

СТАНОВИЩЕ
от проф. д-р Красимира Стоянова Проданова,
ФПМИ на ТУ – София

на дисертация на тема:
Функции на Бесел и Митаг-Лефлер
и обобщения

на Йорданка Добрева Панева-Коновска,

представена за получаване на научната степен
“ДОКТОР НА НАУКИТЕ”

Област на висше образование:

4. Природни науки, математика и информатика,
Професионално направление: 4.5. Математика,
Научна специалност: „Математически анализ”

Представеният дисертационен труд съдържа 206 страници. Той се състои от увод, девет глави и заключителни бележки, списък на използваната литература и азбучен указател.

Трудът е в областта на теорията на специалните функции. В него се изучават функциите на Бесел и Митаг-Лефлер и техни многоиндексни обобщения, включително хипер-Беселовите и мултииндексните ($2m$ - и $3m$ -индексни) функции на Митаг-Лефлер. Изследването на Беселовите и Митаг-Лефлеровите функции е мотивирано от тяхното приложение при решаването в явен вид на различни моделни ЧДУ като например вълновото уравнение с фрикционна памет, уравнението на Фокър – Планк, някои дифузионни уравнения и други. Изложението на дисертацията е ясно и е прецизно оформено.

Отбелязала съм накратко приносите в дисертационния труд и приложените 15 публикации (номерацията им съм отчела според приложения списък по процедурата), на които се базира дисертацията. Тематично те могат да бъдат групирани в две основни групи:

- Приноси свързани с фамилии от известни функции;
- Приноси свързани с въведен нов клас от функции.

В първата група са резултатите изложени в главите с номера 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 и част от Глава 6, където се изучават фамилии от функции на Бесел и техни обобщения с 2, 3, 4 и повече индекса и функции на Митаг-Лефлер и техни обобщения с 3 индекса, а също така и хипер-Беселови функции и мултииндексните ($2m$ -индексни) функции на Митаг-Лефлер (за краткост те са наречени функции от Беселов и Митаг-Лефлеров тип). Установени са важни неравенства и асимптотични формули за изброените фамилии от функции, които играят ключова роля за по-нататъшните изследвания на поведението на изучаваните редове, т.е. на сходимостта и свръхсходимостта на редове по тях. В Глава 2 са установени теореми от Абелов, Литълуудов и Фату типове за редове по Беселови функции, а в Глава 8 – за функции от Беселов и Митаг-Лефлеров тип. Изследванията за свръхсходимост се намират съответно в Глави 3 и 9.

Към втората група се числят резултатите от останалата част на Глава 6 и онези от Глава 7. Това са резултати, свързани с въведения от автора нов клас от $3m$ -индексни функции на Митаг-Лефлер. Тези функции са въведени в публикацията [2], а техните основни свойства са дадени в [2], [4] и също в монографията [1].

Като начало в Глава 6 на дисертацията са дадени дефиницията и основните свойства на тези мултииндексни функции. Доказано е, че според стойностите на параметрите те са или цели функции, и в този случай е намерен техния ред и тип, или се редуцират до полиноми. По-нататък в

тази глава мултииндексните функции на Митаг-Лефлер са изразени чрез обобщените хипергеометрични функции на Райт, а също така и чрез H -функциите на Фокс. Те са представени чрез интеграл от типа на контурния интеграл на Мелин-Барнс (Теорема 6.6.1), а като следствие е установено, че трансформацията на Мелин от $3m$ -индексната функция на Митаг-Лефлер е H -функция на Фокс (Следствие 6.6.1).

Глава 7 е свързана с подробно смятане в двата разглеждани класа от мултииндексни функции. Понятието „дробно смятане” или „дробен анализ” се използва като разширение на понятието „смятане” („анализ”), когато редът на диференциране и интегриране е произволно число (дробно, ирационално, комплексно), т. е. не задължително цяло.

В началото на тази глава са получени резултати за дробните интеграли и производни на Риман-Лиувил от въведените мултииндексните функции на Митаг-Лефлер, като най-напред са пресметнати производните от цял ред. По-нататък изложението в Глава 7 продължава с твърдение (Теорема 7.2.1), което е свързано с интегралите на Ердей-Кобер от 3-параметричните, и съответно за $3m$ -параметричните функции на Митаг-Лефлер и обобщения интеграл на Ердей-Кобер от $3m$ -параметричните функции (Теорема 7.3.1). В тази глава са намерени не само производни и интеграли от произволен ред от представители на $3m$ -параметрични функции, при които полученият резултат е функция от същия вид, намерени са също и зависимости между представители на двата класа от функции – $2m$ - и $3m$ -параметричните функции на Митаг-Лефлер. Доказани са интересни релации, свързващи $3m$ -параметричните функции на Митаг-Лефлер с интегралите и производните (от разглежданите видове) от $2m$ -параметричните функции на Митаг-Лефлер (Теорема 7.4.1, 7.5.1 – 7.5.4). Накрая е намерена релация между $3m$ -параметричните функции и обобщените (m -кратни) дробни интеграли от $2m$ -параметричните функции на Митаг-Лефлер (Теорема 7.6.1).

В Заключителните бележки е подчертана аналогията между поведението на степенните редове и разглежданите в дисертацията (Глави 2, 3, 8 и 9) редове по специални функции. Изложени са и конкретни примери за използване на редове от такива видове за представяне на решенията на конкретни моделни уравнения в явен вид.

По е процедурата са представени общо 15 самостоятелни публикации, от които 1 монография, публикувана от международното издателство World Scientific Publishing. Девет от останалите 14 публикации са в специализирани списания с IF, като сумарният им IF е $IF=7,717$, една е в Просидингс на международна конференция с импакт ранг $SJR = 0,163$, една е част от глава в книга, публикувана от Cambridge Scholars Publishing и 3 статии са в списания, индексирани в световната мрежа. Резултатите от публикациите [2] – [8] и [12] – [14] са включени в общи линии в монографията [1].

Пълният списък на публикации на дисертанта се състои от 60 научни публикации (една монография и 59 статии), един учебник и две учебни пособия. От научните публикации 12 са статии в специализирани научни списания с IF (сумарен $IF=8,344$) и 9 в сборници с трудове на конференции със SJR (със сумарен $SJR=1,335$). Индексът на Хирш h е както следва: $h=11$ според Google Scholar и $h=6$ според Scopus.

Цитати на пълния брой публикации: 20 публикации са цитирани от 94 източници, като 44 от тях са в списания с импакт фактор, а 9 броя в списания с импакт ранг. Сумарният импакт фактор на цитиранията е $IF=74,785$, а сумарният SJR е $SJR = 3,102$.

Цитати на представените по процедурата 15 публикации: забелязани 48 цитирания, от които 26 броя в списания с импакт фактор и 5 броя в списания с SJR . Сумарният импакт фактор на цитиранията е $IF = 44,362$, а $SJR = 2,08$.

Резултатите, получени в дисертацията, са докладвани на множество международни (или с международно участие) научни конференции у нас и в чужбина, на отчетните годишни сесии на ИМИ и на общия семинар „Анализ, геометрия и топология” на секция АГТ на ИМИ – БАН. Те са установени по научната програма на 1 национален проект към МОН - ФНИ а именно: № Д ИД 02/25/2009 „Интегрално трансформационни методи, специални функции и приложения”, 3

международни проекта по двустранни научни договори – между БАН и Сръбската АНИ и между БАН и Македонската АНИ и два бюджетни проекта на ИМИ.

Относно приложените по процедурата публикации искам да отбележа, че всички те са самостоятелни. Освен това, резултатите от публикациите [2 –8] и [12 –14] са включени в монографията [1], а тези от [9 –11] и [15] са извън нея. Най-общо казано, последните са свързани с обратни теореми от типа на Островски за различни свръхсходящи редове по функции от Беселов и Митаг-Лефлеров тип, които са обект на изследване на част от Глави 3 и 9 на дисертацията. Искам да добавя също, че в монографичния труд [1] има и приноси, свързани с други фамилии от функции и резултати за пълнота в пространства от холоморфни функции, но те нямат отношение към дисертационния труд.

Авторефертатът отразява пълно и точно съдържанието на дисертационния труд.

Сравнителна таблица за изпълнение на препоръчителните показатели съгл. ПРАВИЛНИК за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по математика и информатика на БАН, Гл. 4, Чл. 6, т. 1: За научната степен “доктор на науките” в областта на математиката

№	Показател	Препоръчителна стойност	Стойност за дисертанта
1	Общ брой научни трудове	10	15
1.1	- в т. ч.: Монографичен труд	–	1 <i>(World Sci.)</i>
1.2	- в т. ч. брой статии в рецензирани списания	10	14
1.3	- в т. ч. брой самостоятелни трудове	3	15
1.4	- в т. ч. брой статии в международни списания клас А (с Impact Factor)	5	10 9 с IF и 1 с SJR
2	Цитирания на представените трудове	20	48
2.1.	- в т. ч. в списания с импакт фактор или в монографии на реномирани издания Сумарен импакт фактор на цитиранията на дисертанта: IF = 44,362 & SJR = 2,080 h-индекс (индекс на Хирш): h=6 (съгл. Thomson R. Web of Knowledge & Scopus) h=11 (съгл. Coogole Scholar & Harzing's Publish or Perish)	5	32 26 – в сп. с IF 5– в сп. с SJR 1– в моногр. (Springer (2014))

Считам, че дисертационният труд удовлетворява напълно критериите и показателите за придобиването на научната степен “доктор на науките” съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и ИМИ и давам положителна оценка за него.

Предвид гореизложено уверено препоръчам на Почитаемото Научно жури да присъди на доц. д-р Йорданка Добрева Панева-Коновска научната степен “доктор на науките” в Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление: 4.5. Математика, Научна специалност: „Математически анализ”.

София,
16. 01. 2018г.

Член на жури:
(проф. д-р Кр. Проданова)