ARALASH PARABOLIK-GIPERBOLIK TENGLAMA UCHUN NOLOKAL CHEGARAVIY MASALA

Akbarova S.X.
Andijon davlat universiteti
Abduvohidova M.A.
Farg'ona davlat universiteti

Annotatsiya. *Maqolada turli tartibli va ikkita buzilish chizig'iga ega aralash tipdagi parabolik-giperbolik tenglama uchun bir nolokal chegraviy masala tadqiq etilgan bo'lib, masala yechmining mavjudligi va yagonaligi isbotlangan. Yechimning mavjudligi Volterra 2-tur integral tenglamasini yechimga ega ekanligiga ekvivalent ravishda keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *aralash tipdagi tenglama, chegaraviy masala, buzilish chizig'i, regulyar yechim, integral tenglama.*

Ushbu

$$0=\begin{cases} y^{m_1}u_{xx}-x^{n_1}u_y, x>0, \\ y^{m_2}u_{xx}-(-x)^{n_2}u_{yy}, x<0, \end{cases} \tag{1}$$

aralash parabolik – giperbolik tipdagi tenglamani qaraymiz, bu yerda $m_1,m_2,n_1,n_2=const.$

Belgilash kiritamiz:

D- soha, $x<0$, $y>0$ da (1) tenglamaning

$$OC:\frac{1}{q}(-x)^q-\frac{1}{p}y^p=0,\ AC:\frac{1}{q}(-x)^q+\frac{1}{p}y^p=1$$

xarakteristikalari bilan va $x>0$, $y>0$ da $y=0, y=h$ tog'ri chiziqlar bilan chegaralangan bo'lsin. Bu yerda $2q=n_2+2$, $2p=m_2+2$, $h=p^{1/p}$ bo'lib, $m_1=m_2+1$, $n_1>m_1-1$, $n_2>2(n_1+1)$;

$D_1=\{(x,y):0<x<\infty,0<y<h\}$- D sohaning parabolik qismi,

$D_2=\{(x,y):-h_0<x<0,0<y<h\}$- D sohaning giperbolik qismi

$J=\{(x,y):x=0,0<y<h\}$, $h_0=(q/2)^{1/q}$, $\theta(y)=-\left(\frac{qy^p}{2p}\right)^{1/q}+i\left(\frac{y^p}{2}\right)^{1/p}$ bo'lsin.

T masala. Quyidagi xossalarga ega $u(x,y)$ funsiya topilsin:

1) $u(x,y)\in C(\overline{D}/J)\cap C^1(D)$ va D chegarasigacha uzlusiz bo'lib, $u_x(0,y)$ $y\to 0$ da $(m_2+2)/(n_2+2)$ dan kichik tartibda cheksizlikka intilishi mumkin va $y\to h$ da chegaralangan;

2) $u(x,y)$- D_1 va D_2 sohalarda (1) tenglamaning regulyar yechimi va barcha $0\le x<\infty$, $0\le y\le h$ lar uchun chegaralangan;

3) uzulishga ega ulash shartlarini qanoatlantiradi:

$$u(+0,y)=u(-0,y)+\delta_1(y),\ u_x(+0,y)=u_x(-0,y)+\delta_2(y),\quad 0\le y\le h; \qquad (2)$$

4) ushbu chegaraviy shartlarni qanoatlantiradi:

$$u(x,y)\big|_{y=0}=\varphi(x),\quad 0\le x<\infty \qquad (3)$$

$$\frac{d}{d\left(y^{2p}\right)}\left(y^{2p}\right)^{\frac{1-\alpha-\beta}{2}}F_{0y}\left[\begin{matrix}\frac{\alpha+\beta-1}{2} & \frac{\alpha+\beta}{2}\\ \alpha & y^{2p}\end{matrix}\right]\left(y^{2p}\right)^{\frac{2\beta-1}{2}}u[\theta(y)]=a(y)u_x(0,y)+b(y),\quad 0\le y\le h, \qquad (4)$$

bu yerda $\delta_1(y),\ \delta_2(y),\ \varphi(x),\ a(y),b(y)$ - berilgan funksiyalar bo'lib,

$\varphi(x)-\ 0\le x<\infty$ da chegaralangan, (5)

$\delta_1(y),a(y),b(y)\in C[0,h]\cap C^2(0,h),\ \delta_2(y)\in C^1(0,h),$ (6)

$\bar{a}(y)=\gamma+a(y)\left(y^{2p}\right)^{\frac{\alpha-\beta+1}{2}}\neq 0$ (γ - berilgan son), (7)

$F_{0y}\left[\begin{matrix}a & b\\ c & y^l\end{matrix}\right]$ - $c(c>0)$ kasr tartibli umumlashgan integral operator [1].

Teorema. (5), (6), (7) shartlar bajarilganda T masala yechimi mavjud va yagona.

T masala yechimining mavjudligi $u_x(0,y)=\nu(y), y\in J$ noma'lum funksiyaga nisbatan kuchsiz maxsuslikka ega Volterra 2-tur integral tenglamasining yechimga egaligiga ekvivalent ravishda keltiriladi va u $C^2(I)$ sinfda yagona yechimga ega bo'lib, $\nu(y)$ $y\to 0$ da $(m_2+2)/(n_2+2)$dan kichik tartibda cheksizlikka intiladi, $y\to h$ da chegaralangan. Ekvivalentlikka ko'ra, T masala yechimi mavjud va yagona.

T masalaning yechimi D_1 - sohada buziluvchan parabolik tipdagi tenglama uchun 2-chegraviy masalaning yechimi sifatida, D_2 - sohada esa Koshi masalasining yechimi sifatida aniqlanadi [3].

ADABIYOT:

1. Салахитдинов М.С., Исломов Б.И. Уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения.Ташк. гос. Пед. Ун-т.- Т.: MUMTOZ SO'Z, 2009. 264 с.

2. Salohiddinov, M. Integral tenglamalar. T.: Yangiyul polugraph service. 2007. 256 b.

3. Исломов Б., Акбарова С.Х. Краевые задачи для уравнения параболо-гиперболического типа с двумя линиями и различными порядками вырождения.: Тезисы докл. всесоюз. конф. «Дифференциальные уравнения и оптимальное управление» (1990 г.). – Ашгабад, 1990. – С. 65-66.