

Міністерство освіти і науки України
Камянець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики

Дипломна робота магістра

з теми:

**«Гібридні інтегральні перетворення Фур'є-Ганкеля та Фур'є-
Лежандра в задачах математичного аналізу»**

Виконала студентка II курсу

Мб1-М17 групи

Спеціальності 014 Середня освіта
(Математика)

Говорова Катерина Олегівна

Керівник: **Конет І.М.**

доктор фізико-математичних наук,
професор

Рецензент: **Сорич В. А.**

кандидат фізико-математичних наук,
доцент

Кам'янець-Подільський 2018 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ I. Гібридні інтегральні перетворення Фур'є-Ганкеля в задачах математичного аналізу	4
§1. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Фур'є-Ганкеля 2-го роду	4
§2. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Ганкеля 1-го роду-Фур'є	17
§3. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Ганкеля 2-го роду-Фур'є	26
РОЗДІЛ 2. Гібридні інтегральні перетворення Фур'є-Лежандра в задачах математичного аналізу	35
§1. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Фур'є-Лежандра 2-го роду	35
§2. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Лежандра 1-го роду-Фур'є	45
§3. Підсумування функціональних рядів методом гібридного інтегрального перетворення Лежандра 2-го роду-Фур'є	53
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

ВСТУП

Відомо, що дослідження застосувань Гібридних інтегральних перетворень Фур'є-Ганкеля та Фур'є-Лежандра в задачах математичного аналізу привертає увагу багатьох авторів. Розкладання періодичної функції в ряд Фур'є з погляду фізики відповідає на запитання про розподіл енергії процесу по гармоніках, дискретно, тобто стрибком, що міняє частоту. Такі явища, як світлові промені або шуми при радіозв'язку містять у своєму складі гармоніки всіх частот та у дану схему не укладаються. Безперервна зміна частоти приводить до поняття інтеграла Фур'є, у якому розподіл енергії по частотах характеризується спектральною щільністю. Кожній окремій узятій частоті відповідає нульова енергія, однак вона здобуває вагу, якщо розглядається деякий інтервал частот. Подібно повній масі, що у випадку безперервного розподілу виражається інтегралом від щільності, до інтеграла зводиться й повна енергія процесу, неперервно розподілена по частотах. Цей підхід став надбанням фізиків і інженерів, чиї професійні інтереси пов'язані з теорією передачі сигналів (радіофізика, оптика, акустика, кібернетика, електричні лінії тощо). Разом з тим, незалежно від фізичного змісту гармонійний аналіз має іншу важливу складову, він - ефективний засіб розв'язання широкого класу задач із різних галузей науки. Перетворення Фур'є - це самостійна операція математичного аналізу, досліджувана в роботі саме в цій якості.

Дипломна робота складається з вступу, двох розділів, змісту та списку використаної літератури. Обсяг роботи становить 67 сторінок комп'ютерного набору. У першому розділі розглянуто Гібридні інтегральні перетворення Фур'є-Ганкеля в задачах математичного аналізу, у другому – гібридні інтегральні перетворення Фур'є-Лежандра в таких задачах.

ВИСНОВОК

При найбільш загальних припущеннях методом скінченних гібридних інтегральних перетворень типу Фур'є-Ганкеля та Фур'є-Лежандра підсумовано нові класи поліпараметричних функціональних рядів, загальні члени яких утримують алгебраїчну функцію та власні функції гібридних диференціальних операторів, які утворені можливими сполученнями диференціальних операторів Фур'є-Ганкеля та Фур'є-Лежандра 2-го порядку. Як наслідки одержуються суми, часткові випадки яких відомі в довідковій математичній літературі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахиезер Н.И. Лекции об интегральных преобразованиях. –Харьков: ВШ, 1984.- 120с.
2. Березанский Ю.М. Разложение по собственным функциям самоспряженных операторов.-К.: Наук. думка, 1965.- 798с.
3. Быблив О.Я., Ленюк М.П. Гибридные интегральные преобразования Вебера для кусочно-однородной полярной оси // Изв. Вузов. Математика.- 1987.- 8.- с.3-11.
4. Блажевський С.Г., Ленюк М.П. Термопружний стан багаточарових симетричних тіл. –К.: Ін-т математики НАН України, 2000.- 130с.
5. Боли Б., Узйнер Дж. Теория температурных напряжений.- М.: Мир, 1964.- 517с.
6. Брычков Ю.А., Прудников А.П. Интегральные преобразования.- М.: Наука, 1977.- 286с.
7. Буряк Я.Й., Галапац Б.П., Гнідець Б.М. Фізико-механічні процеси в електропровідних тілах.- К.: Наук. Думка, 1978.-230с.
8. Вірченко Н.О. Основні методи розв'язання задач математичної фізики. К.: КПІ, 1997.- 370с.
9. Галыцын А.С., Жуковский А.Н. Интегральные преобразования и специальные функции в задачах теплопроводности.- К.: Наук. Думка, 1976.- 284с.
10. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений.- М.: Наука, 1971.- 1108с.
11. Грей И.С., Метьюз Г.Б. Функции Бесселя и их приложения в физике и технике.- М.: Изд-во иностран. лит., 1949.- 386с.
12. Громик А.П., Конет І.М. Нестационарна задача теплопровідності для тонких циліндрично-ізотопних кругових пластин // Доповіді НАН України – 1999, № 9.-С.50-54

13. Громик А.П., Конет І.М. Нестационарна крайова задача теорії теплопровідності тонких циліндрично-ізотропних кругових пластин // Доповіді НАН України – 1999, № 10.- С.16-20.
14. Данейка В.С., Сергиенко И.В., Скопецкий В.В. Модели и методы решения задач с условиями сопряжения.- К.: Наук. Думка, 1998.- 614с.
15. Диткин В.А., Прудников А.П. Интегральные преобразования и операционное исчисление.- М.: Наука, 1974.-542с.
16. Дульнев Г.Н., Заричняк Ю.П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов.- Л.: Энергия, 1974.- 264с.
17. Зарубин В.С. Инженерные методы решения задач теплопроводности.- М.: Энергоатомизат., 1983.- 327с.
18. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел.- М: Наука, 1964.- 488с.
19. Карташов Э.М. Аналитические методы в теплопроводности твердых тел.- М: В.Ш, 1979.- 415с.
20. Князев П.П. Интегральные преобразования.- Минск: Высшая школа, 1968.- 197с.
21. Ковалевский В.И., Бойков Г.П. Методы теплового расчета экранной изоляции.- М.: Энергия, 1974.- 199с.
22. Коляно Ю. М. Температурные поля и напряжения в телах с разрывными параметрами // Инж.Физ. Журн.- 1987.- 53.-С.860-867.
23. Комаров Г.Н. О термонапряженном состоянии многослойного цилиндра // Тепловые напряжения в элементах конструкций.-К.: Вып. 9, 1970.- С. 37-43.
24. Конет І.М., Ленюк М.П., Нікутіна О.М. Деякі узагальнення інтегральних перетворень типу Мелера –Фока.- К.: 1998.- 56.- (Препринт/НАН України. Ін-т математики: 98.6).
25. Конет І.М., Ленюк М.П. Напружений стан тонких пластинок. Частина 1.- Кам'янець-Подільський: К-ПДП, 1997.- 136с.

26. Конет І.М. Стационарні та нестационарні температурні поля в ортотропних сферичних областях.- К.: Ін-т математики НАН України, 1998.- 209с.
27. Конет І.М., Ленюк М.П. Стационарні та нестационарні задачі теплопровідності для багатошарових ортотропних клиновидних циліндрично-кругових областей.- Чернівці: Рута, 2000.- 136с.
28. Конет І.М., Ленюк М.П. Стационарні та нестационарні температурні поля в циліндрично-кругових областях.- Чернівці: Прут, 2001.- 312с.
29. Конет І.М., Ленюк М.П. Температурні поля в кусково-однорідних циліндричних областях.- Чернівці: Прут, 2004.- 276с.
30. Конет І.М. Ленюк М.П. Інтегральні перетворення типу Мелера-Фока.- Чернівці: Прут, 2002.- 248с.
31. Конет І.М., Нікітін О.М. Інтегральне перетворення, породжене на полярній осі $r \geq 0$ узагальненим диференціальним оператором Лежандра // Сучасні проблеми математики: Матеріали Міжнародної наукової конференції. Частина 4.- Чернівці: Рута, 1998.- С.47-50.
32. Конет І.М., Мозолюк А.І. Скінчене гібридне інтегральне перетворення типу Ганкеля 1-го роду – Лежандра 2-го – Фур'є із спектральним параметром // Крайові задачі для диференціальних рівнянь: Зб. Наук. Пр.- Чернівці: Прут, 2001.- Вип. 7.-С.98-110.
33. Конет І.М., Ленюк М.П. Обчислення деяких класів невластних інтегралів методом гібридних інтегральних перетворень Лежандра-Вебера // Збірник наук пр.. Кам'янець-Подільський: К-П ДПІ, 1993.- С. 42-57.
34. Конет І.М., Ленюк М.П. Підсумування деяких класів функціональних рядів методом інтегральних перетворень // Зб. наук. Пр.. Кам'янець-Подільського держ. пед. ун-ту. Серія фізико-математична. Випуск 3.- Кам'янець-Подільський: К-П ДПУ, 1997.- С. 40-46.
35. Коваленко А.Д. Термопруність.- К.: ВШ.,1975.-216с.

36. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физике.- М.: ВШ.,1970.- 712с.
37. Коляно Ю.М. Методы теплопроводности и термоупругости неоднородного тела.- К.: Наук. думка, 1992.- 280с.
38. Коваленко А. Д. Основы термоупругости.- К.:Наук. думка, 1970.-304с.
39. Ленюк М. П. Интегральные преобразования с раздельными переменными (Фурье, Хенкеля).- К.: 1983.-60с-(Препринт/АН УССР. Ин-т математики; 83.4).
40. Ленюк М. П. Интегральные преобразования с раздельными переменными (Вереба,Фурье-Бесселя, Лежандра-Фурье).-К.:1983.-56с.- (Препринт/АН УССР. Ин-т математики; 83.18).
41. Ленюк М.П., Романович Т.Н., Шинкарик Н.И. Гибридные интегральные преобразования. Т. 1. –К.: ин-т математики НАН украины, 1994.-264с.
42. Ленюк М. П. Температурні поля в плоских кусково-однорідних ортотропних областях. –К.: Ін-т математики НАН України, 1997.- 188с.
43. Лыков А. В. Теория теплопроводности.- М.:ВШ., 1967.-600с.
44. Марченко В.М. Температурные поля и напряжения в конструкции летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1965.- 299с.
45. Мелан Э., Паркус Г. Термоупругие напряжения, вызываемые стационарными температурными полями.- М.: Физматгиз., 1968.- 167с.
46. Могилевський Б. М., Чудновский А.Ф. Теплопроводность полупроводников.-М.: Наука, 1972.- 536с.
47. Паркус Г. Неустановившиеся температурные напряжения. – М.: Физматгиз., 1963.- 251с.
48. Подстригач Я.С., Ломакин В.А., Коляно Ю.М. Термоупругость тел неоднородной структуры.- М.: Наука, 1984.- 368с.
49. Сергиенко И.В., Скопецкий В.В., Дейнека В.С. Математическое моделирование и исследование процессов в неоднородных средах.- К.: Наук. думка, 1991.- 432с.

50. Снеддон Н. Преобразование Фурье.- М.: Изд-во иностран.лит., 1995. – 668с.
51. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений.- М.: Физматгиз., 1959.- 468с.
52. Титчмарш Е.Ч. Введение в теорию интегралов Фурье.- М.- Л.: Гостехиздату, 1948. – 480с.
53. Титчмарш Е.Ч. Разложения по собственным функциям, связанные с дифференциальными уравнениями второго порядка.-М.: Изд-во иностр. лит., 1966.- Т.1. – 278с.