

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

**УДК 001+37
ББК 72+74
G99**

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

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 001+37
ББК 72+74**

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

$$\phi_k(x) = \phi_{k_1 \dots k_n}(x_1, \dots, x_n) = \psi_k^1(x_1) \dots \psi_k^n(x_n). \quad (10)$$

$I_p = \{I_k^p\}_{k \in \mathbb{N}}$ – келесі шарттарды қанағаттандыратын $\mathbb{N}$ кейбір ақырлы ішкі жиындарының тобы: $p > 2$ болғанда $\{I_k^p\}_{k \in \mathbb{N}}$ жиыны мынадай болады: $\{I_k^p\} \geq k$, ал $p \leq 2$ болғанда $\{I_k^p\}_{k \in \mathbb{N}}$ жиыны $I_k^p \subset I_{k+1}^p$ және $|I_k^p| = k$ сегменттер жиынымен сәйкес келеді.

$1 < p = (p_1, \dots, p_n) < \infty$, $f \sim \sum_{k \in \mathbb{N}^n} a_k \phi_k(x)$ болсын. Онда Харди түрлендіруін келесідей анықтаймыз:

$$H(f, I^p) = \sum_{k \in \mathbb{N}^n} \left(\frac{1}{\prod_{i=1}^n |I_{k_i}^{p_i}|} \left(\sum_{m_i \in I_{k_i}^{p_i}} a_{m_i} \right) \right) \phi_{k_1 \dots k_n}(x_1, \dots, x_n) \quad (11)$$

Теорема. $1 < p = (p_1, \dots, p_n) < \infty$, $1 \leq p = (p_1, \dots, p_n)$ $f =$
 $\sum_{k \in \mathbb{N}^n} a_k \phi_k(x)$ болсын. Мұндағы, $\phi = \{\phi_k\}_{k \in \mathbb{N}^n}$ – регулярлы жүйе. Онда келесі теңсіздік орындалады:

$$\|H(f; I^p)\|_{L_{pq}} \leq c f_{L_{pq}},$$

мұндағы c константа тек қана p, q параметрлеріне тәуелді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Hardy G.H. Notes on some points in the integral calculus//LXVI, The arithmetic mean of a Fourier constant. Messengers of Math, 1958.-P.50-52
2. Тлеуханова Н.Т. О преобразованиях Харди и Беллмана для ортогональных рядов Фурье//Математические заметки. 2001.Т.70, С.638-640.

УДК. 517.51

БИСЫЗЫҚТЫ ДИСКРЕТТІ ХАРДИ ОПЕРАТОРЫ ҮШІН САЛМАҚТЫ ТЕҢСІЗДІК

Жаңабергенова Назерке Салменқызы

zhanabergenova.ns@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 3-курс докторанты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Темирханова А.М.

Айталық $0 < q, p, s < \infty$ және $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = 1$ болсын. $\omega = \{\omega_i\}_{i=1}^\infty$, $u = \{u_i\}_{i=1}^\infty$ оң, ал

$v = \{v_i\}_{i=1}^\infty$ оң нақты сандар тізбегі болсын. $f = \{f_j\}_{j=1}^\infty$ нақты сандар тізбегінен тұратын және келесідей норма анықталатын кеңістікті $l_{p,u}$ арқылы белгілейік:

$$\|f\|_{p,v} = \left(\sum_{j=1}^\infty |v_j f_j|^p \right)^{\frac{1}{p}} < \infty,$$

ал $g = \{g_j\}_{j=1}^{\infty}$ нақты сандар тізбегінен тұратын кеңістікті $l_{s,w}$ арқылы белгілейік және бұл кеңістікте норма келесідей анықталады

$$\|g\|_{s,w} = \left(\sum_{j=1}^{\infty} |w_j g_j|^s \right)^{\frac{1}{s}} < \infty.$$

Келесі бисызықты дискретті Харди тәріздес теңсіздіктерін қарастырамыз:

$$\left(\sum_{n=1}^{\infty} u_n^q \left| \sum_{i=1}^n g_i \right|^q \left| \sum_{i=1}^n a_{n,i} f_i \right|^q \right)^{\frac{1}{q}} \leq C \left(\sum_{i=1}^{\infty} |u_i f_i|^p \right)^{\frac{1}{p}} \left(\sum_{i=1}^{\infty} |w_i g_i|^s \right)^{\frac{1}{s}}, \quad (1)$$

мұндағы C - f -тен тәуелсіз оң тұрақтылар және $(a_{n,i})$, $n \geq i \geq 1$, - матрицасының $a_{n,i} \geq 0$ элементтері n индексі бойынша кемімейді және i бойынша өспейді, дискреттік Ойнарлов шартын қанағаттандырады. Яғни, келесі шартты қанағаттандыратын $d \geq 1$ тұрақты сан табылады

$$\frac{1}{d} (a_{n,j} + a_{j,i}) \leq a_{n,i} \leq d (a_{n,j} + a_{j,i}), \quad n \geq j \geq i \geq 1. \quad (2)$$

Бұл жұмыста $0 < \min\{p, s\} < \max\{p, s\} \leq q < \infty$ және $p, s \in (0, 1]$ жағдайы үшін (1) теңсіздігінің орындалуының қажетті және жеткілікті шарттары алынды. Матрицалық операторлар класстары үшін Харди тәріздес теңсіздіктері соңғы уақытта қарқынды зерттелуде. Квасисызықты Харди тәріздес опертторының салмақты бағалаулары барлық $n \geq i \geq 1$ үшін $a_{n,i} = 1$ болған жағдайда [1], [2], [3] және [4] жұмыстарында алынған. Ал, матрицалық операторлар класстары үшін итерацияланған интегралдық теңсіздіктер [5], [6] және дискреттік жағдайы [7] жұмыстарында қарастырылған. Сонымен қатар, q, p және s параметрлерінің мүмкін болатын барлық жағдайлары үшін (1) бисызықты дискретті Харди тәріздес теңсіздігі барлық $n \geq i \geq 1$ үшін $a_{n,i} = 1$ болғанда [8] және [9] мақалаларында толығымен зерттелген

Теорема 1. Айталық $0 < \min\{p, s\} < \max\{p, s\} \leq q < \infty$ және $p, s \in (0, 1]$ болсын. $(a_{n,i})$ матрицасының $a_{n,i}$ элементтері дискреттік Ойнарлов шартын қанағаттандырсын. Онда (1) салмақты теңсіздігі орындалады сонда тек сонда егер $A < \infty$, мұндағы

$$A = \sup_{k \geq 1} \omega_k^{-1} \left(\sum_{i=k}^{\infty} a_{i,k}^q u_i^q \right)^{\frac{1}{q}} \sup_{j \leq k} v_j^{-1} + \sup_{k \geq 1} v_k^{-1} \left(\sum_{i=k}^{\infty} a_{i,k}^q u_i^q \right)^{\frac{1}{q}} \sup_{j \leq k} w_j^{-1}.$$

Сонымен қатар, $C \approx A$, мұндағы C - (1) теңсіздіктің ең кіші тұрақтысы.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. R. Oinarov, B.K. Omarbayeva, A.M. Temirkhanova Discrete iterated Hardy-type inequalities with three weights // Journal of Mathematics, Mechanics, Computer Science 2020 №105(1) P.19-29.
2. B.K.Omarbayeva, L.-E. Persson, A.M. Temirkhanova Weighted iterated discrete Hardy-type inequalities // Math. Ineq. Appl. 2020 №23(3) P. 943-959.
3. А.М. Темирханова, Б.К. Омарбаева Весовая оценка одного класса квазилинейных дискретных операторов: случай $0 < q < \theta < p < \infty, p > 1$ // Вестник КазНПУ, серия Физ.-Мат. 2019 №67 С. 109-116.
4. А.М. Темирханова, Б.К. Омарбаева Weighted estimate of a class of quasilinear discrete operators: the case $0 < q < p \leq \theta < \infty, p > 1$ // Вестник КазНПУ, серия Физ.-Мат. 2020 №4(140) С.588—595.
5. А.Калыбай Весовые оценки одного класса квазилинейных интегральных операторов // Сибирский математический журнал 2019 №60(2) P. 291- 303.
6. А.Калыбай Весовые оценки одного класса квазилинейных интегральных операторов // Сибирский математический журнал 2019 №60(2) P. 376—390.
7. A. Kalybay, A. Temirkhanov, N. Zhangabergenova On iterated discrete Hardy type inequalities for a class of matrix operators // Anal. Math. 2022 <https://doi.org/10.1007/s10476-022-0182-2>
8. P. Jain, S. Kanjilal, G.E. Shambilova, V.D. Stepanov Bilinear weighted Hardy-type inequalities in discrete and q-calculus // Math. Ineq. Appl. 2020 №23(4) P.1279--1310. <https://doi.org/10.7153 /mia-2020-23-9>
9. V.D. Stepanov, G.E. Shambilova On iterated and bilinear integral Hardytype operators // Math. Ineq. Appl. 2019 № 22(4) P.1505–1533.

УДК 518:517.392

ҚАТТЫ ТЕРБЕЛМЕЛІ ФУНКЦИЯЛАРДАН АЛЫНҒАН ИНТЕГРАЛДАРДЫ ЖУЫҚТАП ЕСЕПТЕУ

Жанайхан Назым Еркінқызы

nazym_19.99@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті
Ғылыми жетекшісі: PhD-доктор, доцент Наурызбаев Н.Ж.

Көптеген есептерді шешу үшін (мысалы, толқындық физика есептері)

$$I(f, g, \omega) = \int_0^1 e^{i\omega g(x)} f(x) dx \quad (1)$$

түріндегі жылдам тербелмелі функциялардың интегралдарын шамамен есептеу қажет, мұнда ω – абсолюттік шамасы үлкен нақты параметр. Интегралдарды жуықтап есептеу үшін (1) оңтайлы квадратура формулаларын құру мәселесі туындайды. [1]-де бұл мәселені шешудің екі тәсілі ұсынылды. Бірінші тәсіл бойынша $g(x)$ бекітілген функция деп қабылданады, ал $f(x)$ белгілі бір функциялар класында жататын функция. Сонымен қатар квадратуралық формуланың оңтайлылығы функциялар класы бойынша оңтайлылық мағынасында түсініледі. Бұл мәселеге деген қызығушылық тууының себебі, көптеген қолданбалы есептерді белгілі бір мағынада қарапайым бекітілген $g(x)$ функциясы үшін