O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

BUXORO
DAVLAT
1930 UNIVERSITETI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
INNOVATSION
RIVOJLANISH VAZIRLIGI

IQTIDORLI TALABALAR, MAGISTRANTLAR, TAYANCH
DOKTORANTLAR VA DOKTORANTLARNING

TAFAKKUR VA TALQIN

MAVZUSIDARESPUBLIKA MIQYOSIDAGI ILMIY-AMALIY ANJUMAN TO'PLAMI

Бухоро-2021

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
MAGISTRATURA BO’LIMI

IQTIDORLI TALABALAR, MAGISTRANTLAR, TAYANCH DOKTORANTLAR VA DOKTORANTLARNING

TAFAKKUR VA TALQIN

mavzusida

Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman to’plami

2021 yil, 27-may

$$\begin{vmatrix} -\mu & -\frac{1}{3} \\ -\frac{2}{3} & -\mu \end{vmatrix} = 0, \qquad \mu_{1,2} = \pm\frac{1}{3}\sqrt{2}$$

Это показывает, что точка $\lambda^* = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ не гиперболическая, а притягивающая, так как $|\mu_{1,2}| < 1$.

Таким образом имеет место следующая теорема:

Теорема. Квадратичный стохастический оператор (1) имеет единственную неподвижную точку $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \lambda_3^*) = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$, которая является притягивающей.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Mamurov B.J., Rozikov U.A. On cubic stochastic operators and processes // Journal of Physics: Conference Series. 697 (2016), 012017, doi 10.1088/1742-6596/697/1/012017.
2. Розиков У.А., Жамилов У.У. F- квадратичные стохастические операторы // *Матем. заметки,* 83:4 (2008), с.606-612.
3. Ганиходжаев Р.Н. Квадратичные стохастические операторы, функции Ляпунова и турниры // *Матем. сб.*, 183:8 (1992), с.119-140.
4. Жамилов У.У., Розиков У.А. О динамике строго невольтерровских квадратичных стохастических операторов на двумерном симплексе // *Матем. сб.,* 200:9 (2009), с.81-94.

ТИПА ЗАДАЧИ ГЕЛЛЕРСТЕДТА ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА.

Ф.М. Жураев[1], М.С. Садирова[2]

старший преподователь кафедры Дифференциальные уравнения БухГУ,[1] студентка 2-курса БухГУ.[2]

Ключевые слова: вырождающие нагруженные уравнения, краевая задача, задача типа Геллерстедта, существование и единственность решение.

В данной статье доказана однозначно разрешимость решение задачи Геллерстедта вырождающегося нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа.

Краевые задачи типа задачи Трикоми и Геллерстедта для вырождающегося нагруженного уравнения смешанного типа второго порядка исследовались сравнительно мало. Отметим работы В.М.Казиева [1], Б.Исломова и Ф.Джураева [2]. Исходя из этого, настоящая работа посвящена постановке и исследованию краевой задачи типа задачи Геллерстедта, для нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа в виде

$$0=\begin{cases} u_{xx}-x^{p}u_{y}-\mu_0 u(x,0), & x>0, \quad y>0, \\ u_{xx}-(-y)^{m}u_{yy}+\mu_j u(x,0), & x>0, \ \ y<0, \end{cases} \tag{1}$$

где m, p, μ_0 μ_1 μ_2 - любые действительные числа, причем

$$m<0,\ p>0,\ \mu_0>0,\ \mu_1<0,\ \mu_2<0. \tag{2}$$

Пусть Ω_0 - область, ограниченная отрезками AB, BB_0, AA_0, A_0B_0 прямых $y=0$, $x=1, x=0, y=h$ соответственно, при $x>0, y>0$; Ω_1 - характеристический треугольник, ограниченный отрезком $A(0,0)E(x_0,0)$ оси x и двумя характеристиками AC_1: $x-\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=0$ EC_1: $x+\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=x_0$ уравнения (1), выходящими из точки $A(0,0)$ и $E(x_0,0)$ и пересекающимися в точке $C_1\left[\frac{x_0}{2};\ -\left(\frac{2-m}{4}x_0\right)^{\frac{2}{2-m}}\right]$; Ω_2-характеристический треугольник, ограниченный отрезком $E(x_0,0)B(1,0)$ оси x и двумя характеристиками $EC_2: \quad x-\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=x_0 \qquad BC_2: \quad x+\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=1$ уравнения (1), выходящими из точек $E(x_0,0)$ и $B(1,0)$ и пересекающимися в точке $C_2\left[\frac{1+x_0}{2}; -\left(\frac{2-m}{4}(1-x_0)\right)^{\frac{2}{2-m}}\right]$, причем $x_0\in[0,1]$.

Введем следующие обозначения:

$$J_{11}=\left\{(x,y):\ 0<x<\frac{x_0}{2},\ y=0\right\}, \qquad J_{12}=\left\{(x,y):\ \frac{x_0}{2}<x<x_0,\ y=0\right\},$$

$$J_{21}=\left\{(x,y):\ x_0<x<\frac{x_0+1}{2},\ y=0\right\}, \qquad J_{22}=\left\{(x,y):\ \frac{x_0+1}{2}<x<1,\ y=0\right\},$$

$$J_0=\{(x,y):\ 0<x<1,\ y=0\}, \qquad J_1=\{(x,y):\ 0<x<x_0,\ y=0\},$$

$$J_2=\{(x,y):\ x_0<x<1,\ y=0\}, \qquad \Omega=\Omega_0\cup\Omega_1\cup\Omega_2\cup J_0,$$

$$2\beta=\frac{m}{m-2}, \qquad \text{причем} \qquad 0<\beta<\frac{1}{2}. \tag{3}$$

В области Ω для уравнения (1) исследуется аналог задачи Геллерстедта.

Задача $A\Gamma$. Найти функцию $u(x,y)$, обладающую следующими свойствами:

1) $u(x,y)\in C(\overline{\Omega})\cap C^{2,1}_{x,y}(\Omega_0\cup AE\cup EB)\cap C^2(\Omega_1\cup\Omega_2)$;

2) $u(x,y)$ является регулярным решением уравнения (1) в областях Ω_j $\left(j=\overline{0,2}\right)$;

3) $u(x,y)$ удовлетворяет краевым условиям

$$u\big|_{AA_0}=\varphi_1(y), \quad u\big|_{BB_0}=\varphi_2(y), \quad 0\le y\le h, \tag{4}$$

$$u\big|_{EC_1}=f_1(x), \quad (x,0)\in\bar{J}_{12}, \tag{5_1}$$

$$u\big|_{BC_2}=f_2(x), \quad (x,0)\in\bar{J}_{22} \tag{5_2}$$

где $f_1(x)$, $f_2(x)$ - заданные функции, причем $f_2(1)=\varphi_2(0)$,

$$f_j(x)\in C^1(\bar{J}_{j2})\cap C^3(J_{j2}) \quad , \qquad (j=1,2) \qquad (6_j)$$

4) на линии вырождения $AE\cup EB$ выполняется условия склеивания

$$\lim_{y\to+0} u_y(x,y)=\lim_{y\to-0} u_y(x,y), \qquad (6_j)$$

равномерно при $(x,0)\in J_j$ $(j=1,2)$, где $\varphi_1(y)$, $\varphi_2(y)$, $\psi_1(x)$, $\psi_2(x)$ - заданные функции, причем $\varphi_1(0)=\psi_1(0)$,

$$\varphi_1(y),\ \varphi_2(y)\in C[0,h]\cap C^1(0,h), \qquad (7)$$

$$f_1(x)\in C^1(\bar{J}_{12})\cap C^3(J_{12}) \quad , \qquad (8_1)$$

$$f_2(x)\in C^1(\bar{J}_{22})\cap C^3(J_{22}) \quad . \qquad (8_2)$$

Теорема. Если выполнены условия (2), (3), (7), (8_1) и (8_2), то в области Ω существует единственное решение задачи $A\Gamma$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казиев В.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка. //«Дифференциальные уравнения». -1978. Т.14. № 1. С.181-184.
2. Исломов Б., Джураев Ф. Аналог задачи Трикоми для вырождающегося нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа. // «Узбекский математический журнал». -2011. № 2. С. 75-85.