ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Заҳириддин Муҳаммад Бобур номидаги
Андижон давлат университети

«ИННОВАЦИОН ҒОЯЛАР, ИШЛАНМАЛАР АМАЛИЁТГА:* *муаммолар, тадқиқотлар ва ечимлар»
Халқаро онлайн илмий-амалий анжуман

«ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ, РАЗРАБОТКИ В ПРАКТИКУ:* *проблемы, исследованияи решения»
Международная научно-практическая онлайн конференция

«INNOVATIVE IDEAS, DEVELOPMENTS IN PRACTICE:problems, research and solutions»
International scientific and practical online conference

2021 йил 21 апрель, Андижон

$$S_k=\frac{1}{(k+1)!}\cdot\begin{vmatrix}(n+1)^{k+1} & C_{k+1}^2 & C_{k+1}^3 & \ldots & C_{k+1}^k & 1\\ (n+1)^k & C_k^1 & C_k^2 & \ldots & C_k^{k-1} & 1\\ (n+1)^{k-1} & 0 & C_{k-1}^1 & \ldots & C_{k-1}^{k-2} & 1\\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\ (n+1)^2 & 0 & 0 & \ldots & C_2^1 & 1\\ (n+1) & 0 & 0 & \ldots & 0 & 1\end{vmatrix}.$$

Бу эса S_k йиғиндининг детерминант орқали ифодаланишидир.

Мисол. S_2 ни ҳисоблаймиз. $k=2$;

$$S_2=\frac{1}{3!}\cdot\begin{vmatrix}(n+1)^3 & C_3^2 & 1\\ (n+1)^2 & C_2^1 & 1\\ (n+1) & 0 & 1\end{vmatrix}=\frac{n+1}{3!}\cdot\begin{vmatrix}(n+1)^2 & 3 & 1\\ n+1 & 2 & 1\\ 1 & 0 & 1\end{vmatrix}.$$

Детерминантнинг биринчи сатридан иккинчи сатрини, иккинчи сатридан учунчи сатрини айирамиз:

$$S_2=\frac{n+1}{3!}\cdot\begin{vmatrix}n^2+n & 1 & 0\\ n & 2 & 0\\ 1 & 0 & 1\end{vmatrix}=\frac{n+1}{3!}\cdot\begin{vmatrix}n(n+1) & 1\\ n & 2\end{vmatrix}=\frac{n(n+1)}{3!}\cdot\begin{vmatrix}n+1 & 1\\ 1 & 2\end{vmatrix}=$$

$$=\frac{n(n+1)}{3!}\cdot(2n+2-1)=\frac{n(n+1)(2n+1)}{3!}.$$

Демак,

$$S_2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{3!}.$$

Адабиёт

1. Azlarov T., Mansurov H. Matematik analiz asoslari. Toshkent, 2005. 378 б.
2. Саъдуллаев А., Мансуров Ҳ., Худойберганов Г., Ворисов А., Ғуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1том, Тошкент. 1993. 318 б.
3. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. Москва, 2006. 400 с.
4. Ягудаев Б.Я. Сонли функциялар.Тошкент, 1978. 100 б.
5. G‘aymnazarov G., Gaimnazarov O.G., Kombinatorika va uning tatbiqlari, Toshkent, 2014. 86 b.

ОСУЩЕСТВОВАНИЕ РЕШЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА, ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ ВНУТРИ ОБЛАСТИ

Ф.М.Жураев- старший преподователь БухГУ.

Аннотация

Бу мақолада соҳа ичида бузилишга эга бўлган, юкланган параболо-гиперболик типдаги тенглама учун локал масала ечимининг мавжудлиги исботланган.

Калит сўзлар: *соҳа, локал, чегаравий масала, бузиладиган, юкланган, тенглама, ечимнинг мавжудлиги.*

Аннотация

В данной статье доказана существование решение локальных краевых задач, для нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа, вырождающегося внутри области.

Ключевые слова: *область, локальные, краевые задачи, вырождающие, нагруженные, уравнения, существование решение.*

Annotation

In his paper proves the unique existenceof a local problem for loaded parabolic-hyperbolic type equation thet has a degeneration with in the field.

Key words: *field,loktal, boundary value problems, degenerate, loaded, equation, existence solution.*

Краевые задачи для вырождающегося нагруженного уравнения смешанного типа второго порядка исследовались сравнительно мало. Отметим работы А.М. Нахушева[1], В.М.Казиева [2], Б.Исломова и Ф.Джураева [3], Р.Р.Ашурова и С.З. Жамалова[4]. Это связано, прежде всего, с отсутствием представления общего решения для таких уравнений; с другой стороны, такие задачи сводятся к малоизученным интегральным уравнениям.

Рассмотрим уравнение

$$0=\begin{cases} u_{xx}-|x|^p u_y-\rho_j u(x,0), & (x,y)\in\Omega_j^+, \\ u_{xx}-(-y)^m u_{yy}+\mu_j u(x,0), & (x,y)\in\Omega_j^-, \end{cases} \tag{1}$$

где $m,\quad p,\quad \rho_j\quad \mu_j\ (j=1,2)-$ любые действительные числа, причем

$$m<0,\ p>0,\ \rho_j>0,\ \mu_j>0,(j=1,2). \tag{2$_j$}$$

Пусть $\Omega-$ конечная односвязная область в плоскости переменных x,y ,ограниченная кривыми:

$$S_j:\ |x|=1,\ 0<y<1,\ S_3:\ 0<x<1,\quad y=1,\ S_4:\ -1<x<0,\quad y=1,$$

$$\Gamma_j:|x|-\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=0,\ \Gamma_{j+2}:|x|+\frac{2}{2-m}(-y)^{\frac{2-m}{2}}=1,\quad y\le 0,$$

здесь и далее $x\ge 0$, при $j=1$, $x\le 0$, при $j\ =\ 2$, причем $m<0$.

Введем обозначения

$$\Omega_1^+=\Omega\cap\{(x,y):x>0,\ y>0\},\qquad \Omega_2^+=\Omega\cap\{(x,y):x<0,\ y>0\},$$

$$\Omega_1^-=\Omega\cap\{(x,y):x>0,\ y<0\},\qquad \Omega_2^-=\Omega\cap\{(x,y):x<0,\ y<0\},$$

$$I_1=\{(x,y):0<x<1,\ y=0\},\ \ I_2=\{(x,y):-1<x<0,\ y=0\},\ I_3=\{(x,y):x=0,\ 0<y<1\},$$

$$\Omega_j=\Omega_j^+\cup\Omega_j^-\cup J_j,\ \Omega_3=\Omega_1^+\bigcup\Omega_2^-\bigcup J_3,\ A_j((-1)^{j+1},0)=\overline{I}_j\bigcap\overline{S}_j,$$

$$C_j\left[(-1)^{j+1}\frac{1}{2};\ -\left((-1)^{j+1}\frac{2-m}{4}\right)^{2/(2-m)}\right]=\overline{\Gamma}_j\bigcap\overline{\Gamma}_{j+2},\ (j=1,2),\ O(0,0)=\overline{I}_1\bigcap\overline{I}_2,$$

$$B_1(1,1)=\overline{S}_1\bigcap\overline{S}_3,\ \ B_2(-1,1)=\overline{S}_2\bigcap\overline{S}_4,\ \ B_0(0,1)=\overline{S}_3\bigcap\overline{S}_4.$$

$$2\beta=\frac{m}{2-m}, \text{ причем } 0<-\beta<\frac{1}{2}, \quad 0<p-2\beta<1. \quad (3)$$

В области Ω для уравнения (1) исследуются следующие задачи.

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

1) $u(x,y)\in C(\overline{\Omega})\cap C^1(\Omega)\cap C^{2,1}_{x,y}\left(\Omega_1^+\cup\Omega_2^+\right)\cap C^2\left(\Omega_1^-\cup\Omega_2^-\right)$;

2) $u(x,y)$ является регулярным решением уравнения (1) в областях Ω_j^+ и Ω_j^- $(j=1,2)$;

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

$$u|_{S_j}=\varphi_j(y),\ 0\le y\le 1, \quad (3_j)$$

$$u|_{\Gamma_1}=g_1(x), \quad 0\le x\le\frac{1}{2}, u|_{\Gamma_4}=g_2(x), \quad -1\le x\le-\frac{1}{2}, \quad (4)$$

4) на линии вырождения J_i $(i=\overline{1,3})$ выполняется условия склеивания

$$\lim_{y\to+0}u_y(x,y)=\lim_{y\to-0}u_y(x,y),\ (x,0)\in I_j, \quad (5_j)$$

$$\lim_{x\to+0}u_x(x,y)=\lim_{x\to-0}u_x(x,y),\ (x,0)\in I_3; \quad (6)$$

где $\varphi_1(y)$, $\varphi_2(y)$, где $g_1(x)$, $g_2(x)$ - заданные функции, причем $g_1(-1)=\varphi_2(0)$

$$\varphi_j(y)\in C[0,1]\cap C^1(0,1), \quad (7_j)$$

$$g_1(x)\in C^1\left[0,\frac{1}{2}\right]\cap C^3\left(0,\frac{1}{2}\right), \quad g_2(x)\in C^1\left[-1,-\frac{1}{2}\right]\cap C^3\left(-1,-\frac{1}{2}\right) \quad (8_j)$$

Теорема.Если выполнены условия (2_j),(3), (7_j), и(8_j) , то в области Ω решение задачи существует.

Литература

1. Нахушев А.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка. // “Дифференциальные уравнения”. **12**(1). 1976. С. 103-108.
2. Казиев В.М. О задаче Дарбу для одного вырождающегося нагруженного интегро-дифференциального уравнения второго порядка. //«Дифференциальные уравнения». 14(1). 1978. С.181-184.
3. Исломов Б., Джураев Ф. Аналог задачи Трикоми для вырождающегося нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа. // "Узбекский математический журнал". 2011. № 2. С. 75-85.
4. Dzhamalov S.Z., Ashurov R.R. On a nonlocal boundary-value problem for second kind second-order mixed type loaded equation in a rectangle // "Uzbek Mathematical Journal". 2018. №3. pp. 63-72.
5. Салахитдинов М.С. Уравнения смешанного - составного типа. Т. Фан.1974. 156 с.