ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ХАСАНОВ ЮСУФАЛИ

ОБ АБСОЛЮТНОЙ СХОДИМОСТИ РЯДОВ ФУРЬЕ ПОЧТИ-ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

01.01.01 - математический анализ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Днепропетровск - 1994

Диссертация является рукописью.

Работа выполнена в Душанбинском государственном педагогическом университете и в Днепропетровском государственном аграрном университете.

Научный руководитель - доктор физико - математических наук, профессор Тиман М.Ф.

Официальные оппоненты - доктор физико - математических наук, с.н.с. Задерей П.В.
- кандидат физико - математических наук, доцент Пичугов С.А.

Ведущая организация - Донецкий государственный университет

Защита диссертации состоится " 4 " марта 1994 г. в 15.30 часов на заседании специализированного Совета К 03.01.04 по присуждению ученой степени кандидата физико-математических наук в Днепропетровском государственном университете (320625, Днепропетровск, пр. Гагарина, 72, корпус 14, ауд. 405).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Днепропетровского государственного университета.

Автореферат разослан " 28 " января 1994 г.

Ученый секретарь
специализированного совета Давыдов О.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В 1934 году С.Н.Бернштейн установил критерии абсолютной сходимости тригонометрического ряда Фурье непрерывной периодической функции с заданными наилучшими равномерными приближениями, либо ее модулем непрерывности в равномерной метрике, что положило начало такого рода исследованиям. Дальнейшее существенное развитие и усиление этого результата С.Н.Бернштейна было дано в работах O.Szasz'a, С.Б. Стечкина, R.Salem'a, А.А.Конюшкова и других математиков.

Что же касается абсолютной сходимости рядов Фурье почти-периодических функций, то в силу специфики их спектров, целый ряд вопросов до настоящего времени не рассмотрены. Случай почти-периодических функций многих переменных и вопросы абсолютной суммируемости рядов Фурье таких функций, насколько известно автору, в литературе не исследованы.

В работах Б.М.Левитана, Н.П.Купцова, J.Museliak'a, Е.А. Бредихиной, Я.Г.Притулы, А.С.Джафарова и Г.А.Мамедова получены некоторые достаточные условия абсолютной сходимости рядов Фурье почти-периодических в смысле Бора и Безиковича функций.

Настоящая диссертация посвящена, главным образом, получению условий абсолютной сходимости рядов Фурье некоторых классов почти-периодических функций. Результаты работы обобщают и дополняют, а в некоторых случаях и усиливают исследования, указавших выше математиков. Кроме того, в диссертации получены некоторые критерии абсолютной чезаровской суммируемости рядов Фурье и абсолютной сходимости кратных рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций многих переменных.

Цель работы. I. Получить критерии абсолютной сходимости рядов Фурье некоторых классов почти-периодических функций, когда а) их спектр имеет единственную предельную точку в бесконечности; б) их спектр имеет единственную предельную точку в нуле.

2. Установить критерии абсолютной чезаровской суммируемости рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций

в зависимости от поведения их спектров.

3. Исследовать вопросы абсолютной сходимости рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций многих переменных в случаях, когда их спектр имеет единственную предельную точку в бесконечности, или имеет единственную предельную точку в нуле.

Методы исследования. В работе используются общие методы теории функций теории рядов Фурье и теории суммировании рядов методом Чезаро.

Научная новизна. В работе получены следующие новые результаты:

-доказан ряд теорем, дающих различные достаточные условия абсолютной сходимости рядов Фурье некоторых классов почти-периодических функций, в случае, когда их спектр имеет единственную предельную точку в бесконечности, либо в нуле;

-исследован вопрос о необходимости условий обеспечивающих абсолютную сходимость рядов Фурье почти-периодических в случае, когда их спектр имеет единственную предельную точку в бесконечности, либо в нуле;

-получены критерии абсолютной чезаровской суммируемости рядов Фурье некоторых классов почти-периодических функций в зависимости от поведения их спектров;

-доказаны теоремы, дающие достаточные условия абсолютной сходимости кратных рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций многих переменных, когда их спектр имеет единственную предельную точку в бесконечности, либо в нуле.

Публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в четырех работах, список которых приведен в конце автореферата.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, списка цитируемой литературы из 42 названия и занимает 82 страницы машинописного текста.

Апробация работы. Результаты работы докладывались и обсуждались на семинарах кафедры высшей математики Днепропетровского Госагроуниверситета и кафедры вычислительной математики Душанбинского Госпедуниверситета им. К.Джураева, на межвузовской научной конференции по конструктивной теории функций, в г. Санкт-Петербурге, в математическом школе "Ряды Фурье: теория и приложения" в г. Каменец-Подольске, в Воронежской математической школе "Теория функций. Дифференциальные уравнения в математическом моделировании", на международном конференции "Теорія наближення та задачі обчислювальної математики" в г. Днепропетровске.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении к диссертационной работе дается краткий исторический обзор результатов по затрагиваемым проблемам, обосновывается актуальность темы и некоторые необходимые определения и обозначения.

Определение I. Функцию $f(x)$ называют B_p- почти-периодической или почти-периодической в смысле Безиковича ($p\geq 1$), если

1). $|f(x)|^p$ измерима и интегрируема в смысле Лебега на любом конечном отрезке;

2). $$D_{B_p}\{f(x)\} = \left\{ \overline{\lim_{T\to\infty}} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} |f(x)|^p dx \right\}^{1/p} = \left\{ M(|f(x)|^p) \right\}^{1/p} < \infty;$$

3). существует последовательность тригонометрических сумм

$$P_n(x) = \sum_{k=1}^{n} C_k \exp(i\lambda_k x) ,$$

для которой

$$\lim_{n\to\infty} D_{B_p}\{f(x) - P_n(x)\} = 0 .$$

Пространство функций, удовлетворяющих всем условиям определения I называют B_p- пространством или пространством Безиковича, в котором за норму функции $f(x)\in B_p$ ($p\geq 1$) принимается величина

$$\|f(x)\|_{B_p} = \left\{ M(|f(x)|^p) \right\}^{1/p} < \infty .$$

Как видно из определения I, с каждой функцией из пространства B_p ($p\geq 1$) связана последовательность чисел $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$, являющаяся спектром этой функции. Рассматривая конкретную функцию, можно с помощью этого спектра поставить ей в соответствие ее ряд Фурье по этому спектру, т.е.

$$f(x) \sim \sum_n A_n \exp(i\lambda_n x),$$

где

$$A_n = M\{f(x)\exp(-i\lambda_n x)\}$$

коэффициенты Фурье функции $f(x)\in B_p$ ($p\geq 1$).

При исследовании вопросов абсолютной сходимости и суммируемости рядов Фурье функции $f(x)\in B_p$ ($p\geq 1$) в зависимости от поведения их спектров используются следующие характеристики их свойств:

1). модуль непрерывности порядка k функции $f(x)\in B_p$ ($p\geq 1$)

$$\omega_k(f;h)_{B_p} = \sup_{|t|\leq h} \|\Delta_t^k f(x)\|_{B_p}, \qquad (1)$$

где

$$\Delta_t^k f(x) = \sum_{r=0}^{k} (-1)^{k-r}\binom{k}{r} f(x+rt) \quad (h>0,\ k\in N);$$

2). модуль усреднения порядка k функции $f(x)\in B_p$ ($p\geq 1$)

$$W_k(f;H)_{B_p} = \sup_{|T|\leq H} \|f_{T^k}(x)\|_{B_p}, \qquad (2)$$

где $H>0$, $k\in N$,

$$f_{T^k}(x) = (2T)^{-k} \int_{x-T}^{x+T} dt_1 \int_{t_1-T}^{t_1+T} dt_2 \ldots \int_{t_{k-2}-T}^{t_{k-2}+T} dt_{k-1} \int_{t_{k-1}-T}^{t_{k-1}+T} f(t_k)\,dt_k .$$

Первая глава диссертации посвящена изучению вопросов абсолютной сходимости рядов Фурье функции $f(x)\in B_2$, показатели Фурье которой имеют единственную предельную точку в бесконечности.

Пусть ряд Фурье функции $f(x)\in B_2$ имеет вид

$$f(x)\sim\sum_{n=-\infty}^{\infty}A_n\exp(i\lambda_n x)\ ,$$

где

$$\lambda_0=0,\ \lambda_{-n}=-\lambda_n\ ,\ |\lambda_n|<|\lambda_{n+1}|\ (\ n=1,2,\dots),\ \lim_{n\to\infty}|\lambda_n|=\infty. \quad (3)$$

Указываем некоторые критерии сходимости рядов вида

$$\sum_{n=1}^{\infty}n^{\gamma}|A_n|^{\beta}\ . \quad (4)$$

для различных значений β ($0<\beta<2$) и γ ($0\leq\gamma<1$),

где $\{A_n\}$ - коэффициенты Фурье функции $f(x)\in B_2$.

Теорема I. Пусть спектр $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ удовлетворяет условиям (3) и

$$n^{\alpha}=O\{\lambda_n\}\quad (\ n>0,\ \alpha>0\ ).$$

Если при $0<\beta<2,\ 0\leq\gamma<1,\ k>\frac{\gamma+1-\beta/2}{\alpha\beta}$

то ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty}n^{(\gamma+1-\beta/2)/\alpha-1}\ \omega_k^{\beta}(f;\frac{1}{n})_{B_2}<\infty\ , \quad (5)$$

то ряд (4) сходится.

При $\gamma=0,\ k=1$ эта теорема содержит результат Ю.Муселяка [1]. Однако, так как

$$\omega_k(f;h)_{B_2}\leq 2^k\omega_1(f;h)_{B_2}\ .$$

---

1. Musielak J. O bezwzglednej zbieznosci szeregow Fouriera pewnych funkcji prawie ckresowych // Bull. acad. polon. sci. ci., 1957. 5. №5. 9-17.

то при $\gamma=0$ теорема I дает более сильный результат о сходимости рядов вида (4), чем результат Ю.Муселиака. Корме того, в работе [1] автор не замечает, что класс функций, удовлетворяющих его условиям при $\beta=1$ и $0<\alpha\leqslant 1/2$, состоит из функций, почти всюду равных константе. В связи с этим, при соответствующем выборе числа k в теореме I удается ликвидировать отмеченный нами недостаток критерия Ю.Муселиака.

Далее в первой главе приводится утверждение, показывающее, что на классе всевозможных спектров $\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$, имеющих предельную точку в бесконечности, условие (5) не только достаточно, но и необходимо для абсолютной сходимости рядов Фурье функции $f(x)\in B_2$ с монотонно убывающими коэффициентами Фурье. Такое исследование для функций $f(x)\in B_p$ ($p\geqslant 1$) ранее не было проведено.

Следующее утверждение является обобщением теоремы I.

Теорема 2. Пусть спектр $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ удовлетворяет условиям (3).

Если при $0<\beta<2$ выполнено

$$\sum_{\nu=1}^{\infty}\left(\frac{\lambda_{2^\nu}}{\lambda_{2^{\nu-1}}}\right)^{k\beta}\psi_\beta(2^\nu)\,\omega_k^2(f;\lambda_{2^{\nu-1}}^{-1})_{B_2}<\infty,$$

то ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty}\varphi(n)|A_n|^\beta$$

сходится, где

$$\psi_\beta(2^\nu)=\left\{\sum_{n=2^{\nu-1}}^{2^{\nu+1}}[\varphi(n)]^{2/(2-\beta)}\right\}^{1-\beta/2}$$

$\varphi(n)$ - четная, положительная функция, определенная на множестве целых чисел.

При $k=1$, $\varphi(n)=n^\gamma$ ($\gamma>0$), $f(x)\in B_p$ ($1<p\leqslant 2$), $0<\beta<q$ ($\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=1$) теорема 2 ранее была установлена в работе

Я.Г.Притулы [2].

Далее в первой главе, как следствие из теоремы I, при $\gamma=0$ доказываются критерии сходимости рядов вида (4) для равномерных почти-периодических функций, имеющих вариацию порядка $(2,m)$ ($0\leqslant m<2$).

Функция $f(x)\in B$ имеет вариацию порядка $(2,m)$, если существует

$$\sup_{\varkappa} \sum_{j=1}^{N} \left| f(x_j) - 2f\left(\frac{x_j+x_{j+1}}{2}\right) + f(x_{j+1}) \right|^m ,$$

где $\varkappa$ - произвольное деление интервала $[a,b]$ точками $x_0, x_1, x_2, \ldots, x_N$.

Результаты главы II относятся к почти-периодическим функциям Безиковича, показатели Фурье которых имеют единственную предельную точку в нуле. Приводятся новые критерии абсолютной сходимости рядов Фурье функции $f(x)\in B_2$, которые дополняют и, в некотором случае, усиливают результаты работ А.С.Джафарова, Г.А.Мамедова [3] и Н.П.Купцова [4].

Теорема 3. Пусть для спектра $\Lambda(\lambda_n)_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ выполняются условия

$$\lambda_{-n}=-\lambda_n , \quad \lambda_n=O(n^{-\alpha}) \quad (n=1,2,\ldots, \alpha>0).$$

Если при $0<\beta<2$, $0\leqslant\gamma<1$, $k>\frac{\gamma+1-\beta/2}{\alpha\beta}$ выполнено

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{(\gamma+1-\beta/2)/\alpha-1}\, W_k^{\beta}(f;n)_{B_2} < \infty , \qquad (6)$$

2. Притула Я.Г. Про абсолютну збіжність рядів Фур'є майже періодичних функцій // Віснік Львів. ун-ту, сер. мех-мат, 1971, 137, №5, с. 72-80.
3. Джафаров А.С., Мамедов Г.А. Об абсолютной сходимости рядов Фурье п.-п. функций Безиковича // Известия АН Азерб.ССР, сер. физ-тех и мат., 1983, №5, с. 8-13.
4. Купцов Н.П. Об абсолютной сходимости рядов Фурье п.-п. функций // Мат.сб. 1956, 40(82), №1, с. 157-178.

то ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{\gamma} |A_n|^{\beta} \tag{7}$$

сходится.

При исследовании абсолютной сходимости рядов вида (7) для рассматриваемого спектра авторами работ [2], [3], [4] использована характеристика, определяющаяся с помощью преобразования Лапласа

$$\Omega(f;\delta;\theta) = \delta \sup_{x} \left| \int_{0}^{\infty} \exp(-\delta t) f(x-t) \exp(i\theta t)\, dt \right| \quad (\delta>0,\ \theta\in\mathbb{R}).$$

Характеристика (2) для изучения абсолютной сходимости ряда Фурье при любом k применена впервые в работе [5].

Возникает естественно вопрос, в какой мере условия (6) в теореме 3 являются необходимыми для сходимости рядов вида (7). Следующее утверждение в какой-то мере дает ответ на этот вопрос.

Теорема 4. Пусть показатели Фурье $\Lambda(\lambda_n)_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ удовлетворяют условиям

$$\lambda_{-n}=-\lambda_n,\ \lambda_n=n^{-\alpha} \quad (n=1,2,\dots,\ \alpha>0).$$

и последовательность ее коэффициентов Фурье $\{A_n\}$ монотонно убывают. Тогда из сходимости ряда (7) вытекает сходимость ряда

$$\sum_{\nu=0}^{\infty} 2^{\nu(\gamma+1-\beta/2)}\, W_k^{\beta}(f;2^{\nu\alpha})_{B_2} \qquad \left(0<\beta<2,\ 0\leq\gamma<1,\ k>\frac{\gamma+1-\beta/2}{\alpha\beta} \right).$$

Последний пункт второй главы посвящен изучению критериев сходимости рядов вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} \varphi(n) |A_n|^{\beta} \quad (0<\beta<2),$$

который обобщает теорему 3.

5. Тиман М.Ф., Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости рядов Фурье п.-п. функций // Ряды Фурье: теория и приложения. Киев, Институт Математики АН Украины, 1992, с. 142-146.

Для функций $f(x)\in B_2$, ряды Фурье которых не сходятся абсолютно, естественно ставить вопрос об условиях абсолютной суммируемости. Этот вопрос рассматривается в главе III настоящей работы, где в терминах модулей гладкости и модулей усреднений устанавливаются критерии абсолютной чезаровской или $|C,\alpha|$ - суммируемости рядов Фурье.

В начале этой главы дан обзор работ по изучаемой теме и доказан ряд вспомогательных утверждений.

Исследованию критериев абсолютной чезаровской суммируемости рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций, спектр которых имеют единственную предельную точку в бесконечности, посвящен §1 главы III.

Теорема 5. Пусть функция $f(x)\in B_2$ удовлетворяет всем условиям теоремы I. Тогда из условия (5) при $0<\beta<2$, $0\leqslant\gamma<1$ вытекает, что ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty}|A_n|^{\beta}$$

суммируем методом $|C,-\gamma|$.

Если $f(x)\in L_p$ ($1<p\leqslant 2$), то при любом $0<\beta<\frac{p}{p-1}$ и $\gamma=\beta(1-1/p)$ такой результат ранее был получен О.Сасом [6], а для $0<\gamma<\beta(1-1/p)$ был получен М.Ф.Тиманом [7]. В случае, когда равномерная почти-периодическая в смысле Бора функция $f(x)$ имеет ограниченную вариацию порядка k и $\beta=1$, а также функция $f(x)\in B_2$ и $\beta=1$ аналогичный результат получен автором [8].

---

6. Szasz O. Fourier series and mean moduli of continuity // Trans. Amer. math. soc., 1934, 42, №2, 366-395.
7. Тиман М.Ф. Зауваження до питання про абсолютну сумовність ортогональних рядів // Доповіді АН Украінскоі РСР, 1966, №12, с. 1533-1536.
8. Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости рядов Фурье п.-п. функций // Тезисы докладов конференции "Конструктивная теория функций", Санкт-Петербург, 1992, с. 66-68.

Далее в этом параграфе устанавливается, что если спектр $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ удовлетворяет условиям (3), то при $-1<\alpha<1/2$ условие

$$\sum_{\nu=0}^{\infty} 2^{\nu(1/2-\alpha)} \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_{2^\nu}}\right)^k \omega_k(f;\lambda_{2^\nu}^{-1})_{B_2} < \infty \qquad (8)$$

обеспечивает $|C,\alpha|$ - суммируемость ряда Фурье функции $f(x)\in B_2$.

В §2 главы III рассматриваются критерии $|C,\alpha|$ - суммируемости почти всюду ряда Фурье функции $f(x)\in B_2$ для различных значений α ($-1<\alpha<1/2$) в случае, когда ее показатели Фурье $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ имеют единственную предельную точку в нуле.

Для отрицательных значений α указывается следующий критерий $|C,\alpha|$ - суммируемости рядов Фурье функций $f(x)\in B_2$.

Теорема 6. Пусть для спектра $\Lambda\{\lambda_n\}_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ выполняются условия

$$\lambda_{-n}=-\lambda_n, \ \lambda_n=O\{n^{-\delta}\} \quad (n=1,2,\dots, \delta>0).$$

Если выполнено

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{(\gamma+1-\beta/2)/\delta-1} W_k^{\beta}(f;n)_{B_2} < \infty ,$$

где $0<\beta<2$, $0\leqslant\gamma<1$, $k>\frac{\gamma+1-\beta/2}{\beta\delta}$,

то ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} |\lambda_n|^{\beta}$$

суммируем методом $|C,-\gamma|$.

Следующий результат §2 главы III устанавливает критерий $|C,\alpha|$ - суммируемости для значений $\alpha>0$.

Теорема 7. Пусть спектр $\Lambda(\lambda_n)_{n=1}^{\infty}$ функции $f(x)\in B_2$ удовлетворяет условиям

$$\lambda_{-n}=-\lambda_n,\ |\lambda_{n+1}|<|\lambda_n|\ (\ n=1,2,\dots)\ ,\ \lim_{n\to\infty}|\lambda_n|=0.$$

Если выполнены условия

$$\sum_{\nu=0}^{\infty} 2^{\nu(1/2-\alpha)}\, W_k^{\beta}(f;\lambda_{2^\nu}^{-1})_{B_2} < \infty \qquad (\ -1<\alpha<1/2\ ),$$

то ряд Фурье функции $f(x)\in B_2$ $|C,\alpha|$ - суммируем почти всюду при $-1<\alpha<1/2$.

Последняя глава диссертации посвящена вопросу абсолютной сходимости кратных рядов Фурье почти-периодических в смысле Безиковича функций нескольких переменных в зависимости от поведения их спектров. В начале главы дается краткий исторический обзор результатов И.Е.Жака, Ю.Муселиака и М.Ф.Тимана по затрагиваемым проблемам в периодическом случае.

В этой главе мы не ставим перед собой целью получить для почти-периодических функций многих переменных аналоги всех результатов в периодическом случае. В ней устанавливаются аналоги лишь некоторых из результатов М.Ф.Тимана.[9].

Определение 2. Функцию $f(x_1,x_2,\dots,x_k)$ будем называть $B_p^{(k)}$- почти-периодической или почти-периодической в смысле Безиковича ($p\geq 1$), если

1) $|f(x_1,x_2,\dots,x_k)|^p$ измерима и интегрируема в смысле Лебега на любом k - мерном кубе пространства R^k ;

2) $$D_{B_p^{(k)}}\left\{f(x_1,x_2,\dots,x_k)\right\} =$$

$$= \left\{ \overline{\lim_{T\to\infty}}\ (2T)^{-k}\int_{-T}^{T}\cdots\int_{-T}^{T}|f(x_1,\dots,x_k)|^p dx_1\dots dx_k\right\}^{1/p} =$$

9. Тиман М.Ф. Об абсолютной сходимости кратных рядов Фурье 77 Доклады АН СССР, 1961, 137, №5, с. 1074-1077

$$= \left\{ \mathrm{M}\{|f(x_1,x_2,\ldots,x_k)|^p\} \right\}^{1/p} < \infty ;$$

3) существует последовательность тригонометрических сумм

$$P_{n_1,\ldots,n_k}(x_1,\ldots,x_k)=$$

$$=\sum_{m_1=0}^{n_1}\cdots\sum_{m_k=0}^{n_k} C_{m_1,\ldots,m_k}\exp[i(\lambda^{(1)}_{n_1}x_1+\ldots+\lambda^{(k)}_{n_k}x_k)],$$

для которой при $n_j\to\infty$ ($j=1,2,\ldots,k$)

$$D_{B^{(k)}_p}\left\{f(x_1,x_2,\ldots,x_k)-P_{n_1,\ldots,n_k}(x_1,\ldots,x_k)\right\}=0.$$

Пространство функций, удовлетворяющих всем условиям определения 2. будем называть $B^{(k)}_p$-пространством или k - мерным пространством Безиковича, в котором за норму функции $f(x_1,x_2,\ldots,x_k)\in B^{(k)}_p$ ($p\geq1$, $k=1,2,\ldots$) принимается величина

$$\|f(x_1,x_2,\ldots,x_k)\|_{B^{(k)}_p}=\left\{ \mathrm{M}\{|f(x_1,x_2,\ldots,x_k)|^p\}\right\}^{1/p} < \infty .$$

Результаты четвертой главы (теоремы 4.6 и 4.8) устанавливают условия, обеспечивающие абсолютную сходимость рядов Фурье для функций из пространств $B^{(k)}_p$ ($p\geq1$) . Эти теоремы обобщают на случай функций многих переменных результаты главы I и главы II настоящей диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах.

1. Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости рядов Фурье почти-периодических функций // Тезисы докладов конференции "Конструктивная теория функций". Санкт-Петербург. 1992. с. 66-68.

2. Тиман М.Ф., Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости рядов

Фурье почти-периодических функций // Ряды Фурье: теория и приложения. Киев, Институт Математики АН Украины, 1992,с.142-146.

3. Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости рядов Фурье почти-периодических функций Безиковича // Тезисы докладов математической школы "Теория функций. Дифференциальные уравнения в математическом моделировании", Воронеж, 1993, с. 138.

4. Хасанов Ю.Х. Об абсолютной сходимости кратных рядов Фурье // Тезисы международной конференции "Теорія наближення та задачі обчислювальної математики", Днепропетровск, 1993, с. 196.

тип ДГУ зак. 30 тир. 125.