

ОТЗЫВ НА ИТОГОВУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ (ДИПЛОМНУЮ) РАБОТУ

студента 6-го курса 632-й группы Джугана Александра ОлеговичаНаучный руководитель доцент Е. А. УланскийТЕМА Некоторые свойства интегралов гипергеометрического типа

В дипломной работе А. О. Джугана получены тождества для кратных интегралов гипергеометрического типа, выражающие такие интегралы от аргумента $\frac{-z}{1-z}$ через интегралы от неизменённого аргумента, а также тождества, выражающие друг через друга интегралы с разными параметрами от одинакового аргумента. И те, и другие обобщают классические тождества для гипергеометрической функции Гаусса и даже доказываются с помощью похожих замен переменных интегрирования, но в случае кратных гипергеометрических интегралов помимо самой замены потребовалось ещё и использование метода Злобина, заключающегося в интегрировании по последней переменной, применении предположения индукции и разворачивании гамма-множителей снова в интеграл по недостающим переменным. Полученные результаты являются новыми, они опубликованы в журнале «Вестник Московского университета».

Кратные интегралы гипергеометрического типа могут быть выражены через линейные комбинации обобщённых полилогарифмов, которые при $z = 1$ сводятся к кратным дзета-значениям, активно исследуемым в последние десятилетия. В связи с этим, Александр в дипломной работе приводит также некоторые методы получения тождеств для кратных дзета-значений, в частности методы доказательства линейных соотношений или получения явных формул для периодических дзета-значений, то есть дзета-значений от повторённых несколько раз одинаковых наборов чисел, а также для дзета-значений, одним числом отличающихся от периодических. В литературе за последние десять-пятнадцать лет появилось множество результатов подобного вида, и далеко не все они получены одинаковыми методами. Александр предоставил достаточно полный их обзор. Все наиболее интересные результаты данного направления были им охвачены и осмыслены.

Ещё одним объектом интереса А. О. Джугана стал приобретающий в последнее время популярность метод доказательства линейных соотношений для кратных дзета-значений, заключающийся в рассмотрении кратных сумм, в которых переменные суммирование не превышают некоторого числа n . При стремлении n к бесконечности такие суммы сходятся к кратным дзета-значениям. Если установить какое-нибудь тождество для таких конечных сумм, то взятие предела приведёт к доказательству соответствующего тождества для кратных дзета-значений. Данным методом, например, была доказана 2-1-формула Зудилина-Оно. Александр в своей работе изучает специфику данного метода на примере доказательства тождества Загира, выражающего кратные дзета-значения от наборов, состоящих из всех двоек и одной тройки, через обыкновенные дзета-значения. Также им был охвачен результат Ямамото, касающийся дзета-значений от наборов, состоящих из определённых последовательностей двоек, троек и единиц.

Автор продемонстрировал достаточное знание теории кратных дзета-значений и в необходимой степени овладел как методом конечных кратных сумм, так и методами получения соотношений и явных формул для периодических и почти периодических дзета-значений. Наиболее важным результатом дипломной работы является получение новых интересных тождеств для кратных интегралов гипергеометрического типа.

Считаю, что дипломная работа А. О. Джугана «Некоторые свойства интегралов гипергеометрического типа» должна быть оценена «отлично».