

ОТЗЫВ
научного руководителя о кандидатской диссертации
Шишкиной Ольги Андреевны
«Многочлены Бернулли от нескольких переменных и многомерный аналог
формулы Эйлера – Маклорена»,
представленной к защите по специальности
01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ

Начала исчисления конечных разностей содержатся в трудах П. Ферма, И. Барроу, Г. Лейбница. Развивалась конечно-разностная теория параллельно с основными разделами математического анализа. В 18 веке теория конечных разностей приобрела характер самостоятельной математической дисциплины. Первое систематическое исследование по теории конечных разностей было написано Л. Эйлером в 1755 году.

Одной из основных задач в исчислении конечных разностей является задача суммирования. В общем случае задачу суммирования функций одного аргумента решает известная формула Эйлера – Маклорена, позволяющая выражать дискретные суммы значений функции через производные и интеграл от этой функции. Эйлер получил эту формулу при вычислении медленно сходящегося ряда, а Маклорен использовал ее для вычисления интегралов.

Сумму степеней последовательных натуральных чисел вычислил еще Я. Бернулли, его исследования дали толчок к возникновению целого ряда разделов комбинаторного анализа. В своей работе «Искусство предположений», изданной в 1713 году, Я. Бернулли привел общее выражение для нахождения этой суммы. Кроме того, он вывел рекуррентное правило, позволяющее вычислять числа Бернулли.

Леонард Эйлер применил числа Бернулли в теории конечных разностей и исследовал их свойства.

Числа и многочлены Бернулли хорошо изучены, они нашли широкое применение в различных областях теоретической и прикладной математики. Числа Бернулли используются в комбинаторном и численном анализе.

В последнее время всплеск интереса к задачам суммирования связан с разработкой символьных алгоритмов суммирования рациональных функций в статьях С. А. Абрамова и С. П. Полякова, которые использовали для этих задач название «неопределенное суммирование».

Функцию нескольких дискретных аргументов представляется естественным суммировать по целым точкам рациональных многогранников. Например, в работах M. Brion, M. Vergne, N. Berline в связи с задачей о числе целых точек в выпуклом многограннике рассматривалась задача неопределенного суммирования многочленов нескольких переменных, и получены аналоги формулы Эйлера – Маклорена для дискретной первообразной таких многочленов.

Диссертационная работа посвящена обобщению формулы Эйлера – Маклорена и многочленов Бернулли на случай нескольких переменных, а также задаче суммирования функций нескольких аргументов.

В первой главе диссертационной работы рассматривается обобщение чисел Бернулли и многочленов Бернулли на случай нескольких переменных, а именно, определяются числа Бернулли, ассоциированные с рациональным конусом, и соответствующие им многочлены Бернулли. Получено представление многочленов Бернулли через оператор Тодда, доказаны основное свойство многочленов Бернулли и формулы умножения, сложения, дополнения и дифференцирования. Получен многомерный аналог формулы Бернулли для суммы мономов по целым точкам рационального параллелотопа.

Вторая глава посвящена суммированию функций нескольких аргументов. Введено понятие дискретной первообразной для функций нескольких переменных и получен дискретный аналог формулы Ньютона – Лейбница для решения задачи неопределенного суммирования функций

нескольких аргументов. Найдена формула Эйлера – Маклорена для нахождения дискретной первообразной и формула для суммы значений функции в целых точках рационального параллелотопа с переменной вершиной, а также аналогичные формулы в задаче суммирования функции по целым точкам симплекса.

В ходе выполнения диссертационной работы О. А. Шишкина быстро и хорошо освоила необходимые методы исследования и успешно и творчески их применяла для решения поставленных задач.

Результаты, представленные в диссертации, вносят заметный вклад в теорию многомерных разностных уравнений и открывают хорошую перспективу для дальнейших исследований. Их научная достоверность и новизна не вызывают сомнения.

Считаю, что диссертация О. А Шишкиной «Многочлены Бернулли от нескольких переменных и многомерный аналог формулы Эйлера – Маклорена» соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, удовлетворяет всем требованиям, предъявленным ВАК Минобрнауки к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ, а ее автор, Шишкина Ольга Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:

доктор физ.-мат. наук, доцент,

профессор кафедры теории функций

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Почтовый адрес: пр. Свободы, 79,

Красноярск, 660041

Телефон: 89138325015 E-mail: lein@mail.ru

Евгений Константинович

Лейнартас



ФГАОУ ВО СФУ
Лейнартас Е.
Заверено
Членом жюри
16.06.2017
16.06.2017
16.06.2017
16.06.2017