

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Абдухаминова Мунъима Абдумамадовича «Некоторые точные неравенства между наилучшими совместными приближениями и усреднёнными характеристиками гладкости в  $L_2$  и их применения», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

### 1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Одной из центральных ветвей теории функций является теория аппроксимация, которая продолжает интенсивно развиваться на протяжении многих десятилетий. Основным объектом этой теории является приближение сложных объектов более простыми и удобными. Эта теория берёт своё начало в классических работах П.Л.Чебышёва о наилучшем равномерном приближении функций алгебраическими и тригонометрическими полиномами и К.Ф.Вейерштрасса, доказавшего классическую теорему о приближении непрерывных функций многочленами. Современное развитие этой теории связано с работами С.Н.Бернштейна, А.Н.Колмогорова, С.М.Никольского, С.Б.Стечкина, В.К.Дзядыка, Н.П.Корнейчука, В.М.Тихомирова, Л.В.Тайкова, Н.И.Черныха, С.А.Теляковского и многих других математиков.

Наиболее интересной задачей в этом направлении является экстремальная задача отыскания точных констант в неравенстве Джексона – Стечкина. Под неравенствами Джексона – Стечкина в широком смысле понимают соотношения, в которых наилучшие приближения индивидуальной функции оцениваются через модуль непрерывности самой приближаемой функции или некоторой её производной. От приближаемой функции требуется только, чтобы модуль или какой-нибудь другой характеристики гладкости непрерывности через которой оценивается наилучшее приближение, имела смысл. Здесь также возникает задача получения неравенств Джексона – Стечкина для совместного приближения функций и их производных, неулучшаемых на этих широких множествах.

Экстремальные задачи теории приближений, в частности, нахождение точных констант в неравенствах Джексона – Стечкина в различных нормированных пространствах, привлекли внимание многих мате-

матиков. В этом направлении важные результаты получены в работах Н.П.Корнейчука, Н.И.Черныха, В.И.Бердышева, В.В.Жука, А.А.Лигуна, А.Г.Бабенко, С.Б.Вакарчука, М.Ш.Шабозова и многих других математиков.

В последнее время при решении экстремальных задач теории приближения функций часто используются различные модификации классического модуля непрерывности. При решении экстремальных задач приближения в диссертационной работе Абдухаминова М.А. вместо классической модуль непрерывности используется характеристика гладкости К.В.Руновского.

Первая глава диссертации посвящена экстремальным задачам наилучшего совместного приближения функций и их последовательных производных тригонометрическими полиномами и их соответствующими производными в гильбертовом пространстве  $L_2 := L_2[0, 2\pi]$ . В первом параграфе первой главы приводятся основные определения и предварительные факты, таких как модуль непрерывности  $m$ -го порядка и различные их модификации, в том числе характеристики гладкости Руновского и их основные свойства, определение неравенства Джексона – Стечкина для случая совместного приближения функций и их последовательных производных, используемые в дальнейшем.

Во втором параграфе изучаются неравенства типа Джексона – Стечкина для совместного приближения функций и их производных для усреднённой с весом характеристики  $\Lambda_m(f^{(r)}, t)$  на классах функций  $L_2^{(r)}$ ,  $r \in \mathbb{N}$  (теорема 1.2.1 и её следствия). В третьем параграфе приводится решение основной экстремальной задачи совместного приближения для некоторых классов функций из  $L_2^{(r)}$  (теоремы 1.3.1 – 1.3.2), а в четвёртом параграфе рассматривается аналогичная задача с весом (теорема 1.4.1). В пятом параграфе решается задача совместного приближения для некоторых классов функций, определённой заданной мажорантом (теоремы 1.5.1 – 1.5.2).

Отметим, что из результатов, полученных в этой главе, вытекают ранее полученные результаты С.Б.Вакарчука и М.Ш.Шабозова.

Во второй главе диссертации вычислены точные значения различных  $n$ -поперечников на классах функций, введённых в первой главе, и вычислены верхние грани модулей коэффициентов Фурье на указанных классах функций.

Рассмотренные в диссертации Абдухаминова М.А. задачи являются актуальными. Полученные результаты являются новыми и строго доказанными,

некоторые из них представляют собой обобщения результатов, полученных ранее другими авторами. Автореферат правильно отражает содержание диссертационной работы.

Основные результаты диссертации опубликованы в 12 печатных работах автора, из них 5 статьи опубликованы в изданиях, входящих в Перечень ВАК Российской Федерации, а 7 – в материалах международных конференций.

Считаю, что диссертационная работа Абдухаминова Мунъима Абдумадовича «Некоторые точные неравенства между наилучшими совместными приближениями и усреднёнными характеристиками гладкости в  $L_2$  и их применения» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач, имеющие существенное значение для теории приближения функций, полностью соответствуют требованиям пунктов 9-11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

**Официальный оппонент:**

кандидат физико-математических наук  
по специальности 1.1.1 Вещественный,  
комплексный и функциональный анализ,  
доцент



**Тухлиев К.**

**Место работы:**

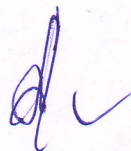
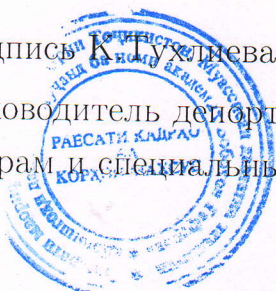
735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, пр. Мавлобекова, 1,  
Худжандский государственный университет им. академика Б.Гафурова  
Тел.: +992 (92) 574-95-50.

Веб-сайт: <https://www.hgu.tj/ru>;

E-mail: [kamaridin.t54@mail.ru](mailto:kamaridin.t54@mail.ru)

Подпись К. Тухлиева подтверждаю.

Руководитель департамента по  
кадрам и специальным вопросам



**Наврузов Э.М.**

4.12.2023