



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.eni.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

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Онда келесі қатарлар

$$\sum_{k=0}^{\infty} A_k e^{2\pi i k x}, \quad \sum_{k=1}^{\infty} B_k e^{2\pi i k x}$$

$L_p[0; 1]$ кеңістігіндегі Hf, Bf функцияларының Фурье қатары болады және келесі теңсіздіктер орынды

$$\|Hf\|_p \leq c\|f\|_p, \quad \|Bf\|_p \leq c\|f\|_p.$$

H, B операторлары Харди және Беллман түрлендірулері деп аталады.

Енді Харди типті түрлендіруді келесі жалпы орташалаулар үшін анықтайық.

Айталық $1 < p < \infty$, $f \in L_p[0; 1]$, $f \sim \sum_{k=0}^{\infty} a_k e^{2\pi i k x}$.

$\lambda = \{\lambda_k\}_{k=1}^{\infty}$ – келесі шарттарды қанағаттандыратын тізбек $\alpha > \frac{1}{p}$

$$\sup_{1 \leq m \leq k} m^{2-\alpha} |\lambda_m - \lambda_{m+1}| \leq D \frac{1}{k^\alpha} \left| \sum_{m=1}^k \lambda_m \right|, \quad (1)$$

мұндағы $D > 0$ k – дан тәуілсіз тұрақты. Сандар тізбегін қарастырайық

$$A_k(f, \lambda) = \frac{1}{\left| \sum_{m=1}^k \lambda_m \right|} \left| \sum_{m=1}^k \lambda_m a_m \right|.$$

$H(f, \lambda)$ жалпыланған түрлендіруін келесі түрде анықтайық

$$H(f, \lambda) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{2\pi i k x} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\left| \sum_{m=1}^k \lambda_m \right|} \left| \sum_{m=1}^k \lambda_m a_m \right| e^{2\pi i k x}.$$

Теорема. Айталық $2 < p < \infty$, $p' = \frac{p}{p-1}$, $f \in L_p[0; 1]$, $f \sim \sum_{k=1}^n a_k e^{2\pi i k x}$

$\{\lambda_k\}$ тізбегі (1) шартты қанағаттандырсын. Онда жалпыланған Харди түрлендіруі L_p кеңістігінде шенелген және

$$\|Hf\|_p \leq c\|f\|_{p'}.$$

теңсіздігі орынды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Hardy G.H. Notes on some points in the integral calculus // LXVI The arithmetic mean of a Fourier constant. Messages of Math 1958. - P.50-52.

ОӘЖ 517

ТҮЙІНДЕССІЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІҢ ШЕШІМДЕРІНІҢ ӨЗГЕРІСІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Сейду Мадина Бердіханқызы

medina-ms@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 6М060100- Математика мамандығының 2 курс магистранты

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Қ.Р. Мырзатаева

Мақалада екіжақты бағалаулар арқылы екінші ретті жартылай сызықты дифференциалдық теңдеулердің арнайы шешімдерінің өзгерісі зерттеледі.

$I = (a, b)$, $-\infty \leq a < b \leq \infty$, интервалында жартылай сызықты дифференциалдық теңдеу

$$\left(\rho(t) |y'(t)|^{p-2} y'(t) \right)' - v(t) |y(t)|^{p-2} y(t) = 0 \quad (1)$$

берілген болсын, мұндағы $1 < p < \infty$ және $\rho(\cdot), v(\cdot)$ - үзіліссіз функциялар.

$y: I \rightarrow R$ (1) теңдеудің шешімі деп аталады, егер $\rho(t) |y'(t)|^{p-2} y'(t)$ мен үзіліссіз

дифференциалданатын және барлық $t \in I$ үшін (1)-ші теңдеуді қанағаттандыратын болса.

(1) теңдеу түйіндессіз теңдеу деп аталады, егер оның кез – келген шешімінің I аралығында бір нөлден артық нөлі болмаса.

[1]-ші жұмыстан белгілі болғандай, егер (1) теңдеу түйіндессіз теңдеу болса, онда оның еш жерде нөлі болмайтын шешімі бар. Жартылай сызықтылық қасиеті бойынша (1) теңдеудің шешімдерін I аралығында оң деп есептейміз.

Егер келесі болжам жасасак

$$\rho(t) > 0, \quad v(t) > 0, \quad \forall t \in I \quad (2)$$

онда вариациялық әдістің негізінде [2], (1) – теңдеу I аралығында түйіндессіз теңдеу болады.

Теңдеудің коэффициенттеріне (2)-ні болжамдап [2] жұмыста (1) теңдеудің шешімдері

$$y(t) > 0, \quad y'(t) > 0, \quad \forall t \in I \quad (3)$$

$$y(t) > 0, \quad y'(t) < 0, \quad \forall t \in I \quad (4)$$

бар болатындай $\rho(\cdot), v(\cdot)$ функцияларына шарт келтірілген.

Көмекші тұжырымдар . Функциялар осы түрде берілген болсын.

$$\varphi_+(x) = \inf_{a < t < x} \left[\left(\int_t^x \rho^{1-p'}(s) ds \right)^{1-p} + \int_t^x v(s) ds \right]^{p'-1},$$

$$\varphi_-(x) = \inf_{x < t < b} \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s) ds \right)^{1-p} + \int_x^t v(s) ds \right]^{p'-1},$$

$$\psi_+(x) = \inf_{a < t < x} \left[\int_t^x \rho^{1-p'}(s) ds + \left(\int_t^x v(s) ds \right)^{1-p'} \right],$$

$$\psi_-(x) = \inf_{x < t < b} \left[\int_x^t \rho^{1-p'}(s) ds + \left(\int_x^t v(s) ds \right)^{1-p'} \right],$$

мұндағы $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = 1$.

Лемма . $1 < p < \infty$ және ρ, v функциясы (2) шартты қанағаттандыратын болсын. Егер $x \in I$ үшін

$$\int_a^x \rho^{1-p'}(s)ds + \int_a^x v(s)ds = \infty, \quad \int_x^b \rho^{1-p'}(s)ds + \int_x^b v(s)ds = \infty, \quad (5)$$

онда сәйкесінше $\psi_- \varphi_-$ көбейтінділері үшін мына бағалау орынды.

$$\psi_-(x)\varphi_-(x) \leq 4 \max\{1, 2^{p'-2}\} \quad \forall x \in I \quad (6)$$

Дәлелдеуі : (5) бағалауды $\psi_+ \varphi_+$ үшін дәлелдеуін [3] еңбекте көрсетілген. Бұл жұмыста $\psi_- \varphi_-$ функцияларға дәлелдеуін көрсетеміз.

$\forall t, x: \quad a < x < t < b$

$$\psi_-(x)\varphi_-(x) \leq \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{1-p} + \int_x^t v(s)ds \right]^{p'-1} \left[\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{1-p'} \right] \quad (7)$$

$1 \leq p' \leq 2$ болғанда $0 < p' - 1 \leq 1$

$$\begin{aligned} \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{1-p} + \int_x^t v(s)ds \right]^{p'-1} &\leq \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{(1-p)(p'-1)} + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{p'-1} \right] = \\ &= \left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{-1} + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{p'-1} \end{aligned}$$

$p' > 2$ болғанда, $p' - 1 > 1$

$$\left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{1-p} + \int_x^t v(s)ds \right]^{p'-1} \leq 2^{p'-2} \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{-1} + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{p'-1} \right]$$

(7)-ні түрлендіру арқылы мына түрге келтіреміз:

$$\begin{aligned} \psi_-(x)\varphi_-(x) &\leq \max\{1, 2^{p'-2}\} \left[\left(\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \right)^{-1} + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{p'-1} \right] \\ \left[\int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds + \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{1-p'} \right] &= \max\{1, 2^{p'-2}\} \left(2 + \inf_{a < t < x} \left[u(t, x) + \frac{1}{u(t, x)} \right] \right) \end{aligned} \quad (8)$$

мұндағы

$$u(x, t) = \int_x^t \rho^{1-p'}(s)ds \left(\int_x^t v(s)ds \right)^{p'-1}$$

Лемма шарты бойынша $\psi_- \varphi_-$ үшін (5) шарт орындалады. Сондықтан $u(x, t)$ функциясы

бекітілген $x \in I$ нүктесінде 0 ден ∞ - ке дейін қабылдайды, егер $t \in (x, b)$. Сонда

$$\inf_{x < t < b} \left[u(t, x) + \frac{1}{u(t, x)} \right] = 2 \text{ және (8) теңсіздіктен } \psi_- \varphi_- \text{ үшін (6) бағалауды аламыз. Лемма}$$

дәлелденді.

Теорема 1 [3] $1 < p < \infty$ және ρ, v функциясы (2) шартты қанағаттандыратын болсын. Егер (1) теңдеудің $y_+(y_-)$ шешімі (3) ((4)) шартты қанағаттандыратын болса, онда мына бағалау орынды

$$\rho^{1-p'}(t) \varphi_{\pm}(t) \geq \pm \frac{d}{dt} \ln y_{\pm}(t) \geq \frac{\rho^{1-p'}(t)}{\psi_{\pm}(t)} \quad \forall t \in I, \quad (9)$$

$$v(t) \psi_{\pm}^{p-1}(t) \geq \pm \frac{d}{dt} \ln |\rho(t) \Phi(y'_{\pm}(t))| \geq v(t) \varphi_{\pm}^{1-p}(t), \quad \forall t \in I \quad (10)$$

Леммадан және теорема 1-ден тұжырымдаймыз

Теорема 2. Теорема 1 шарттары орындалатын болсын. (5) шарттың бірінші шарты орындалатын болсын, егер (1) теңдеудің y_+ - шешімі бар болса, (5) шарттың екінші шарты орындалатын болсын, егер (1) теңдеудің y_- - шешімі бар болса. Онда мына бағалаулар орынды:

$$\rho^{1-p'}(t) \varphi_{\pm}(t) \geq \pm \frac{d}{dt} \ln y_{\pm}(t) \geq \frac{1}{4} \min \{1, 2^{2-p'}\} \rho^{1-p'}(t) \varphi_{\pm}(t),$$

$$v(t) \psi_{\pm}^{p-1}(t) \geq \pm \frac{d}{dt} \ln |\rho(t) \phi(y'_{\pm}(t))| \geq \left(\frac{1}{4} \min \{1, 2^{2-p'}\} \right)^{p-1} v(t) \psi_{\pm}^{p-1}(t).$$

Теореманы ыңғайлы жазуға келесі белгілеулер еңгіземіз

$$B_{\rho, \varphi}^+(z) = \int_z^b \rho^{1-p'}(t) \varphi_+(t) dt, \quad B_{\rho, \varphi}^-(z) = \int_z^b \rho^{1-p'}(t) \varphi_-(t) dt,$$

$$B_{v, \psi}^+(z) = \int_z^b v(t) \varphi_+^{1-p}(t) dt, \quad B_{v, \psi}^-(z) = \int_z^b v(t) \varphi_-^{1-p}(t) dt,$$

Теорема 1 және 2 ден шығады

Теорема 3. Теорема 1 шарттары орындалатын болсын. Онда теорема 2-ден мына тұжырымдар орындалады:

$$B_{\rho, \varphi}^+(z) = \infty \quad (B_{\rho, \varphi}^+(z) < \infty) \Leftrightarrow \lim_{t \rightarrow b} y_+(t) = \infty \quad (\lim_{t \rightarrow b} y_+(t) = l);$$

$$B_{\rho, \varphi}^-(z) = \infty \quad (B_{\rho, \varphi}^-(z) < \infty) \Leftrightarrow \lim_{t \rightarrow b} y_-(t) = 0 \quad (\lim_{t \rightarrow b} y_-(t) = l);$$

$$B_{v, \psi}^+(z) = \infty \quad (B_{v, \psi}^+(z) < \infty) \Leftrightarrow \lim_{t \rightarrow b} \rho(t) \phi(y'_+(t)) = \infty \quad (\lim_{t \rightarrow b} \rho(t) \phi(y'_+(t)) = l);$$

$$B_{v, \psi}^-(z) = \infty \quad (B_{v, \psi}^-(z) < \infty) \Leftrightarrow \lim_{t \rightarrow b} \rho(t) \phi(y'_-(t)) = 0 \quad \lim_{t \rightarrow b} \rho(t) \phi(y'_-(t)) = -l;$$

Егер $p = 2$ болса, онда (1) теңдеу сызықты түрге келеді:

$$(\rho(t) y'(t))' - v(t) y(t) = 0$$

Теорема 1 мен 2 сызықты жағдайда Р.Ойнаровтың [4] еңбегінде қарастырылған.

Қолданылган әдебиеттер тізімі

1. Dosly O. Qualitative theory of half-linear second order differential equations. // Math. Bohemica. -Praha, -V.127(2002).-P.181-195.
2. Cecchi M., Dosly Z., Marini M. Limit and integral properties of principal solutions for half – linear differential equations. //Arch.Math. –Brno, -V.43(2007). –P.75-86.
3. Мырзатаева К.Р. Поведение решений полулинейного дифференциального уравнения второго порядка без сопряженных точек.// Евразийский математический журнал, 2007.
4. Ойнаров Р. О свойствах оператора Штурма-Лиувилля в пространстве L_p . //Изв.АН КазССР, сер. физ-мат.-1990. №1.-С.43-46.

УДК 517.97

ОБОБЩЕННОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С НЕОДНОРОДНЫМ ГРАНИЧНЫМ УСЛОВИЕМ

Сиддиков Руслан

rusi.kg.9494@mail.ru,

студент Математического отделения Кыргызско-Турецкий университет Манас,
Бишкек, Кыргызстан
Научный руководитель – Абдылдаева Э.Ф

Пусть состояние колебательного процесса описывается скалярной функцией $V(t, x)$, удовлетворяет интегро-дифференциальному уравнению [1,2]

$$v_{tt} = v_{xx} + \lambda \int_0^T K(t, \tau) v(\tau, x) d\tau \quad (1)$$

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

$$v_x(t, 0) = 0, \quad v_x(t, 1) + \alpha v(t, 1) = u(t), \quad 0 < t \leq T. \quad (3)$$

где $K(t, \tau)$ – заданная функция, она определена в области $D = \{0 \leq t \leq T, 0 \leq \tau \leq T\}$ 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; 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