}$ имеет ровно $2N$ простых собственных значений $\xi_1(0), \xi_2(0), ..., \xi_{2N}(0)$.

В рассматриваемой задаче $f_k = \left(f_{k1}, f_{k2}\right)^T$ является собственной вектор-функцией оператора

$$L(t) = i\begin{pmatrix} \dfrac{d}{dx} & -u(x,t) \\ -u(x,t) & -\dfrac{d}{dx} \end{pmatrix}$$

соответствующий собственному значению ξ_k, а $g_k = \left(g_{k1}, g_{k2}\right)^T$ решение уравнения $Lg_k = \xi_k g_k$, для которой

$W\left\{f_k, g_k\right\} \equiv f_{k1}g_{k2} - f_{k2}g_{k1} = \omega_k(t) \neq 0, \quad k = \overline{1,2N}, (4)$

где $\omega_k(t)$ - изначально заданные непрерывные функции t, удовлетворяющие условиям

$$\omega_n(t) = -\omega_k(t) \text{ при } \xi_n = -\xi_k,\ \operatorname{Re}\left\{\int_0^t \omega_k(\tau)d\tau\right\} > -\operatorname{Im}\{\xi_k(0)\},\quad k=\overline{1,N} \quad (5)$$

при всех неотрицательных значениях t. Для определённости будем предполагать, что в сумме участвующей в правой части (1) сначала идут члены с $\operatorname{Im}\xi_k > 0,\ k=\overline{1,N}$.

Предположим, что функция $u(x,t)$ обладает требуемой гладкостью и достаточно быстро стремится к своим пределам при $x \to \pm\infty$, т.е.

$$\int_{-\infty}^{+\infty}\left((1+|x|)|u(x,t)| + \sum_{k=1}^{3}\left|\frac{\partial^k u(x,t)}{\partial x^k}\right|\right)dx < \infty,\ k=1,2,3. \quad (6)$$

Основной целью работы является получение представлений для решения $u(x,t),\ f_k,\ g_k,\ k=\overline{1,2N}$, **задачи (1)-(6)** в рамках метода обратной задачи рассеяния для оператора $L(t)$**.**

Основным результатом данной работы является следующая теорема.

Теорема. Если функции $u(x,t)$, $f_k(x,t),\ g_k(x,t)$, $k=\overline{1,N}$ являются решением задачи (1)–(6), то данные рассеяния оператора $L(t)$ с потенциалом $u(x,t)$ меняются по t следующим образом:

$$\frac{d\xi_n}{dt} = i\omega_n(t),\ n=\overline{1,N}$$

$$\frac{dC_n}{dt} = [8i\xi_n^3\beta(t)u(x_0,t) + ip_n(t)\omega_n(t) - 2i\xi_n\alpha(t)u(x_1,t)]C_n,\quad n=\overline{1,N}$$

$$\frac{dr^+}{dt} = \left[8i\xi^3\beta(t)u(x_0,t) + \sum_{k=1}^{N} i\omega_k(t)\left(\frac{1}{\xi+\xi_k} + \frac{1}{\xi-\xi_k}\right) - 2i\xi\alpha(t)u(x_1,t)\right]r^+,\ (\operatorname{Im}\xi=0),$$

Полученные равенства полностью определяют эволюцию данных рассеяния, что позволяет применить метод обратной задачи рассеяния для решения задачи (1) – (6).

Список использованной литературы

1. Gardner C. S., Greene I.M., Kruskal M.D., Miura R.M. Method for Solving the Korteweg-de Vries Equation // Phys. Rev. Lett. 1967, V.19, P. 1095-1097.
2. Wadati M. The exact solution of the modified Korteweg-de Vries equation. // J.Phys. Soc. Japan. 1972. V.32, P.1681.
3. Додд Р., Эйлбек Дж., Гиббон Дж., Моррис Х. Солитоны и нелинейные волновые уравнения. М.: Мир, 1988.
4. Хасанов А. Б., Хоитметов У. А. Интегрирование общего нагруженного уравнения Кортевега–де Фриза с интегральным источником в классе быстроубывающихкомплекснозначных функций // *Изв. вузов. Мат.*, 2021, № 7, С. 52–66.
5. Khasanov A.B, Hoitmetov U.A. On integration of the loaded mKdV equation in the class of rapidly decreasing functions // Bullet. IrkutskSt. Univ. Ser. Math. 2021, V. 38, P. 19–35.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ МОДИФИЦИFРОВАННОГО УРАВНЕНИЯ КОРТЕВЕГА-ДЕ ФРИЗА ВОЗНИКАЮЩЕГОСЯ В АРТЕРИАЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ.

Хасанов М.М., Расулова С.И.
Ургенчский государственный университет, Ургенч, Узбекистан
E-mail: hmuzaffar@mail.ru

В работе [1] установлена полная интегрируемость модифицированного уравнения Кортевега-де Фриза (мКдФ), в классе быстроубывающих функций. В работах [2, 3] уравнение мКдФ исследована в классе конечнозонных функций.

В этой работе изучается периодические решения уравнения модифицированного уравнения Кортевега-де Фриза возникающегося в артериальной механике