ЕУРАЗИЯ
ҰЛТТЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»

14th April 2017, Astana

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

орындалады. Осы теңсіздік бойынша

$$\sum_{k=1}^{\infty}(a_{s(k+1)+1}+a_{s(k+1)})\le\sum_{k=1}^{\infty}\sum_{n=s(k)}^{s(k+1)-1}\frac{a_n}{\Delta s(S(n))}=\sum_{n\ge s(1)}^{\infty}\frac{a_n}{\Delta s(S(n))}.$$

Яғни егер (6) қатары жинақталса, онда (5) қатары да жинақталады.
Енді кері тұжырымды дәлелдейміз. Шарт бойынша $\{a_n\}\in RBSVS$ болғандықтан

$$\sum_{n=s(k)}^{s(k+1)-1}a_n\le c\cdot\Delta s(k)\cdot a_{s(k)}.$$

Яғни

$$\frac{1}{\Delta s(k)}\sum_{n=s(k)}^{s(k+1)-1}a_n\le Ca_{s(k)},k=1,2,..$$

Егер $s(k)\le n\le s(k+1)-1$ болса, онда $S(n)=k$.
Сондықтан

$$\sum_{k=1}^{\infty}\sum_{n=s(k)}^{s(k+1)-1}\frac{a_n}{\Delta s(S(n))}\le c\cdot\sum_{k=1}^{\infty}a_{s(k)}.$$

Яғни (5) қатар жинақты болса, онда (6) қатар да жинақты болады.
Теорема дәлелденді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Темірғалиев Н. Математикалық анализ т.2. – Алматы: «Ана тілі», 1991
2. Leskela L., Stenlund M. A dilution test for the convergence of subseries of a monotone series //Journal of Classical Analysis.2012, Vol.1, p.17-22.
3. Szal B. Generalization of a theorem on Besov-Nikol’skii clsses //Acta Math. Hungar. 2009, Vol. 125(1-2), p. 161-188.

УДК 517.97

ОБОБЩЕННОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Данияр Дыйканов
don_940208@listl.ru
студент Математического отделения Кыргыско-Турецкий университет Манас,
Бишкек, Кыргызстан
Научный руководитель – Абдылдаева Э.Ф

Рассмотрим краевую задачу [1,2]

$$v_{tt}=v_{xx}+\lambda\int_0^T K(t,\tau)v(\tau,x)d\tau+g(x)\delta(x-x_0)u(t),\qquad (t,x)\in Q \tag{1}$$

$$v(0,x)=\psi_1(x),\quad v_t(0,x)=\psi_2(x),\qquad 0<x<1, \tag{2}$$

$$v_x(t,0)=0,\quad v_x(t,1)+\alpha v(t,1)=0,\qquad 0<t\le T. \tag{3}$$

где $K(t,\tau)$ – заданная функция, она определена в области $D=\{0\le t\le 1,0\le\tau\le 1\}$ и удовлетворяет условию $\int_0^T\int_0^T K^2(t,\tau)\,d\tau dt = K_0 < \infty,$

т.е. $K(t,\tau)\in H(D)$; $\psi_1(x)\in H(0,1),\ \ \psi_2(x)\in H(0,1)$, заданные функции; $\delta(x)$ - дельта-функция Дирака, $x_0\in(0,1)$ - точка приложения управления $u(t)\in H(0,T)$, $g(x)\in H(0,1)$ λ - параметр, T - фиксированный момент времени, постоянная $\alpha>0$, $H(Y)$ - гильбертово пространство квадратично суммируемых функций, определенных на множестве Y .

Решение краевой задачи (1)-(3) ищем в виде

$$v(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty} v_n(t)z_n(x); \tag{4}$$

где $z_n(x)$ является решением краевой задачи [3]

$$z_n'' + \lambda_n^2 z_n(x)=0. \qquad z_n'(0)=0,\ z_n'(1)+\alpha z_n(1)=0$$

и имеет вид $z_n(x)=\sqrt{\dfrac{2\left(\lambda_n^2+\alpha^2\right)}{\lambda_n^2+\alpha^2+\alpha}}\cos\lambda_n x, \qquad n\in 1,2,3,\ldots,$

причем система собственных функций $\{z_n(x)\}$ образует полную ортонормированную систему в гильбертовом пространстве $H(0,1),$ числа λ_n, называемые собственными значениями, являются положительными корнями трансцендентного уравнения $\lambda tg\lambda=\alpha$ и удовлетворяют условиям

$$(n-1)\pi<\lambda_n<\frac{\pi}{2}(2n-1),\quad n=1,2,3,...,\qquad \lambda_n\le\lambda_{n+1},\qquad \lambda_n \xrightarrow[n\to\infty]{} \infty;$$

Будем пользоваться разложениями $\psi_1(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\psi_{1n}z_n(x),\quad \psi_2(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\psi_{2n}z_n(x).$

Разложение (4) подставляя в уравнение (1) получим равенство

$$v_n''(t)+\lambda_n^2 v_n(t)=\lambda\int_0^T K(t,\tau)v_n(\tau)d\tau+g(x_0)z_n(x_0)u(t). \tag{5}$$

Эти уравнения следует рассматривать совместно с начальными условиями

$$v_n(0)=\psi_{1n},\ v_n'(0)=\psi_{2n} \qquad n=1,2,3,\ldots \tag{6}$$

Решение задачи Коши (5) – (6) находим по формуле

$$v_n(t)=\psi_{1n}\cos\lambda_n t+\frac{1}{\lambda_n}\psi_{2n}\sin\lambda_n t+$$
$$+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t \sin\lambda_n t(t-\tau)\left[\lambda\int_0^T K(\tau,\eta)v_n(\eta)d\eta+g(x_0)z_n(x_0)u(\tau)\right]d\tau. \tag{7}$$

Таким образом, функция (4) является решением краевой задачи (1) – (3), если коэффициенты Фурье $v_n(t)$, удовлетворяет линейному неоднородному интегральному уравнению Фредгольма второго рода (7). Такое решение назовем *слабо обобщенным решением* краевой задачи (1) – (3).

Интегральное уравнение (7) перепишем в виде [4]

$$\nu_n(t)=\lambda\int_0^T K_n(t,s)\nu_n(s)ds+a_n(t), \qquad (8)$$

где ядро

$$K_n(t,s)=\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t \sin\lambda_n t(t-\tau)K(\tau,s)d\tau; \qquad (9)$$

свободный член

$$a_n(t)=\psi_{1n}\cos\lambda_n t+\frac{1}{\lambda_n}\psi_{2n}\sin\lambda_n t+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t \sin\lambda_n(t-\tau)g(x_0)z_n(x_0)u(\tau)d\tau; \qquad (10)$$

Решение уравнения (8) находим по формуле [4]

$$v_n(t)=\lambda\int_0^T R_n(t,s,\lambda)a_n(s)ds+a_n(t), \qquad (11)$$

где резольвента $R_n(t,s,\lambda)$ при каждом фиксированном $n=1,2,3,\ldots$, определяется по формуле $R_n(t,s,\lambda)=\sum_{i=1}^{\infty}\lambda^{i-1}K_{n,i}(t,s)$, $\qquad n=1,2,3,\ldots,$

а повторные ядра $K_{n,i}(t,s)$ удовлетворяют соотношениям

$$K_{n,i+1}(t,s)=\int_0^T K_n(t,\eta)K_{n,i}(\eta,s)d\eta, \qquad i=1,2,3,...,$$

$$K_{n,1}(t,s)=K_n(t,s), \quad i=1,2,3,\ldots.$$

Непосредственным вычислением установлена следующая оценка

$$|K_{n,i}(t,s)|^2\le\frac{(K_0T)^{i-1}}{(2\lambda_n^2)^i}\int_0^T K^2(\eta,s)d\eta, \qquad i=1,2,3,\ldots.$$

Ряд (12) сходится при значениях параметра λ, удовлетворяющих оценке $|\lambda|<\dfrac{\lambda_n}{T\sqrt{K_0}}$.

Отсюда следует, что радиус сходимости ряда Неймана увеличивается с ростом индекса $n=1,2,3,\ldots,$ коэффициента Фурье. Однако, ряд Неймана сходится при любом $n=1,2,3,\ldots,$ для значений параметра λ, удовлетворяющих неравенству

$$|\lambda|<\frac{\lambda_1}{T\sqrt{K_0}},$$

и резольвента является непрерывной функцией по всем аргументам. Установлены следующие оценки

$$|R_n(t,s,\lambda)|\le\frac{\sqrt{\int_0^T K^2(\eta,s)d\eta}}{\sqrt{2\lambda_1^2}-|\lambda|\sqrt{K_0T}}, \qquad \int_0^T R_n^2(t,s,\lambda)ds\le\frac{K_0T}{\left(\lambda_n-|\lambda|\sqrt{K_0T^2}\right)^2}.$$

Решение (11) перепишем в виде

$$v(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty}\left\{\psi_n(t,\lambda)+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^T\varepsilon_n(t,\eta,\lambda)g(x_0)z_n(x_0)u(\tau)d\eta\right\}z_n(x), \tag{12}$$

где

$$\begin{aligned}\psi_n(t,\lambda)=\psi_{1n}&\left[\cos\lambda_n t+\lambda\int_0^T R_n(t,s,\lambda)\cos\lambda_n s ds\right]+\\&+\frac{\psi_{2n}}{\lambda_n}\left[\sin\lambda_n t+\lambda\int_0^T R_n(t,s,\lambda)\sin\lambda_n s ds\right];\end{aligned} \tag{13}$$

$$\varepsilon_n(t,\eta,\lambda)=\begin{cases}\sin\lambda_n t(t-\tau)+\lambda\int_\eta^T R_n(t,s,\lambda)\sin\lambda_n(s-\eta)ds, & 0\le\eta\le t;\\ \lambda\int_\eta^T R_n(t,s,\lambda)\sin\lambda_n(s-\eta)ds, & t\le\eta\le T.\end{cases} \tag{14}$$

Лемма 1. Слабо обобщенное решение $v(t,x)$ краевой задачи (1)-(3) является элементом гильбертова пространства квадратично суммируемых функций $H(Q)$, т.е. $v(t,x)\in H(Q)$.

Доказательство. Используя интегральное неравенство Коши-Буниковского, непосредственным вычислением, имеем следующее неравенство

$$\begin{aligned}&\int_0^T\int_0^1 v^2(t,x)dxdt=\int_0^T\sum_{n=1}^{\infty}v_n^2(t)dt\le\\&\le 2\int_0^T\sum_{n=1}^{\infty}\left\{\psi_n^2(t,\lambda)+\frac{z_n^2(x_0)}{\lambda_n^2}\int_0^T\varepsilon_n^2(t,\eta,\lambda)d\eta\int_0^T u^2(\eta)d\eta\right\}dt\le\\&\le 8T\left(1+\frac{\lambda^2K_0T^2}{\left(\lambda_1-|\lambda|\sqrt{K_0T^2}\right)^2}\right)\left\{\|\psi_1(x)\|^2_{H(0,1)}+\frac{1}{\lambda_1^2}\|\psi_2(x)\|^2_{H(0,1)}+\right.\\&\left.+\|u(\eta)\|^2_{H(0,T)}\cdot\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda_n^2}\right\}\le 8T\left(1+\frac{\lambda^2K_0T^2}{\left(\lambda_1-|\lambda|\sqrt{K_0T^2}\right)^2}\right)\left\{\|\psi_1(x)\|^2_{H(0,1)}+\right.\\&\left.+\frac{1}{\lambda_1^2}\|\psi_2(x)\|^2_{H(0,1)}+\|u(\eta)\|^2_{H(0,T)}\left(\frac{1}{\lambda_1^2}+\frac{1}{6}\right)\right\}<\infty,\end{aligned}$$

из которого следует утверждение леммы.

Лемма 2. Обобщенная производная $v_t(t,x)$ слабо обобщенного решения $v(t,x)$ краевой задачи (1)-(3) не является элементом гильбертова пространства квадратично суммируемых функций $H(Q)$.

Доказательство. Учитывая (11), формально дифференцируя (4) имеем функцию

$$v_t(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty}\left\{\psi'_{nt}(t,\lambda)+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^T\varepsilon'_{nt}(t,\eta,\lambda)g(x)z_n(x_0)u(\eta)d\eta\right\}z_n(x),$$

где

$$\psi'_n(t,\lambda)=\psi_{1n}\left[-\lambda_n\sin\lambda_n t+\lambda\int_0^T R'_{nt}(t,s,\lambda)\cos\lambda_n s ds\right]+$$

$$+\frac{\psi_{2n}}{\lambda_n}\left[\lambda_n\cos\lambda_n t+\lambda\int_0^T R'_{nt}(t,s,\lambda)\sin\lambda_n s ds\right];$$

$$\varepsilon'_{nt}(t,\eta,\lambda)=\begin{cases}\lambda_n\cos\lambda_n(t-\eta)+\lambda\int_\eta^T R'_{nt}(t,s,\lambda)\sin\lambda_n(s-\eta)ds, & 0\le\eta\le t;\\ \lambda\int_\eta^T R'_{nt}(t,s,\lambda)\sin\lambda_n(s-\eta)ds, & t\le\eta\le T.\end{cases}$$

Заметим, что функция $\varepsilon'_{nt}(t,\eta,\lambda)$ терпит разрыв при $t=\eta$ со скачком, равным λ_n. Далее, непосредственным вычислением имеем соотношение

Лемма 1. Слабо обобщенное решение $v(t,x)$ краевой задачи (1)-(3) является элементом гильбертова пространства квадратично суммируемых функций $H(Q)$, т.е. $v(t,x)\in H(Q)$.

Доказательство. Используя интегральное неравенство Коши-Буниковского, непосредственным вычислением, имеем следующее неравенство

$$\int_0^T\int_0^1 v^2(t,x)dxdt=\int_0^T\sum_{n=1}^{\infty}v_n^2(t)dt\le$$

$$\le 2\int_0^T\sum_{n=1}^{\infty}\left\{\psi_n^2(t,\lambda)+\frac{z_n^2(x_0)}{\lambda_n^2}\int_0^T\varepsilon_n^2(t,\eta,\lambda)d\eta\int_0^T u^2(\eta)d\eta\right\}dt\le$$

$$\le 8T\left(1+\frac{\lambda^2K_0T^2}{\left(\lambda_1-|\lambda|\sqrt{K_0T^2}\right)^2}\right)\left\{\|\psi_1(x)\|^2_{H(0,1)}+\frac{1}{\lambda_1^2}\|\psi_2(x)\|^2_{H(0,1)}+\right.$$

$$\left.+\|u(\eta)\|^2_{H(0,T)}\cdot\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda_n^2}\right\}\le 8T\left(1+\frac{\lambda^2K_0T^2}{\left(\lambda_1-|\lambda|\sqrt{K_0T^2}\right)^2}\right)\left\{\|\psi_1(x)\|^2_{H(0,1)}+\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\lambda_1^2}\|\psi_2(x)\|^2_{H(0,1)}+\|u(\eta)\|^2_{H(0,T)}\left(\frac{1}{\lambda_1^2}+\frac{1}{6}\right)\right\}<\infty,$$

из которого следует утверждение леммы.

Список использованных источников

1. Владимиров В.С. Математические задачи односкоростной теории переноса частиц. // Труды МИАН, -1961, Т.61, - С.3-158.

2. Вольтерра В. Теория функционалов, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений - М.: Наука, 1982.-304с.
3. Егоров А.И. Оптимальное управление тепловыми и диффузионными процессами - М.: Наука, 1978.-500с.
4. Краснов М.В. Интегральные уравнения. - М.: Наука, 1975.-303с.
5. Akylbek Kerimbekov, Elmira Abdyldaeva. Optimal Distributed Control for the processes of Oscillation Described by Fredholm Integro-Differenrial Equations// Eurasian Mathematical Journal , Volume 6, Number 2, 2015.
6. Akylbek Kerimbekov, Elmira Abdyldaeva, Raihan Nametkulova and Aisha Kadirimbetova. On the Solvability of aNonlinear Optimization Problem for Thermal Processes Described by Fredholm integro-Differential Equations with External and Boundary Controls. Appl.Math.Inf.Sci.10, №1, 215-223(2016).
7. А.К. Керимбеков, Э.Ф.Абдылдаева . О равных отношениях в задаче граничного векторного управления упругими колебаниями, описываемого Фредгольмово интегро-дифференциальным уравнением/ Труды института математики и механики Уро РАН . Т.22, N2. 2016. –С. 163-176

УДК 519.1

НЕГАМИЛЬТОНОВЫ ГРАФЫ С ЧИСЛОМ ВЕРШИН СЕМЬ

Дуйсенбаева Сандугаш Амантаевна
sandu_19940101@mail.ru
Магистрант КГУ им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан
Научный руководитель – Сейтенов С. М.

Проблема определения, является заданный граф гамильтоновым, является NP–полной задачей, т.е. все алгоритмы для решения этой задачи являются экспоненциальными. Пусть $G(p)$ – количество всех графов с p вершинами, $H(p)$ – количество гамильтоновых графов с p вершинами. Тогда $\lim_{p\to\infty}\left|\frac{H(p)}{G(p)}\right| = 1$ [1, с.268]. Так что *почти все* графы являются гамильтоновым, и есть смысл искать негамильтоновы графы.

Отметим несколько известных фактов.

1. Если граф несвязен, то он не является гамильтоновым.
2. Если после удаления вершины v граф становится несвязным, то вершина v называется *точкой сочленения*. Если граф имеет точку сочленения, то он не является гамильтоновым.
3. Если граф не имеет точек сочленения, то он называется *блоком* [3, С.41]. Существует алгоритм сложности не более p^2, определяющий, является ли граф с p вершинами блоком или нет [2, С.101-105].

Так что в силу свойств 1–3 общая задача определения, является заданный граф гамильтоновым, сводится к задаче для блоков.

Пусть $N(p)$ – количество неизоморфных негамильтоновых блоков с p вершинами, $N(p, L)$ – количество неизоморфных негамильтоновых блоков с p вершинами, где L – максимум длин простых циклов графа.

Ранее было установлено, что $N(3) = N(4) = 0$, $N(5) = 2$, $N(6) = N(6, 4) + N(6, 5) = 2 + 6 = 8$ [4, С.56–59].

В данной работе показывается, что $N(7) = N(7, 4) + N(7, 5) + N(7, 6) = 2 + 12 + 130 = 144$ и описывается структура соответствующих блоков.