

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Санкт-Петербургского филиала федерального  
государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования

Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"

д. э. н., профессор

Кадочников С.М.



13 февраля 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу  
Иоанна Михайловича Васильева

«Граничная гладкость, К-замкнутость и разложения Литтлвуда-Пэли»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ

Диссертационная работа И.М. Васильева посвящена разделам гармонического анализа, в которых работают известные математики. Автору удалось получить важные результаты, представляющие интерес для специалистов по вещественному и комплексному анализу.

Одно из направлений работы посвящено вопросам о падении гладкости голоморфной функции по сравнению с гладкостью ее модуля на границе. Подобные утверждения связаны с работами Л. Карлесона, И. Якобса, В.П. Хавина, Ф.А. Шамояна, Н.А. Широкова, К.М. Дьяконова, в глобальной постановке и для случая единичного круга, при этом упомянутые авторы использовали комплексные методы.

Затем С.В. Кислякову, А.В. Васину и А.Н. Медведеву удалось сделать следующий шаг, применив новые методы вещественного анализа и решив задачу в локальной постановке, когда и гладкость модуля функции, и ее собственная гладкость оценивались только в окрестности точки на окружности. С.В. Кисляковым был поставлен вопрос о многомерных аналогах обсуждаемых теорем. Некоторые результаты в глобальной постановке для единичного шара были получены Н.А. Широковым. В диссертационной работе И.М. Васильева установлены локальные утверждения для голоморфных в единичном шаре функций, при этом в случае так называемых внешних функций доказана точность найденной оценки падения гладкости.

Важную роль в современном гармоническом анализе играет вопрос о К-замкнутости пары квазибанаховых пространств  $(F_0, F_1)$  в паре  $(E_0, E_1)$ .

Первоначальная постановка указанной задачи принадлежит Ж. Пизье, последующие существенные результаты принадлежат Ж. Бургейну и С.В. Кислякову. Упомянутые утверждения относились к классам функций на окружности. И.М. Васильеву удалось получить трудные теоремы для классов функций в пространстве  $R^n$ . При этом в качестве пространств  $F_0$  и



$F_1$  фигурировали так называемые вещественные классы Харди  $H^p$  и  $H^q$ . Существенно, что автор изучил очень трудный случай с ограничением  $(n-1)/n < p \leq 1$ .

Еще одним интенсивно изучаемым объектом современного гармонического анализа являются классы ВМО, определенные на различных геометрических объектах. К числу недавних существенных результатов относится теорема 2001 года С.В. Кислякова и Т. Гамелина о характеристике функций из ВМО на окружности в терминах ее соизмеримости с функцией преобразования Гильберта, степень которой мажорируется ею самой. И.М. Васильев нашел правильные аналогии этой теоремы для  $R^n$ . Доказательство указанных фактов использует большой арсенал результатов гармонического анализа.

Наряду с крупными направлениями в современном гармоническом анализе имеются и более частные задачи, важность которых связана с их возможным применением при решении других проблем. В диссертационной работе И.М. Васильева имеется новое, более общее, описание пространств Трибеля-Лизоркина в терминах разложения Литтлвуда-Пэли.

Диссертационная работа изложена достаточно лаконично, что вызывает у читателя вопросы в некоторых местах. Так формула (2.29) на странице 32 требует пояснений; в последней строке формул на странице 42 в знаменателе стоит переменная, по которой интегрируют от нуля, следует пояснить получаемую оценку.

Приведенные в формуле (2.29) и на странице 42 утверждения верны, в целом работа производит очень хорошее впечатление. Представленная диссертационная работа является самостоятельным законченным фундаментальным исследованием и соответствует специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ. Все выносимые на защиту результаты являются новыми строго доказанными научными фактами.

Результаты работы опубликованы в трех журналах из списка ВАК и докладывались на семинарах в Париже, Бордо и Санкт-Петербурге. Автореферат правильно отражает содержание диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы специалистами по гармоническому анализу в ПОМИ РАН, в МИАН, в Санкт-Петербургском университете, в МГУ, в Институте математики с ВЦ УФИЦ РАН.

Диссертационная работа обсуждена на заседании департамента прикладной математики и бизнес-информатики НИУ ВШЭ Санкт-Петербург 05 февраля 2019 года (Протокол №1/19). Присутствовало на заседании 6 человек. Результаты голосования: «за» - 6 чел., «против» - 0 чел., «воздержался» - 0 чел.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа И.М. Васильева соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор несомненно заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 - вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Заместитель руководителя департамента  
прикладной математики и бизнес-информатики  
факультета Санкт-Петербургская школа физико-  
математических и компьютерных наук НИУ ВШЭ,  
к.ф.-м.н., доцент

Т.А. Алексеева

Санкт-Петербургский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"

Почтовый адрес: 190121, Санкт-Петербург, Союза Печатников ул., д.16.

Телефоны: +7(812) 6445911 доб. 61222, 61100.

Email: [skadochnikov@hse.ru](mailto:skadochnikov@hse.ru)

Подпись руки *Алексеевой Т.А.* удостоверяю

