



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

К. Маркса пр., 20, г. Новосибирск, 630073
Телетайп: 133432KADR RU

Тел.: (383) 346-50-01, факс: (383) 346-02-09,

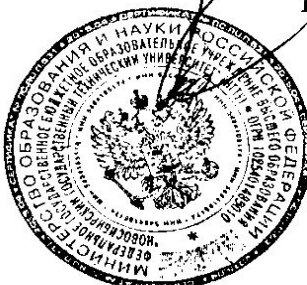
E-mail: rector@nstu.ru,

http://www.nstu.ru

ОКПО 02068953, ОГРН 1025401485010

ИНН/КПП 5404105174/540401001

от _____ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО НГТУ

Батаев Анатолий Андреевич

«28» 07 2016

Отзыв на диссертацию

Отзыв ведущей организации о диссертации

Кручинина Дмитрия Владимировича

«Метод получения явных выражений полиномов на основе степеней производящих функций» представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01-вещественный, комплексный и функциональный анализ

1. Актуальность и новизна результатов. Полиномиальные специальные функции являются инструментом математического анализа, широко применяемым при построении и численной реализации различных математических моделей. Поэтому разработка методов получения как новых явных выражений для полиномиальных специальных функций, так и новых типов специальных функций допускающих явные представления является актуальной задачей математического анализа. Получение представлений специальных функций на основе метода производящих функций связано с операциями над степенями коэффициентов производящих функций. В этом направлении имеются известные разработки проанализированные диссертантом в первой главе. К основным методам получения производящих функций можно отнести

метод перегруппировки рядов, технику декомпозиции, операторные методы и правила использования индексации. В этих методах можно выделить такие математические объекты, основанные на степенях производящих функций, как пирамиды Паскаля и массивы Риордана. Автор диссертации определяет понятие композиты производящей функции как последовательность коэффициентов фиксированной степени производящей функции. Поэтому композита становится характеристикой производящей функции и, что важно, образует новый математический объект, обладающий структурными свойствами. А именно, построены композиты производящих функций полученных при помощи операций сложения, умножения, сдвига, суперпозиции, взятия обратной функции и других операций с производящими функциями. Это позволяет получать новые явные формулы для известных и новых специальных полиномов связанных с производящими функциями. В этом состоит новизна авторского метода построения специальных функций при помощи степеней производящих функций.

2. Основные научные результаты, их соответствие заявленным положениям, выносимым на защиту и достоверность полученных результатов. На защиту выносятся три положения:

- о разработке метода построения явных формул для коэффициентов степеней производящих функций, на основе найденных диссертантом структурных свойств композит производящих функций;
- апробация авторского подхода с помощью примеров построения явных формул для ряда специальных полиномов;
- получение авторским методом новых явных представлений для некоторых специальных полиномов.

Первое положение отражает вторая глава, в которой изложено доказательство структурных свойств производящих функций. Демонстрация доказанных свойств проиллюстрирована на большом количестве простых примеров построения новых производящих функций.

Второе положение защищено той частью третьей главы, в которой на основе свойств композит изложенных во второй главе вычисляются явные формулы известных специальных полиномов Чебышева первого и второго родов, полиномов Лежандра, Гегенбауэра, Абеля, Эйлера.

Третье положение, демонстрирующее новые возможности авторского метода, отражает та часть третьей главы, в которой получены новые явные

формулы для полиномов Бернулли второго рода, обобщённых полиномов Бернулли, обобщённых полиномов Лагерра, Эрмита и Хумберта.

Таким образом, доказательство структурных свойств производящих функций во второй главе, а также применение разработанного математического аппарата для получения классических представлений коэффициентов специальных функций и построения новых явных формул специальных полиномов в третьей главе подтверждает обоснованность положений выносимых на защиту и достоверность полученных автором результатов.

3. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов. Установлена зависимость коэффициентов производящих функций полученных при помощи арифметических операций, а также операций композиций от коэффициентов базовых производящих функций. Этот новый структурный подход открывает возможность построения библиотек для различных компьютерных алгебраических систем, что автором заявлено в заключении диссертации. В этом состоит практическая значимость рассматриваемой работы. Следует добавить, что автор представил рассчитанные по его методу известные явные формулы для коэффициентов классического набора специальных полиномиальных функций и продемонстрировал построение новых явных формул для вычисления некоторых специальных полиномов. Это определяет новый структурный подход к построению явных формул специальных функций связанных с производящими функциями и в этом состоит теоретическое значение полученных автором результатов.

4. Замечания специалистов ведущей организации .

1. Часть примеров во второй главе демонстрирующих методы автора достаточно просты, они соответствуют демонстрации методов для студентов младших курсов и без ущерба для изложения материала могут быть опущены.

2. Построение композит для новых производящих функций получаемое при помощи выделенных автором операций имеет структурный характер. Можно говорить о структуре, которую образуют композиты относительно этих операций, как, например, элементарные функции образуют структуру относительно арифметических операций, композиции и взятии обратной функции из трёх базовых функций: линейной, тригонометрической и логарифмической. Формирование структуры композит производящих

функций не только логично для диссертации по специальности 01.01.01, но и показало бы преимущество перед пирамидами Паскаля и массивами Риордана, являясь их логическим обобщением.

3. В заключении диссертации говорится о создании библиотеки для системы компьютерной алгебры «Maxima», реализующей основные операции над коэффициентами степеней производящих функций. Однако ни в диссертации, ни в автореферате нет никакой информации об этом продукте.

4. В тексте диссертации имеются «шероховатости» в формулировке утверждений. Например, в Теореме 3 на странице 27 следует написать $xA(x)$ вместо $xF(x)$. Есть и другие неточности.

5. Заключение специалистов ведущей организации.

Диссертационная работа Кручинина Дмитрия Владимировича обсуждалась на научном семинаре кафедры Инженерной математики Новосибирского Государственного Технического университета, руководитель - д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой Селезнёв В.А., по материалам представленной диссертации и автореферата. В обсуждении принимали участие специалисты, применяющие в своих разработках элементы специальных функций, д.ф.-м.н., профессор Чередниченко В.Г., д.т.н., профессор Резников Б.С. и другие специалисты, в том числе кафедры Высшей математики. Специалисты ведущей организации пришли к выводу, что в диссертационной работе Кручинина Дмитрия Владимировича «Метод получения явных выражений полиномов на основе степеней производящих функций» получены новые результаты в области теории специальных функций имеющие теоретическое и практическое значение. Автором использовался современный аппарат теории специальных функций и продемонстрированы исследования высокого класса. Все научные положения и результаты исследования, выносимые на защиту обоснованы и доказаны, а также полностью опубликованы в изданиях из списка рекомендованных ВАК, причём 6 из них в изданиях индексируемых базами данных Scopus и Web of Science. Имеются и прочие 4 публикации. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Сделанные замечания несколько не влияют на существо диссертационной работы.

Учитывая сказанное выше считаем, что работа Кручинина Дмитрия Владимировича «Метод получения явных выражений полиномов на основе степеней производящих функций» является законченной научно-исследовательской работой. Она полностью соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и удовлетворяет всем требованиям предъявляемым ВАК Минобрнауки к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01- Вещественный, комплексный и функциональный анализ, а сам автор, Кручинин Дмитрий Владимирович, безусловно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры Инженерной математики НГТУ 15 апреля 2016г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой Инженерной математики
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
Новосибирский государственный технический
университет

д-р. физ.-матем. наук, профессор



Селезнёв Вадим Александрович