«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор СПбГУ

С.П. Туник
10.06.2014 г.

# О Т З Ы В

ведущей организации на работу Минасяна Артавазда Бабкеновича «Некоторые вопросы сходимости двойных рядов Уолша», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности А.01.01 – математический анализ.

Диссертационная работа посвящена сходимости двойных рядов Фурье-Уолша по сферам и по прямоугольникам почти всюду и в метрике $L_p[0,1]^2$, $p\in[1, \infty)$, а также представимости функций из класса $L_p[0,1]^2$, $0<p<1$ сходящимися двойными рядами Уолша. В диссертации изучаются также вопросы сходимости двойных рядов Фурье-Уолша по методам жесткого отбора и поведение коэффициентов Фурье по двойной системе Уолша, после исправления функций на множестве малой меры.

Проблемы, связанные со сходимостью двойных рядов Фурье по классическим системам привлекали внимание таких известных математиков, как А. Зигмунд, Ч. Фефферман, Л. Жижиашвили, С. Конягин, А. Талалян, а также многих других, в частности, Б. Голубова, Д. Харриса, М. Григоряна, М. Дьяченко, Г. Карагуляна, В. Юдина, А. Подкорытова, Э. Белинского, М. Скопиной.

Исследования по вопросам «исправления функций», начатые Н. Лузиным и успешно продолженные Д. Меньшовым, бурно развиваются с первого десятилетия двадцатого века по сей день, о чём свидетельствуют огромное количество публикаций авторов разных стран.

Диссертационная работа состоит из введения и трех глав.

Во введении даётся основательный обзор исследуемого направления и тех результатов, которые тем или иным образом имеют существенные отношения к доказанным автором в диссертационной работе теорем. Кратко описаны важнейшие результаты и история исследования данного направления, и убедительно показана актуальность темы.

В первой главе рассматривается сходимость двойных рядов Фурье-Уолша по сферам в метрике $L_p[0,1]^2$, $p\in[1, \infty)$, после исрпавления функций на множестве сколь угодно малой меры. В частности, доказывается (теорема 1.1), что для любого положительного числа ε можно найти такое множество $E$ с мерой $\mu E<\varepsilon$, что любую суммируемую на $[0,1]^2$ функцию можно изменить на множестве $E$ таким образом, чтобы сферичекие частичные суммы двойного ряда Фурье вновь полученной функции по двойной системе Уолша сходились к этой функции в метрике $L^1$. и все ненулевые члены в последовательности коэффициентов Фурье исправленной функции были бы расположены в убывающем порядке по всем направлениям.

В первой главе также доказывается (теорема 1.3) возможность изменения значений функции на множестве малой меры таким образом, чтобы сферичекие частичные суммы двойного ряда Фурье вновь полученной функции по двойной системе Уолша сходились к этой функции в метрике $L^p[0,1]^2, p\geq 1$ и все ненулевые члены в последовательности коэффициентов Фурье исправленной функции были бы расположены в убывающем порядке по всем направлениям.

Во второй главе изучаются вопросы сходимости $L_p[0,1]^2$, $p\in[1, 2)$, двойных рядов Фурье-Уолша по методам жесткого отбора. В частности, доказывается (теорема 2.1) возможность изменения значений функции на множестве малой меры таким образом, чтобы операторы жесткого отбора $T_\lambda$ двойного ряда Фурье-Уолша измененной функции сходились к этой функции в метрике $L^1$.

В третьей главе доказывается, что двойная система Уолша является системой представления в классе $L^p[0,1]^2, 0<p<1$ в смысле сходимости почти всюду и в метрике $L^p[0,1]^2, 0<p<1$ как по сферам, так и по прямоугольникам.

К содержанию диссертации замечаний у меня нет, есть только к изложению. В тексте встречается немало опечаток. Приведу некоторые:

1. На стр. 19, в формулах (1.28) и (1.29), вместо $\delta$ должно быть $\delta_0$.
2. На стр. 20, в формуле (1.35), знак равенства излишен.
3. В формулировке леммы 2.1 (стр. 41), пропущено условие не обращения в нуль $L^1$ нормы функции $f$.
4. На стр. 59, вместо последовательности множеств $\{E_k\}_{k=1}^{\infty}$ должно быть последовательность множеств $\{G_k^{(j)}, 1\leq k\leq j\}_{j=1}^{\infty}$.
5. Во всех интегралах доказательства теорем 3.1 и 3.2 отсутствует область интегрирования.

Некоторые моменты объяснены недостаточно подробно. Например, в доказательстве леммы 1.1 говорится, что п. $1^0$ следует из условий, но не уточняется из каких.

Указанные недостатки не умаляют научных достоинств диссертации. Работа содержит новые интересные весьма нетривиальные результаты, имеющие важное значение для теории ортогональных рядов, в частности, для теории представления функций двойными рядами. Основные результаты диссертации опубликованы в шести работах (см. список литературы 55-60). Автореферат и публикации по диссертации отражают ее содержание.

Резюмируя сказанное, заключаю, что диссертационная работа «Некоторые вопросы сходимости двойных рядов Уолша» удовлетворяет всем требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям по специальности А.01.01, а её автор, Минасян Артавазд Бабкенович, безусловно заслуживает учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составлен профессором М.А. Скопиной и утвержден на заседании кафедры математического анализа Санкт-Петербургского государственного университета 9 июня 2014 г., протокол № 79.08/12-04-6.

Профессор кафедры
математического анализа,
д.ф.-м.н, профессор — М.А. Скопина

Заведующий кафедрой
профессор, доктор физ.-мат. наук — Н.А.Широков

Подписи профессоров
М.А.Скопиной и Н.А.Широкова заверяю — А.И.Разов