

Анықтама 5. [2]

Егер M моделі N моделінің экзистенциалды тұйық ішкі моделі болса, онда (N, M) қосары экзистенциалды тұйық қосар деп аталады.

Анықтама 6. [2] Айталық, T теориясы Δ - PJ болсын. (C_T, M) экзистенциалды тұйық қосары семантикалық қосар деп аталады, егер келесі шарттарды қанағаттандырса:

1) M моделі $|T|_{\exists}^+$ -қаныққан болады, мұндағы, $|T|_{\exists}^+$ -қаныққан экзистенциалды типтерге дейін шектелген дегенді білдіреді;

2) кез келген $\bar{a} \in C_T$ кортежі үшін T мағынасында $M \cup \{\bar{a}\}$ жиыны аясындағы әрбір \exists -типті C_T моделінде жүзеге асады.

Теорема 1. Айталық, T Δ - PJ теориясы \exists -толық, J - λ -стабильді болсын, ал (C_T, M_1) және (C_T, M_2) семантикалық қосарлар болсын, мұндағы, $M_1, M_2 \in (E_T^{\Delta})^+$. Және де, T_{Δ}^* теориясы T Δ -позитивті йонсондық теориясының центрі болсын. (C_T, M_1) және (C_T, M_2) семантикалық дерлік қосарлары элементарлы эквивалентті болады, егер олардың \exists -типтері T_{Δ}^* теориясының фундаменталды реті бойынша эквивалентті болса.

Теорема 2. Айталық, T \exists -толық Δ - PJ -теория болсын. Егер T_{Δ}^* теориясы λ -стабильді теория (классикалық мағынада) болса, онда T теориясы Δ - PJ -кемел болады.

Жұмыстағы анықтамасы берілмеген ұғымдар, сонымен қатар келтірілген ұғымдар туралы толығырақ мәліметті [1] және [2] жұмыстарынан таба аласыздар.

Қаржыландыру: Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім Министрлігінің Ғылым комитеті (грант № AP22686827) қаржыландырады.

Әдебиеттер тізімі

- [1] Ешкеев А.Р., Теории и их модели, Издательства Карагандинского университета имени академика Е.А.Букетова, Караганда, 2024.
- [2] Kassymetova M. T. Zhumabekova G.E. "Model-theoretic properties of J-non-multidimensional theories", Bulletin of the Karaganda University. Mathematics Series. 116:4 (2024), 119-126.

ТӨРТІНШІ РЕТТІ ГИПЕРБОЛАЛЫҚ ТЕНДЕУ ҮШІН КЕРІ ЕСЕПТІҢ ШЕШІМДІЛІГІ

А.Б.ИМАНБЕТОВА¹

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

¹E-mail: Aselek_enu@mail.ru

Төртінші ретті бір өлшемді теңдеу үшін аралас кері есептің бар болуы және жалғыз болуы анықталады. Бұл жұмыста комплекс мәнді коэффициенті бар төртінші ретті гиперболалық теңдеу қарастырылады:

$$u_{tt}(x, t) - \frac{\partial^4}{\partial x^4} u(x, t) + q(x) u(x, t) = f(x) \quad (1)$$

Дирихле шекаралық шарттарымен

$$u(-1, t) = 0, \quad u(1, t) = 0, \quad u_{xx}(-1, t) = 0, \quad u_{xx}(1, t) = 0, \quad t \in [0, T] \quad (2)$$

және

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad u_t(x, 0) = 0, \quad u(x, T) = \psi(x), \quad x \in [-1, 1] \quad (3)$$

бастапқы шекаралық шарттары, мұндағы $\Omega = \{-1 < x < 1, 0 < t < T\}$, $\phi(x), \psi(x)$ жеткілікті тегіс функциялар және $q(x) = q_1(x) + q_2(x)$ комплекс мәнді коэффициент[1].

Айталық $D(L_q)$ жиыны (2) шекаралық шартты қанағаттандыратын функциялардан тұрады $y(x) \in C^4(-1, 1) \cap C^3[-1, 1]$

Теорема[2]. Мына төмендегі шарттар орындалсын:

1. $q(x) \in C^4[-1, 1], \varphi, \psi \in D(L_q), L_q\varphi, L_q\psi \in D(L_q)$
2. $|1 - \cos \sqrt{\lambda_k} T| \geq \delta_0$ болатындай δ_0 оң саны табылады;

Онда (1)–(3) кері есебінің жалғыз шешімін келесі Фурье қатары түрінде жазамыз:

$$u(x, t) = \varphi(x) + \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\varphi_k - \psi_k}{1 - \cos \sqrt{\lambda_k} T} [\cos \sqrt{\lambda_k} t - 1] X_k(x)$$

$$f(x) = L_q\varphi(x) - \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\varphi_k - \psi_k}{1 - \cos \sqrt{\lambda_k} T} \lambda_k X_k(x)$$

Әдебиеттер тізімі

- [1] Mussirepova, E.; Sarsenbi, A.A.; Sarsenbi, A.M. Solvability of mixed problems for the wave equation with reflection of the argument. Math. Methods Appl. Sci. 2022, 45, 11262–11271
- [2] Imanbetova, A., Sarsenbi, A., Seilbekov, B. (2023). Inverse problem for a fourth order hyperbolic equation with a complex-valued coefficient. MDPI Mathematics, 11 (15), 3432. <https://doi.org/10.3390/math11153432>

ЖҮГІ БӨЛШЕКТІК ИНТЕГРАЛ ТҮРІНДЕ БЕРІЛГЕН ЖЫЛУӨТКІЗГІШТІК ЕСЕБІНІҢ ШЕШІМІ ЖАЙЛЫ

Камила Ижанова¹, Минзилия Космакова²

^{1,2}Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды зерттеу университеті, Қарағанды, Қазақстан

¹E-mail: kamila.izhanova@alumni.nu.edu.kz

²E-mail: svetlanamir578@gmail.com