

**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**

УДК 517.51

$p \leq q$  ЖАҒДАЙЫНДА БӨЛШЕК РЕТТІ ИНТЕГРАЛДЫҚ ОПЕРАТОРЛАРЫ  
ҮШІН БИСЫЗЫҚТЫ ТЕҢСІЗДІКТІҢ ОРЫНДАЛУЫ

Абибулла Мадина Ермуханбетқызы

[madinaabibulla616@gmail.com](mailto:madinaabibulla616@gmail.com)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Жетекші: ф.-м.ғ.к., PhD-доктор, доцент Абылаева А.М.

Айталық  $1 < p < \infty$  және  $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = 1$  болсын.  $u, v - I = (a, b)$  ( $0 \leq a < b \leq \infty$ )

аралығында локальді интегралданатын теріс емес функциялар. Нормасы келесідей түрде анықталатын,  $I$  аралығындағы барлық  $f$  өлшемді функцияларының кеңістігін  $L_{p,v} \equiv L_p(v, I)$  арқылы белгілейік:

$$\|f\|_{p,v} = \left( \int_a^b |f(x)|^p v(x) dx \right)^{\frac{1}{p}}.$$

Сонымен қатар  $\frac{dW(x)}{dx} = w(x)$ ,  $\forall x \in I$  болсын.  $W$  – теріс емес, қатаң түрде өсетін және  $I$  аралығында локальді абсолютті үзіліссіз функция.

Кез келген  $x \in I$  үшін  $W$  функциясы бойынша келесі бөлшек интегралдау операторының

$$\tilde{T}f(x) = \int_a^x \frac{u(s)f(s)w(s)ds}{(W(x)-W(s))^{1-\alpha}}.$$

$0 < \alpha, \beta < 1$  жағдайындағы бисызықты теңсіздіктің орындалуы [1-3] жұмыстарында қарастырылған.

Бұл жұмыста  $1 < p_1, p_2 < \infty$  болғанда

$$K_{\alpha,\beta}f_1(x) = \int_a^x \frac{u_1(s)W_1^\beta(s)f_1(s)w_1(s)ds}{(W_1(s)-W_1(x))^{1-\alpha}}, \quad K_{\gamma,\beta}f_2(x) = \int_a^x \frac{u_2(s)W_2^\beta(s)f_2(s)w_2(s)ds}{(W_2(s)-W_2(x))^{1-\gamma}}, \quad x \in I$$

интегралдық операторлары үшін келесідей бисызықты теңсіздіктің орындалуының қажетті және жеткілікті шарты алынды:

$$\left( \int_a^b v(x) |K_{\alpha,\beta}f_1(x)K_{\gamma,\beta}f_2(x)|^q dx \right)^{\frac{1}{q}} \leq C \left( \int_a^b |f_1(s)|^{p_1} w_1(s) ds \right)^{\frac{1}{p_1}} \left( \int_a^b |f_2(s)|^{p_2} w_2(s) ds \right)^{\frac{1}{p_2}}.$$

**Теорема.** Айталық  $1 < \alpha < 1/p_1$ ,  $1 < \beta < 1/p_2$  және  $1 < \max\{p_1, p_2\} \leq q < \infty$  болсын. Онда теңсіздік орындалады сонда тек сонда

$$D_{\alpha,\beta} = \sup_{z \in I} \left( \int_z^b W_1^{q(\alpha-1)}(x) W_2^{q(\gamma-1)}(x) v(x) dx \right)^{\frac{1}{q}} \\ \times \left( \int_a^z u_1^{p'}(s) W_1^{p_1'\beta}(s) w_1(s) ds \right)^{\frac{1}{p_1'}} \left( \int_a^z u_2^{p'}(s) W_2^{p_2'\beta}(s) w_2(s) ds \right)^{\frac{1}{p_2'}} < \infty$$

Сонымен қатар  $D_{\alpha,\beta} \approx C$ ,  $C$  - теңсіздіктің ең жақсы тұрақтысы.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Ойнаров Р., Байарыстанов А.О., Алдай М., “Билинейное неравенство для одного класса операторов дробного интегрирования”, Сиб. матем. журн. –2022–Т. 63. – №5.– С.1104–1118.
2. Stepanov V.D. and Shambilova G.E., “On iterated and bilinear integral Hardy-type operators,” //Math. Inequal.Appl. –2019. –№4. –P.1505–1533.
3. Stepanov V.D. and Ushakova E.P., “Bilinear Hardy-type inequalities in weighted Lebesgue spaces,” //NonlinearStud. –2019. –№4. –P. 939–953.

УДК. 517.51

### ОБ ИНТЕГРИРУЕМОСТИ С ВЕСОМ ДВОЙНЫХ РЯДОВ ПО МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫМ СИСТЕМАМ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ ИЗ НЕКОТОРОГО ОБОБЩЕННО МОНОТОННОГО КЛАССА

Ахметжан Жасұлан Нұрсұлтанұлы

ahmetjanjasulan@gmail.com

Магистрант механико-математического факультета

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ж.Б. Муканов

В работе изучаются вопросы интегрируемости с весом ряда

$$f(x, y) = \sum_{k_1=1}^{\infty} \sum_{k_2=1}^{\infty} a_{k_1 k_2} \chi_{k_1}(x) \chi_{k_2}(y) \quad (1)$$

Запишем следующее определение (см. [1]). Нуль-последовательность положительных чисел  $c := \{c_n\}$  принадлежит классу  $R_0^+ BVS$ , если неравенство  $\sum_{n=m}^{\infty} |c_n - c_{n+1}| \leq K \cdot c_m$  справедливо для всех натуральных  $m$ . Класс таких последовательностей был введен Лейндлером в [1].

Через  $g(x)$  обозначим сумму ряда  $g(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n \sin nx$ . В работе [2] Тихонова найдены необходимые и достаточные условия интегрируемости в  $p$ -той степени сумм синус- и косинус- рядов с коэффициентами из класса  $R_0^+ BVS$  с весом  $\gamma$ . Эти результаты сформулированы в следующей

**Теорема А.** Пусть  $\{\lambda_n\} \in R_0^+ BVS$  и  $1 \leq p < \infty$ .

А) Если последовательность  $\{\gamma_n\}$  удовлетворяют условию: существует  $\varepsilon_1 > 0$  такое, что последовательность  $\{\gamma_n n^{-p-1+\varepsilon_1}\}$  является почти убывающей, то условие