шарттан және үзіліссіздік шартынан тұрады. Параметрлі жәй дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши есебінің шешімі дифференциалдық теңдеудің фундаменталдық матрицасының көмегімен тұрғызылады. Тұрғызылған шешімнің сәйкес нүктелерінде мәндерді шеттік шартқа және үзіліссіздік шартына қоя отырып, параметрлерге қарасты сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесі құрылады. Қарастырылып отырған есепті шешудің құрылған жүйені және ішкі аралықтарда Коши есебін 4-ретті Рунге-Кутта әдісін қолданып шешуге негізделген сандық тәсілі ұсынылады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Нахушев А.М.* Уравнения математической биологии. -М.: Высшая школа, 1995. - 205 с.
2. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения и их применение. -М.: Наука, 2012. - 232 с.
3. *Бакирова Э.А.* О признаке однозначной разрешимости двухточечной краевой задачи для системы нагруженных дифференциальных уравнений // Известия НАН РК. Сер. физ-матем. - 2005. - №1. -С. 95-102.
4. *Кадирбаева Ж.М.* Об одном алгоритме нахождения решения линейной двухточечной краевой задачи для нагруженных дифференциальных уравнений // Математический журнал. - Алматы, 2009. - Т.9, №2(32). –С. 25-34.
5. *Джумабаев Д . С .* Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения / / Ж . вычисл. матем. и матем. физ. - 1989. - Т . 2 9 , № 1 . –С. 50-66.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКО-КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИВЕДЕНИЯ ИХ К БОЛЕЕ ПРОСТЫМ СИСТЕМАМ

Кенжебаев К.К., Сартабанов Ж.А.

Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан

Рассмотрим вопрос о периодических решениях линейной системы дифференциальных уравнений вида

$$\frac{dx}{d\tau} = P(\tau)x + f(\tau) \tag{1}$$

с непрерывными и -периодическими при $\tau \in (-\infty, +\infty) = R$ $n \times n$-матрицей $P(\tau)$ и n – вектор – функцией $f(\tau)$, путем приведения её к более простой системе того же вида

$$\frac{dy}{d\tau} = K(\tau)y + \varphi(\tau) \tag{2}$$

с непрерывными и -периодическими $n \times n$-матрицей $K = K(\tau)$ и n – вектор – функцией $f(\tau)$.

Пусть Mи N – матрицы монодромии систем (1) и (2), соответственно, причем они связаны между собой соотношением

$$MN = E, \tag{3}$$

где E- единичная матрица.

При условии (3) доказывается основная лемма о существовании непрерывно дифференцируемой неособенной -периодической матрицы $Q(\tau)$ такой, что преобразование вида

$$x = Q(\tau)y \tag{4}$$

приводит систему (1) к системе (2), причем $\varphi(\tau) = Q^{-1}(\tau)f(\tau)$.

Заметим, что, в частности, матрица K может быть либо квазидиагональной, либо постоянной.

Далее, предположив

$$\det(N^{-1} - E) \neq 0 \tag{5}$$

выводится интегральное представление единственного периодического решения $y^*(\tau)$ системы (2) вида

$$y^*(\tau) = Y(\tau)[N^{-1} - E]^{-1} \int_{\tau}^{\tau+\theta} Y^{-1}(s)\varphi(s)ds. \tag{6}$$

В заключении на основе связи (3)-(5) из соотношения (6) получим интегральное представление периодического решения линейной системы (1). В докладе также обсуждаются вопросы о распространении этого подхода на случаи: 1) нелинейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений и 2) многопериодической системы с дифференциальным оператором D_e, состоящим из суммы частных производных по всем независимым переменным [1-3].

Список использованных источников

1. *Кенжебаев К.К. Сартабанов Ж.А.* Периодические по многомерному времени решения матричных уравнений типа Ляпунова с оператором дифференцирования по диагонали. Евразийский математический журнал. – 2008. –№3.–С. 63-67.

2. *Кенжебаев К.К, Сартабанов Ж.А., Бекбауова А.У*. Многопериодические решения квазилинейных гиперболических систем дифференциальных уравнений в частных производных. Математический журнал ИМ МОН РК, 2010. Т.10. №1 (9). С.46-52

3. *Мухамбетова А.А., Сартабанов Ж.А*. Многопериодические решения квазилинейной системы уравнений в частных производных первого порядка. Фундаментальные исследования, 2014 год, №12, -С.95-98. г. Москва (Россия).

О ЗАДАЧЕ НЕЙМАНА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В БЕСКОНЕЧНОЙ УГЛОВОЙ ОБЛАСТИ

Космакова М.Т., Ахманова Д.М., Жанбусинова Б.Х., Казенова А.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: svetik_mir69@mail.ru

Рассматривается вторая краевая задача теплопроводности в вырождающейся области (области с подвижной границей): в области $G=\{(x;t):\ \ t>0,\ \ 0<x<t\}$ найти решение уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t}=a^2\,\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \tag{1}$$

удовлетворяющее граничным условиям:

$$\left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=0}=0, \qquad \left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=t}=0. \tag{2}$$

.

Решение задачи сводится к решению особого интегрального уравнения Вольтерра второго рода с ядром, норма которого равна единице. Методом Карлемана-Векуа решение интегрального уравнения сводится к решению неоднородного уравнения Абеля.

Доказана теорема:

Теорема. Решение однородной задачи Неймана (1) – (2) в вырождающейся области $G=\{(x;t):\ \ t>0,\ \ 0<x<t\}$ имеет вид

$$u(x,t)=\frac{C_1}{2a\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{1}{\sqrt{t-\tau}}\exp\left\{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}\right\}\nu(\tau)\,d\tau+\frac{C_1}{2a\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{1}{(t-\tau)^{1/2}}\exp\left\{-\frac{(x-\tau)^2}{4a^2(t-\tau)}\right\}\varphi(\tau)\,d\tau+C_2,$$

где

$$\nu(t)=\frac{1}{2\,a\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{\tau}{(t-\tau)^{3/2}}\exp\left\{-\frac{\tau^2}{4a^2(t-\tau)}\right\}\varphi(\tau)\,d\tau,\ \ \varphi(t)=\frac{1}{\sqrt{t}}e^{-\frac{t}{4a^2}}+\frac{\sqrt{\pi}}{2a}erf\left(\frac{\sqrt{t}}{2a}\right)+\frac{\sqrt{\pi}}{2a}.$$

Список использованных источников

1. *Ким Е.И.* Решение одного класса сингулярных интегральных уравнений с линейными интегралами / / Докл. АН СССР. АН СССР (N.S), 1957, Т. 113, С. 24-27.

2. *Харин С.Н.* Тепловые процессы в электрических контактах и связанных сингулярных интегральных уравнений. Диссертация на соискание ученой степени к.ф.м.н, ИММ акад. Наук Каз. ССР, 1970. - С. 13.

3. *Амангалиева М.М., Дженалиев М.Т., Космакова М.Т., Рамазанов М. И.* О задаче Дирихле для уравнения теплопроводности в бесконечной угловой области // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук, 2013. - Т. 15, № 2. - С. 9-24.

4. *Jenaliyev M.T., Kalantarov V.K., Kostmakova M.T., Ramazanov M.I.* On a Volterra equation of the second kind with "incompressible" kernel // Вестник Карагандинского университета. Сер. Математика. 2014. №3 (74). С. 42-50.

5. *Амангалиева М.М., Дженалиев М.Т., Космакова М.Т., Рамазанов М. И.* Об одной однородной задаче для уравнения теплопроводности в бесконечной угловой области // Сибирский математический журнал, 2015. - Т. 56, №6. - С. 1234-1248.

6. *Полянин А. Д., Манжиров А. В*. Справочник по интегральным уравнениям.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — С. 608

7. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения – как возмущения дифференциальных уравнений. Алматы: ГЫЛЫМ, 2010. – С. 334

8. *Akhmanova D.M., Jenaliyev M.T., Kosmakova M.T., Ramazanov M.I.* On a singular integral equation of Volterra and its adjoint one // Вестник Карагандинского университета. Сер. Математика. 2013. №3 (71). С. 3–10.