

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по научной работе

/ С.В.Микушев /

« 12 » октября 20 20

М.П.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Диссертация «Оценки приближения функции посредством модулей непрерывности различных порядков» выполнена на кафедре математического анализа Санкт-Петербургского государственного университета.

В период подготовки соискатель Бабушкин Максим Владимирович проходил обучение в очной аспирантуре Санкт-Петербургского государственного университета на программе МК.3001.2015 «Математика» по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика».

В 2014 г. окончил магистратуру Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», где в дальнейшем работал в должности ассистента кафедры высшей математики. В 2019 г. окончил аспирантуру Санкт-Петербургского государственного университета.

Справка об обучении (с информацией о сдаче кандидатских экзаменов) выдана в 2020 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель: Виноградов Олег Леонидович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математического анализа ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Оценка выполненной работы

Диссертационная работа М.В. Бабушкина «Оценки приближения функции посредством модулей непрерывности различных порядков» является самостоятельной, завершённой научно-квалификационной работой. Она вносит значимый вклад в классическую теорию аппроксимации.

Диссертация посвящена центральному в теории аппроксимации вопросам влияния структурных свойств функции на точность её приближения. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения. Основные результаты диссертации следующие.

Установлены оценки постоянных в неравенствах типа Джексона для периодических дифференцируемых функций. Автор развивает технику, используемую ранее в работах В. В. Жука и О. Л. Виноградова, основанную на применении итераций модифицированных функций Стеклова второго порядка. Изучено асимптотическое поведение новых оценок. На основании асимптотики сделан вывод, что полученные оценки являются наилучшими из известных для всех достаточно больших порядков модулей непрерывности и определённом выборе его шага. Для малых порядков модулей непрерывности и производной функции приведены численные значения новых оценок, которые также оказываются рекордными.

Для широкого круга методов приближения установлены оценки остаточного члена в асимптотических формулах типа Вороновской - Бернштейна. Полученные результаты применимы к положительным операторам сумматорного, интегрального и смешанного типа. Основная особенность полученных оценок заключается в усилении известных ранее: они установлены для «остаточного члена в сильной форме», то есть величины, мажорирующей остаточный член в асимптотических формулах. При этом из полученных результатов вытекают многие известные ранее. Приводятся примеры приложений к конкретным методам приближения: многочленам Бернштейна, суммам Саса - Миракьяна, суммам Канторовича, суммам Бернштейна - Дюррмейер, функциям Стеклова 1-го и 2-го порядка и интегралу Валле-Пуссена.

Получены двусторонние оценки отклонений сумм Рисса дробного порядка в терминах структурных свойств приближаемой функции. Эти неравенства установлены для чётных функций с неотрицательными коэффициентами Фурье. Оценки ведутся посредством модуля непрерывности дробного порядка самой функции и дробного преобразования Гильберта от её производной в смысле Вейля. Возникающие при этом постоянные вычислены явно. Установленные неравенства являются следствиями общей

теоремы, которая может быть применена и к другим методам приближения в указанном классе функций.

Личное участие соискателя

Результаты первой и третьей главы диссертации получены М.В. Бабушкиным лично. Вторая глава основана на совместных исследованиях автора и В.В. Жука, которому принадлежат постановка задачи и общий план исследования. Конкретная реализация плана проведена соискателем лично.

Степень достоверности и апробация результатов

Выносимые на защиту положения диссертации являются строго доказанными математическими фактами. Результаты работы докладывались на нескольких международных научных конференциях и городском семинаре по конструктивной теории функций.

Новизна и практическая значимость

Все выносимые на защиту результаты диссертации являются новыми. Работа носит теоретический характер. Её результаты могут найти применение в теории аппроксимации и вычислительной математике. Явный вид полученных неравенств позволяет легко получать численные оценки исследуемых величин.

Полнота изложения материалов в опубликованных работах

Результаты диссертации опубликованы в четырех статьях в журналах, переводные версии которых входят в международную реферативную базу SCOPUS. Опубликованные работы достаточно полно отражают содержание диссертации.

1. Бабушкин М. В. Приближение чётных функций с неотрицательными коэффициентами Фурье суммами Рисса дробного порядка // Пробл. мат. анализа. — 2019. — вып. 101. — с. 35—55.
2. Бабушкин М. В., Додонов Н. Ю., Жук В. В. Модифицированные функции Стеклова и формулы численного дифференцирования // Пробл. мат. анализа. — 2018. — вып. 94. — с. 21—34.
3. Бабушкин М. В., Жук В. В. О сильной форме асимптотических формул типа Вороновской–Бернштейна с поточечной оценкой остаточного члена // Зап. научн. сем. ПОМИ. — 2016. — т. 449. — с. 32—59.

4. Жук В. В., Бабушкин М. В., Пудовкин А. А. О сильной форме асимптотических формул типа Вороновской–Бернштейна // Пробл. мат. анализа. — 2016. — вып. 84. — с. 89—105.

Соответствие специальности

Диссертационная работа выполнена по специальности 01.01.01 «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» и ей полностью соответствует.

Диссертация «Оценки приближения функции посредством модулей непрерывности различных порядков» Бабушкина Максима Владимировича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной распоряжением директора Центра экспертиз СПбГУ от 01.10.2020г. № 3198 в составе 5 человек.

Присутствовало на заседании 5 чел. Результаты голосования: «за» – 5 чел., «против» – 0 чел., протокол № 1 от 12.10.2020 г.



Николай Алексеевич Широков, д. ф.-м. н.,
профессор с возложенными
обязанностями заведующего кафедрой
математического анализа СПбГУ