



DÖRDÖLÇÜLÜ FƏZADA BEŞTƏRTİBLİ HİPERBOLİK TƏNLİK ÜÇÜN BİR LOKAL OLMAYAN SƏRHƏD MƏSƏLƏSİNİN KORREKT HƏLL OLUNMASI HAQQINDA

ŞAKİR ŞIXI OĞLU YUSUBOV, HƏCƏR YASİN QIZI ƏLİYEVƏ

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı Dövlət Universiteti
Yusubov_sh@mail.ru, hecer.eliyeva.01.06.98@gmail.com

Tutaq ki, $G = \{x = (x_1, x_2, x_3, x_4) : x_i \in G_i = (x_i^0, X_i), i = 1, 2, 3, 4\}$ oblastında

$$(l_{2111}u)(x) \equiv D_1^2 D_2 D_3 D_4 u(x) + \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^1 \sum_{k=0}^1 \sum_{l=0}^1 a_{ijkl}(x) \frac{D_1^i D_2^j D_3^k D_4^l u(x)}{i+j+k+l \leq 5} + a(x)u(\bar{x}) = \varphi_{2111}(x), x \in G, \quad (1)$$

beşərtəbli hiperbolik tənliyinin

$$\begin{aligned} (l_{2110}u)(x_1, x_2, x_3) &\equiv D_1^2 D_2 D_3 u(x_1, x_2, x_3, x_4^0) = \\ &= \varphi_{2110}(x_1, x_2, x_3), (x_1, x_2, x_3) \in G_1 \times G_2 \times G_3, \\ (l_{2101}u)(x_1, x_2, x_4) &\equiv D_1^2 D_2 D_4 u(x_1, x_2, x_3^0, x_4) = \\ &= \varphi_{2101}(x_1, x_2, x_4), (x_1, x_2, x_4) \in G_1 \times G_2 \times G_4, \\ (l_{2011}u)(x_1, x_3, x_4) &\equiv D_1^2 D_3 D_4 u(x_1, x_2^0, x_3, x_4) = \\ &= \varphi_{2011}(x_1, x_3, x_4), (x_1, x_3, x_4) \in G_1 \times G_3 \times G_4, \\ (l_{1111}u)(x_2, x_3, x_4) &\equiv D_1^i D_2 D_3 D_4 u(x_1^0, x_2, x_3, x_4) = \\ &= \varphi_{1111}(x_2, x_3, x_4), i = 0, 1, (x_2, x_3, x_4) \in G_2 \times G_3 \times G_4, \\ (l_{2100}u)(x_1, x_2) &\equiv D_1^2 D_2 u(x_1, x_2, x_3^0, x_4^0) = \\ &= \varphi_{2100}(x_1, x_2), (x_1, x_2) \in G_1 \times G_2, \\ (l_{2010}u)(x_1, x_3) &\equiv D_1^2 D_3 u(x_1, x_2^0, x_3, x_4^0) = \\ &= \varphi_{2010}(x_1, x_3), (x_1, x_3) \in G_1 \times G_3, \\ (l_{2001}u)(x_1, x_4) &\equiv D_1^2 D_4 u(x_1, x_2^0, x_3^0, x_4) = \\ &= \varphi_{2001}(x_1, x_4), (x_1, x_4) \in G_1 \times G_4, \\ (l_{1110}u)(x_2, x_3) &\equiv D_1^i D_2 D_3 u(x_1^0, x_2, x_3, x_4^0) = \varphi_{1110}(x_2, x_3), i = \\ &= 0, 1, (x_2, x_3) \in G_2 \times G_3, \\ (l_{1101}u)(x_2, x_4) &\equiv D_1^i D_2 D_4 u(x_1^0, x_2, x_3^0, x_4) = \varphi_{1101}(x_2, x_4), i = \\ &= 0, 1, (x_2, x_4) \in G_2 \times G_4, \\ (l_{1011}u)(x_3, x_4) &\equiv D_1^i D_3 D_4 u(x_1^0, x_2^0, x_3, x_4) = \varphi_{1011}(x_3, x_4), i = \\ &= 0, 1, (x_3, x_4) \in G_3 \times G_4, \\ (l_{1100}u)(x_2) &\equiv D_1^i D_2 u(x_1^0, x_2, x_3^0, x_4^0) = \varphi_{1100}(x_2), i = 0, 1, x_2 \in G_2, \\ (l_{1010}u)(x_3) &\equiv D_1^i D_3 u(x_1^0, x_2^0, x_3, x_4^0) = \varphi_{1010}(x_3), i = 0, 1, x_3 \in G_3, \\ (l_{1001}u)(x_4) &\equiv D_1^i D_4 u(x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4) = \varphi_{1001}(x_4), i = 0, 1, x_4 \in G_4, \\ (l_{2000}u)(x_1) &\equiv D_1^2 u(x_1, x_2^0, x_3^0, x_4^0) = \varphi_{2000}(x_1), x_1 \in G_1, \end{aligned} \quad (2)$$

$l_{1000}u \equiv D_1 u(x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0) = \varphi_{1000}$, $l_{0000}u \equiv \alpha u(x_1^0, x_2^0, x_3^0, x_4^0) + \beta u(x_1^0, x_2^0, x_3^0, X_4) = \varphi_{0000}$ sərhəd şərtlərini ödəyən həllini tapmaq tələb olunur. Burada $u(x)$ axtarılan funksiya, $D_i^k = \frac{\partial^k}{\partial x_i^k}$ Sobolev mənasında ümumiləşmiş törəmə, $\bar{x} \in G$ qeyd olunmuş



nöqtə, $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ və $\alpha + \beta \neq 0$, $a_{ijkl}(x)$ və $a(x)$ funksiyaları G oblastında ölçüləndirlər və müəyyən məhdudiyyət şərtlərini ödəyirlər. Tənlik və sərhəd şərtlərinin sağ tərəflərində olan funksiyalar

$$\begin{aligned} &\varphi_{2111}(x) \in L_p(G), \varphi_{2110}(x_1, x_2, x_3) \in L_p(G_1 \times G_2 \times G_3), \varphi_{2101}(x_1, x_2, x_4) \\ &\in L_p(G_1 \times G_2 \times G_4), \varphi_{2011}(x_1, x_3, x_4) \in L_p(G_1 \times G_3 \times G_4), \varphi_{i111}(x_2, x_3, x_4) \\ &\in L_p(G_2 \times G_3 \times G_4), i = 0, 1, \varphi_{2100}(x_1, x_2) \in L_p(G_1 \times G_2), \varphi_{2010}(x_1, x_3) \\ &\in L_p(G_1 \times G_3), \varphi_{2001}(x_1, x_4) \in L_p(G_1 \times G_4), \varphi_{i110}(x_2, x_3) \in L_p(G_2 \times G_3), i = \\ &= 0, 1, \varphi_{i101}(x_2, x_4) \in L_p(G_2 \times G_4), i = 0, 1, \varphi_{i011}(x_3, x_4) \in L_p(G_3 \times G_4), i = 0, 1, \varphi_{i100}(x_2) \in \\ &L_p(G_2), i = 0, 1, \varphi_{i010}(x_3) \in L_p(G_3), i = 0, 1, \varphi_{i001}(x_4) \in L_p(G_4), i = 0, 1, \varphi_{2000}(x_1) \in \\ &L_p(G_1), \varphi_{i000} \in \mathbb{R}, i = 0, 1, \end{aligned}$$

şərtlərini ödəyirlər. (1), (2) məsələsinin həlli

$$W_p^{(2,1,1,1)}(G) = \{u \in L_p(G): D_1^i D_2^j D_3^k D_4^l u \in L_p(G), i = \overline{0, 2}, j, k, l = \overline{0, 1}\}$$

fəzasında axtarılır və məsələnin korrekt həll olunması araşdırılır.