YUTILISH TA'SIRIDA CHIZIQLI BO'LMAGAN PARABOLIK TIPDAGI ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIK TENGLAMASI AVTOMODEL YECHIMINING XOSSALARI

Xolto'rayev Sarvar Bahodir o'gli[1]

Rustamova Muhayyo Akramovna[2]

[1,2]Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti «Amaliy matematika va intellektual texnologiyalar» fakulteti 1-bosqich magistrantlari

sarvaramaliy97@mail.ru , rustamovamuhayyo98@gmail.com, +998936100370 , +998 946281770

ANNOTATSIYA

Tezisda chiziqsiz parabolik tenglamalar uchun nolokal chegaraviy masalalari uchun chiziqsiz ajratish algoritmi asosida masala yechimining xususiyatlari o'rganiladi.

Kalit so'zlar: avtomodel , front , parabolik, , global yechim, umumiy yechim, yuqori yechim

Biz $Q=\{(t,x):t>0, x\in R\}$ sohada boshlang'ich va nolokal chegaraviy shart bilan berilgan quyidagi masalani qaraymiz

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\left|\frac{\partial u}{\partial x}\right|^{p-2}\frac{\partial u}{\partial x}\right)-u^{\beta} \qquad (1)$$

$$-\left(\left|\frac{\partial u}{\partial x}\right|^{p-2}\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=0}=u^{k}(0,t) \qquad k\neq 0, p>2, \beta, k>0 \qquad (2)$$

$$u(x,0)=u_0(x) \qquad (3)$$

bu yerda p,β lar sonli parametrlar. (1) tenglama parametrlarining turli qiymatlarida mexanika, fizika, biofizika, biologiya, ekologiya va boshqa sohalardagi ko'plab jarayonlarni ifodalaydi. Avtomodel yechimlarning har xil ko'rinishi [2] ishda o‘rganilgan va yuqori yechim uchun baho olingan. Bu ko‘rinishdagi tenglamalar uchun Koshi va chegaraviy masalalar ko‘pchilik avtorlar tomonidan o‘rganilgan [1-5] va xususan, yechimlarning lokallashuvi uchun shartlar olingan. (1) tenglama uchun birinchi chegaraviy masalaning musbat yechimlari [3] ishda ko‘rib chiqilgan. Avtomodel yechimlarning mavjudligi va yagonaligi $p=2$ bo‘lgan holda B.H. Gilding va L.A. Peletierlarning ishlarida isbotlangan. [4,5].

(1)-(3) masalaning yechish usuli bilan tanishib o‘tamiz. Buning uchun biz nochiziqli ajratish algaritimidan foydalangan holda (1)-(3) masalaning yechimini axtaramiz [2]. Biz yechimni quyidagi ko‘rinishda izlaymiz

$$u(t,x)=\bar{u}\cdot w(\tau,x),\tau=\tau(t) \qquad (4)$$

$\bar{u}$ quyidagi tenglamani yechimi

$$\frac{d\bar{u}}{dt}=-\bar{u}^{-\beta} \qquad (5)$$

$$\bar{u}=[T+(\beta-1)t]^{-\frac{1}{\beta-1}},T\geq 0.$$

$$\frac{\partial w}{\partial \tau}=\frac{\partial}{\partial x}(\left|\frac{\partial w}{\partial x}\right|^{p-2}\frac{\partial w}{\partial x}) \qquad (6)$$

bu yerda $\tau(t)$

$$\beta\neq 1,\ \tau(t)=-\frac{1}{p-\beta-1}[T+(\beta-1)t]^{\frac{p-\beta-1}{1-\beta}} \qquad (7)$$

endi (6) tenglamada

$$w(\tau,x)=f(\xi),\ \xi=\frac{|x|}{\tau^{\frac{1}{p}}} \qquad (8)$$

almashtirish bajarib avtomodel tenglamaga o‘tamiz. Bu $f(\xi)$ avtomodel funksiya, ξ avtomodel o‘zgaruvchi ya’ni $f(\xi)$ avtomodel tenglamaning yechimi. (8) almashtirishda hisoblashlarni olib borib quyidagi avtomodel tenglamaga keltiramiz

$$\frac{d}{d\xi}(\left|\frac{df}{d\xi}\right|^{p-2}\frac{df}{d\xi})+\frac{\xi}{p}\frac{df}{d\xi}+\frac{1}{(p-\beta+1)}(f-f^{\beta})=0 \qquad (9)$$

(9) tenglama (1)-(3) masalaning global yechimga ega ekanligini ko‘rsatish imkonini beradi.

(1)-(3) masalaning global yechimlarini topishimiz uchun biz taqqoslash teoremasidan foydalanamiz [1]. Buning uchun esa biz nochiziqli ajratish algoritimidan foydalangan holda tenglama yechimini quyidagi ko‘rinishda izlaymiz.

$$u(t,x)=\bar{u}\,\bar{f}(\xi), \qquad (10)$$

Teorema Agar $u(t,x)$ (1)-(3) masalaning umumiy yechimi bo‘lsa, u holda (1)-(3) masalaning global yechimi mavjud va bu yechim uchun $Q=\{(t,x):t>0,\,x\in R\}$ sohada

$$-\tau(t)\bar{u}_t \le \frac{1}{p}, u_0(x) \le u_+(0,x) \qquad \text{shartlar bajarilganda,}$$

$$u(t,x) \le u_+(t,x) \qquad \text{baho o‘rinli bo‘ladi.}$$

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Арипов М.М. Метод эталонных уравнений для решений нелинейных краевых задач. – Ташкент: ФАН, 1988. 137с.

2. Кабилжанова Ф.А. Об автомодельных решениях одной системы реакции-диффузии недивергентного типа. Тезисы международной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий – Аль-Хорезми 2009», Ташкент, 2009. с.105-106.

3. Kombe Ismail. Doubly nonlinear parabolic equations with singular lower order term. // Nonlinear Anal., 56, 2004, №2, pp.185-199.

4. Gilding B.H., Peletier L.A. On a class of similarity solutions of the porous media equation // J. Math. Anal. Appl. – 1976. – v.55. – p.351-364.

5. Gilding B.H., Peletier L.A. On a class of similarity solutions of the porous media equation. II // J. Math. Anal. Appl. – 1977. – v.57. – p.522-538