ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ
В.И.РОМАНОВСКИЙ НОМИДАГИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ

ГЛОБАЛЛАШУВ ДАВРИДА МАТЕМАТИКА ВА АМАЛИЙ МАТЕМАТИКАНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ

Республика илмий анжумани

МАТЕРИАЛЛАРИ ТЎПЛАМИ

1-2 июнь 2021 йил

I

Тошкент 2021

Литература

1. Douglas, Jr. A uniqueness theorem for the solution of the Stefan problem. // Proc. Amer.Math.Soc. 1957.Vol.8, No.4. P.402-408.
2. Тахиров Ж.О., Тураев Р.Н. Нелокальная задача Стефана для квазилинейного параболического уравнения. Вест.Самарского Гос.Тех.Универ.Сер."Физ.-мат.Науки".2012. №26. С.99-106.

ХОТИРАЛИ БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛ ГИПЕРБОЛИК ТЕНГЛАМАЛАР СИСТЕМАСИ УЧУН ТЎҒРИ ВА ТЕСКАРИ МАСАЛА

Турдиев Ҳ. Ҳ.
Бухоро давлат университети
hturdiev@mail.ru

Жуда кўплаб физик жараёнлар биринчи тартибли хусусий ҳосилали гиперболик тенгламалар системаси орқали ифодаланади. Масалан акустика тенгламалар системаси, электромагнит тебранишлар, эластиклик назариясининг динамик тенгламаларива бошқа тенгламалар. Маълумки иккинчи тартибли тенгламалар бир нечта қўшимча чегараланишлар орқали улардан келтирилиб чиқарилади. Тескари масалаларни ечиш бевосита ушбу системаларни ечишга олиб келади. Мазкур йўналишда тизимли тартибда изланишлар ўтган асрнинг 70 – йилларида Л.П. Нижник [1], С.П. Белинский[2], В.Г. Романов ва Л.И. Слинючев[3] олимларнинг ишларида бошланган.

Масаланинг қўйилиши. $D=\{(\mathrm{x},\mathrm{t}):\ 0<\mathrm{x}<\mathrm{H},\ \mathrm{t}>0\}$ соҳада $u(\mathrm{x},\mathrm{t})$ функцияга нисбатан n та тенгламалар системасини қарайлик.

$$\frac{\partial u}{\partial t}+A\frac{\partial u}{\partial x}+B(x)\mathrm{u}(x,t)=\int_0^t K(\tau)\mathrm{u}(x,t-\tau)\,\mathrm{d}\tau+f(x,\mathrm{t}). \qquad (1)$$

Бу ерда $u(x,t)=\left(u_1(x,t),u_2(x,t),\ldots,u_n(x,t)\right)$ – вектор функция, A, B ва K – $n\times n$ ўлчамли квадрат матрица

$$A=diag(\lambda_1,\lambda_2,\ldots,\lambda_n),\ \ B(x)=\left(b_{ij}(x)\right)_{i,j=1}^{n},\ \ K(t)=diag(K_1(t),K_2(t),\ldots,K_n(t))$$

$$f(x,t)=(f_1(x,t),\,f_2(x,t),\ldots,\,f_n(x,t)).$$

λ_k – ҳақиқий, турли ўзгармаслар ва

$$\lambda_k>0,\ k=\overline{1,s};\quad \lambda_k<0,\ \ k=\overline{s+1,n};\ \ 0\le s\le n. \qquad (2)$$

(1) тенгламалар учун қуйидаги бошланғич ва чегаравий шартларни қарайлик

$$u(0,t)=\varphi(x),\ 0\le x\le H, \tag{3}$$

$$u_i(0,t)=g_i(t),\ i=\overline{1,s};\ u_i(H,t)=g_i(t),\ i=\overline{s+1,n}. \tag{4}$$

$u(x,t)$ функция учун биз қуйидаги қўшимча шартларни берамиз.

$$u_i(0,t)=h_i(t),\ i=\overline{s+1,n};\quad u_i(H,t)=h_i(t),\ i=\overline{1,s}. \tag{5}$$

$(1)-(4)$ масала коррект қўйилган масала ҳисобланади [4],[5].

$(1)-(4)$ масалада $K(t)$ матрицани (5) қўшимча шартлар ёрдамида топиш масаласи тескари масала дейилади.

Фараз қилайлик, келишувчанлик шартлари бажарилсин.

$$\varphi_i(0)=g_i(0),\quad i=\overline{1,s};\ \varphi_i(H)=g_i(0),\quad i=\overline{s+1,n}. \tag{6}$$

$$f_i(0,0)+A\frac{d}{dx}\varphi_i\,|_{x=0}-\sum_{j=1}^{n}b_{ij}(0)\varphi_i(0)=\left[\frac{d}{dt}g_i(t)\right]_{t=0},\quad i=\overline{1,s}, \tag{7}$$

$$f_i(H,0)+A\frac{d}{dx}\varphi_i\,|_{x=H}-\sum_{j=1}^{n}b_{ij}(H)\varphi_i(H)=\left[\frac{d}{dt}g_i(t)\right]_{t=0},\quad i=\overline{s+1,n}. \tag{8}$$

Бунда g_i нинг $t=0$ даги қиймати, φ_i нинг $x=0$ ва $x=H$ даги қийматлари функциянинг аниқланиш соҳасидаги нуқталарнинг лимит маъносида тушунилади.

Теорема 1. Фараз қилайлик, $b_{ij}(x)\in C[0,H],\ f(x,t)\in C^1(D),$ $\varphi(x)\in C^1[0,H]$ ва $g(t)\in C^1[0,\infty)$ ва (6), (7), (8) келишувчанлик шартлари бажарилсин. У ҳолда $(1)-(4)$ масаланинг D соҳага тегишли ягона классик ечими мавжуд.

Фараз қилайлик, қуйидаги шартлар

$$\Phi=\varphi(H)\ne 0,\ i=\overline{1,s};\quad \Phi=\varphi(0)\ne 0,\ i=\overline{s+1,n}. \tag{9}$$

ҳамда келишувчанлик шартлари бажарилсин

$$-\frac{1}{\lambda_i}\frac{d^2}{dx^2}g_i(0)+\frac{1}{\lambda_i}K_i(0)\varphi_i(0)+\frac{1}{\lambda_i}\frac{\partial}{\partial t}f_i(0,0)-\frac{1}{\lambda_i}\sum_{j=1}^{n}b_{ij}(0)\frac{d}{dt}g_i(0)=$$

$$=\frac{\partial}{\partial x}f_i(0,0)-\lambda_i\frac{d^2}{dx^2}\varphi_i(0)-\sum_{j=1}^{n}\frac{d}{dx}\left[b_{ij}(0)\varphi_i(0)\right] \tag{10}$$

$$-\frac{1}{\lambda_i}\frac{d^2}{dx^2}g_i(0)+\frac{1}{\lambda_i}K_i(0)\varphi_i(H)+\frac{1}{\lambda_i}\frac{\partial}{\partial t}f_i(H,0)-\frac{1}{\lambda_i}\sum_{j=1}^{n}b_{ij}(H)\frac{d}{dt}g_i(0)=$$

$$=\frac{\partial}{\partial x}f_i(H,0)-\lambda_i\frac{d^2}{dx^2}\varphi_i(H)-\sum_{j=1}^{n}\frac{d}{dx}\left[b_{ij}(H)\varphi_i(H)\right]. \tag{11}$$

Теорема 2. Фараз қилайлик, $b_{ij}(x) \in C^1[0,H]$, $f(x,t) \in C^1(D)$, $\varphi(x) \in C^1[0,H]$, $g_i(t) \in C^2[0,\infty)$, $h_i(t) \in C^2[0,\infty)$ бўлиб, (9) ва (10), (11) шартлари бажарилсин. У ҳолда, $(1)-(5)$ тескари масала етарлича кичик $H>0$ учун $K(t) \in C\left[0,\dfrac{H}{\mu}\right]$, $(\mu = \min\limits_{1\le i\le n} |\lambda_i|)$ ягона ечимга эга.

Адабиётлар

1. *Нижник Л.П.* Обратная задача для нестатционарного рассеяния для гиперболической системы уравнений. В кн.: Линейные и нелинейные краевые задачи. Киев: ИМ АН УССР, 1971, с. 205–210.
2. *Белинский С.П.* Об одной обратной задаче для линейных симметрических $t-$ гиперболических систем с $n+1$ независимыми переменными. Диф. уравнения, 1976, вып. 2, № 1, с. 15–23.
3. *Романов В.Г., Слинючева Л.И.* Обратная задача для гиперболических систем первого порядка. В кн.: Математические проблемы геофизики. Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1972, вып. 3, с. 184–215.
4. Дурдиев Д. К., Сафаров Ж. Ш., “Обратная задача об определении одномерного ядра уравнения вязкоупругости в ограниченной области”, *Матем. заметки*, 97:6 (2015), 855–867
5. Романов В. Г. Обратные задачи математической физики. М.: Наука. 1984. 264 с

О РАЗРЕШИМОСТИ КОНФЛИКТА ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

[1]Тухтасинов М. [2]Мустапокулов Х.Я.
[1]НУУз, [2]ТГТУ

В статье рассмотрена линейная дифференциальная игра преследования при этом на управления убегающего накладывается интегральное ограничение, а преследователь использует импульсное управление. Эти импульсные воздействия на объект осуществляются в заранее заданных моментах времени, и соответствующее управление представляется при помощи дельта-функции Дирака. Изучаются линейные конфликты, описываемые системой обыкновенных дифференциальных уравнений, траектории которой имеют скачки в определенных моментах времени. Терминальное множество представляется в виде цилиндра в n-мерном евклидовом пространстве. Для решения поставленной задачи применяется метод разрешающих функции. Для доказательства достижения нижней грани применена теория опорных функций. Благодаря этого факта, вместо квазистратегии применяется почти стробоскопическая стратегия и указан способ построения этой стратегии.