ӘОЖ 517

АНИЗАТРОПТЫ ЛОРЕНЦ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ЖҮЙЕ БОЙЫНША КӨБЕЙТКІШТЕР КЛАССТАРЫ

Бидірахымова Еркежан Бейбітқызы
b.yerkezhan@gmai.com
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУіргелі математика кафедрасының 2 курс магистранты,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі—Джумабаева А.А.

Айталық $1 \le p \le \infty$ үшін $L_p[0,1]$ кеңістігінен алынған $[0,1]$ аралығында анықталған барлық f өлшемді функциялар үшін келесідей өлшемдер шенелген.

$$\|f\|_p = \left(\int_0^1 |f(x)|^p \, dx \right), \ 1 \le p < \infty$$

$$\|f\|_p = \sup_{x \in [0,1]} |f(x)|, \ p = \infty$$

Айталық $\overline{p}=(p_1,p_2,p_3)$, $\overline{q}=(q_1,q_2,q_3)$ – векторлар, келесі қасиеттерді қанағаттандыратын $0<q_j<\infty$, $0<p_j<\infty$, егер $q_j=\infty$ онда $0<p_j\le\infty$, $j=1,2,3$.

Айталық $f\in L_1\left([0,1]^2\right)$ және оның тригонометриялық жүйе $\left\{e^{2\pi i(k_1x_1+k_2x_2+k_3x_3)}\right\}_{k_1=-\infty,k_2=-\infty,k_3=-\infty}^{\infty,\infty,\infty}$ боынша Фурье коэффициенттері $\left\{a_{k_1k_2k_3}(f)\right\}_{k_1=-\infty,k_2=-\infty k_3=-\infty}^{\infty,\infty,\infty}$.

$l_{\overline{p}\overline{q}}$ арқылы анизотропты дискретті Лоренц кеңістігін келесідей анықтаймыз

$$l_{\overline{p}\overline{q}}=\left\{\left\{a_{s_1s_2}\right\}_{s_1\in Z,s_2\in Z}:\|a\|_{l_{\overline{p}\overline{q}}}=\left(\sum_{k_3=1}^{\infty}k_3^{\frac{q_3}{p_3}-1}\left(\sum_{k_2=1}^{\infty}k_2^{\frac{q_2}{p_2}-1}\left(\sum_{k_1=1}^{\infty}k_1^{\frac{q_1}{p_1}-1}(a_{k_1k_2k_3}^{***})^{q_1}\right)^{\frac{q_2}{q_1}}\right)^{\frac{q_3}{q_2}}\right)^{\frac{1}{q_3}}<\infty\right\},$$

мұндағы $a_{k_1k_2k_3}^{***}-s_1,s_2,s_3$ айнымалылары арқылы алынған $\{a_{s_1s_2s_3}\}_{s_1\in Z,s_2\in Z,s_3\in Z}$ тізбектерінің өспейтін алмастырулары.

Айталық f функциясы оның Фурье коэффициенттері $\left\{a_{k_1k_2k_3}(f)\right\}\in l_{\overline{p},\overline{q}}, \overline{1}\le\overline{p},\overline{q}\le\infty$ қасиеттке ие болсын деп аламыз. Келесіфункцияны алайық $\varphi\in L_1\left([0,1]^2\right)$.

Келесідей бейнелеуін қарастырамыз

$$T_\varphi:\left\{a_{k_1k_2k_3}(f)\right\}\to\left\{c_{k_1k_2k_3}(f\varphi)\right\},$$

мұндағы $\left\{c_{k_1k_2k_3}(f\varphi)\right\}_{k_1=-\infty,k_2=-\infty}^{\infty,\infty}$ тізбегі φf функциясының Фурье коэффициенттері.

Айталық φ функциясы $M_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}^{\overline{p}_1,\overline{q}_1}$ классына жатады егер сызықты оператор T_φ $l_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}$ кеңістігінен $l_{\overline{p}_1,\overline{q}_1}$ кеңстігінешенелген және

$$\|\varphi\|_{M_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}^{\overline{p}_1,\overline{q}_1}}=\|T_\varphi\|_{l_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}\to l_{\overline{p}_1,\overline{q}_1}}=\sup_{\|a(f)\|_{l_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}}\neq 0}\frac{\|c(f\varphi)\|_{l_{\overline{p}_1,\overline{q}_1}}}{\|a(f)\|_{l_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}}}.$$

Біз T_φ операторы $l_{\overline{p}_0,\overline{q}_0}$ кеңістігінен $l_{\overline{p}_1,\overline{q}_1}$ кеңістігіне бейнелеу үшін φ функциясы қандай шарттарды қанағаттандыру керек екенін анықтағымыз келеді.

Айталық $[0,1]\times[0,1]\times[0,1]$ жиынында $f(x,y,z)$ функциясы берілсін. $\underset{T}{V}f$ арқылы $f(x,y,z)$ функциясының $[0,1]\times[0,1]\times[0,1]$ жиындары арқылы алынған толық вариация дейіз және келесідей анықтаймыз

$$\underset{T}{V}f=\sup_T\sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K}|\,f(x_n,y_m,z_k)-f(x_n,y_m,z_{k-1})-f(x_{n-1},y_m,z_k)-f(x_n,y_{m-1},z_k),$$

$$+f(x_n,y_{m-1},z_{k-1})+f(x_{n-1},y_m,z_{k-1})+f(x_{n-1},y_{m-1},z_k)-f(x_{n-1},y_{m-1},z_{k-1})$$

мұндағы T дегеніміз $[0,1]\times[0,1]\times[0,1]$ жиынын кезкелген бөліктенуі.

Егер

$$\overset{1,1}{\underset{0,0}{V}}(f)=\sup_{T} V_T(f)<\infty ,$$

Онда $f(x,y,z)$ функциясы $[0,1]\times[0,1]\times[0,1]$ жиынында шенелген вариациялы деп атаймыз. $\big(f(x,y,z)\in V([0,1]\times[0,1]\times[0,1])\big)$.

Толық вариацияға байланысты алынған нәтижеміз келесідей.

Теорема 1.1_Айталық_ $1<\bar{p}_0,\bar{p}_1,\bar{r}<\infty,\ 1\square\bar{q}_0,\bar{q}_1,\bar{s}<\infty$ $\frac{1}{\bar{p}_1}+\frac{1}{\bar{r}}=\frac{1}{\bar{p}_0}$ $\frac{1}{\bar{q}_1}=\frac{1}{\bar{q}_0}+\frac{1}{\bar{s}}$ _Онда келесі теңсіздік дұрыс_

$$\|\varphi\|_{M\,{\bar{p}_1,\bar{q}_1 \atop \bar{p}_0,\bar{q}_0}}\square c\left(\left(\sum_{k_3=0}^{\infty}k_3^{\frac{s_3}{r_3}-1}\left(\sum_{k_2=0}^{\infty}k_1^{\frac{s_2}{r_2}-1}\left(\sum_{k_1=0}^{\infty}k_1^{\frac{s_1}{r_1}-1}\left(2^{-k_1-k_2-k_3}\int_{2^{-k_3-1}}^{2^{-k_3}}\int_{2^{-k_2-1}}^{2^{-k_2}}\int_{2^{-k_1-1}}^{2^{-k_1}}|d\varphi(x,y,z)|\right)^{s_1}\right)^{\frac{s_2}{s_1}}\right)^{\frac{s_3}{s_2}}\right)^{\frac{1}{s3}}+\right.$$

$$\left.+\left(\sum_{k_1=0}^{\infty}\left(2^{-\frac{k_1}{r_1}}\int_{2^{-k_1-1}}^{2^{-k_1}}|d\varphi|\right)^{s_1}\right)^{\frac{1}{s_1}}+\left(\sum_{k_2=0}^{\infty}\left(2^{-\frac{k_2}{r_2}}\int_{2^{-k_2-1}}^{2^{-k_2}}|d\varphi|\right)^{s_2}\right)^{\frac{1}{s_2}}+\left(\sum_{k_3=0}^{\infty}\left(2^{-\frac{k_3}{r_3}}\int_{2^{-k_3-1}}^{2^{-k_3}}|d\varphi|\right)^{s_3}\right)^{\frac{1}{s_3}}+\|\varphi(1,1)|\right).$$

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1.Стечкин С.Б. О билинейных формах.//ДАН СССР.- 71. 1950.-N 3. -С.237-240.

2.Караджов Г.Е. Тригонометрическая проблема множителей. // ДАНБолгария, 81, София, 1983.-С.82-86.

3.Tleukhanova N., Smailov E., Jumabayeva A. On spectral properties of the modified convolution operator // Journal of Inequalities and Applications,2012, 146. -P. 1-15.