

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРГОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади
Йилда 6 марта чиқади

2-2018
апрель

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Х.МУХАММЕДОВА

Викториан инглиз адабиётида аёл тақдирининг акс эттирилиш..... 73

ТИЛШУНОСЛИК**К.КАРИМОВ**

Маданиятларо мuloқot ва таржима муаммолари..... 76

У.НОСИРОВА

Поэтик нутқнинг прагматик хусусиятлари 80

Н.АХМАДЖОНОВ

Фразеологизмлар немис халқи миллий маданиятининг кўзгусидир 83

ПЕДАГОГИКА, ПСИХОЛОГИЯ**Т.ЭГАМБЕРДИЕВА, Д.ОХУНОВА**

Талабалар онгида моддий ва маънавий ҳаёт уйғунлигини шакллантириш асослари 86

ИЛМИЙ АХБОРОТ**А.ЎРИНОВ, Ф.ФОЗИЛОВА**

Коэффициенти узилишга эга бўлган оддий дифференциал тенглама учун умумлашган спектрал масала..... 89

Ш.КАРИМОВ, Л.РАХИМОВА

Векуа-Эрдей-Лоундес типидаги янги алмаштириш операторларни қуришнинг бир усули ҳақида..... 92

Х.ШОДМОНОВ, Ш.АКРАМОВ

Қанд лавлаги – қимматбаҳо техник экин..... 94

А.ҚАМБАРОВ, А.НУРМУҲАММАДЖОНОВ

Шайх Акбар (Улуг Шайх)нинг диний-фалсафий меросига бир назар 97

У.НАЗИРОВ

Бадий маданият: мазмун-моҳияти, структура ва функциялари..... 100

А.КОСИМОВ

XX аср ўзбек ва рус адабиётида тинчлик ва инсон тушунчаси (талқини ва тадқиқотлари)..... 102

Д.ХУСЕНОВА

Лев Толстойнинг “Иқрорнома”сида шарқона қарашлар ҳамоҳанглиги 105

А.МАМАТОВ, Р.АХРОРОВА

Концептнинг тоифалари..... 108

К.ХОДЖАХАНОВА

Мактаб ўқувчиларида натурадан расм ишлашга ўргатишнинг дидактик имкониятлари..... 110

Б.ҚУРБОНОВА

Ўқувчи ёшларнинг маънавий дунёқарашини тасвирий санъат орқали тарбиялаш омиллари..... 113

Н.МЕРГАНОВА

Хорижий тил дарсларида ноанъанавий методлардан фойдаланишнинг ўзига хос аҳамияти..... 115

Э.ДЖАББАРОВА

Модуляр таълим инновацион таълим сифатида 118

И.ЮЛДАШЕВ, И.ПЎЛАТОВ

Узлуксиз таълим жараёнида тасвирий санъат дарсларида замонавий педагогик технологиялардан фойдаланиш усуллари 121

АДАБИЙ ТАҚВИМ

Ибратли ҳаёт йўли..... 124

ТАҚРИЗ. БИБЛИОГРАФИЯ

Библиография..... 127

УДК: 50+517.43

ВЕКУА-ЭРДЕЙ-ЛОУНДЕС ТИПИДАГИ ЯНГИ АЛМАШТИРИШ ОПЕРАТОРЛАРНИ ҚУРИШНИНГ БИР УСУЛИ ҲАҚИДА

Ш.Каримов Л.Рахимова

Аннотация

Мақолада ядросида Бессел оператори қатнашган Векуа-Эрдей-Лоундес типидаги алмаштириши оператори ва каср тартибли Риман-Лиувилль операторларининг композицияси ўрганилган. Ҳосил бўлган ядро Гумберт гипергеометрик функцияси қатнашган интеграл операторнинг алмаштириши оператори бўлиши кўрсатилган.

Annotation

In this article the composition of the transformation operator Vekua-Erdey-Loundes with Bessel function in the nucleus and the fractional order operator Reeman-Zuivill is studied. As a result a new prevention with a degenerated hypergeometric function Gumbert in the nucleus is received.

Annotation

In this article the composition of the transformation operator Vekua-Erdey-Loundes with Bessel function in the nucleus and the fractional order operator Reeman-Zuivill is studied. As a result a new prevention with a degenerated hypergeometric function Gumbert in the nucleus is received.

Таянч сўз ва иборалар: алмаштириши операторлари, Векуа-Эрдей-Лоундес алмаштириши оператори, каср тартиби, Риман-Лиувилль оператори.

Ключевые слова и выражения: оператор преобразования, оператор преобразования Векуа-Эрдей-Лоундес, оператор дробного порядка Римана-Лиувилля.

Keywords and expressions: transformation operator, transformation operator Vekua-Erdey-Loundes, fractional order operator Reeman-Zuivill.

Айтайлик, (A, B) операторлар жуфти берилган бўлсин. Агар

$$TA = BT \quad (1)$$

муносабат бажарилса, T оператор алмаштириши оператори деб аталади [1].

Амалий ишларда A ва B – дифференциал, T – эса стандарт фазолардаги чизиқли интеграл оператор бўлади. Векуа-Эрдей-Лоундес типидаги алмаштириши оператори деб, ушбу

$$T(A + \lambda_1) = (A + \lambda_2)T \quad (2)$$

муносабатни қаноатлантирувчи T операторга айтилади, бунда A бирор-бир оператор, λ_1 ва λ_2 эса комплекс сонлардир.

Одатда T чизиқли оператор бўлгани учун (2) муносабатни қўйидаги кўринишда ёзиш мумкин бўлади:

$$TA = (A + (\lambda_2 - \lambda_1))T, T(A + (\lambda_1 - \lambda_2)) = TA.$$

Хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар назариясида алмаштириши оператори усуллари сингуляр ва бузиладиган тенгламалар учун масалаларни ўрганиш, уларнинг аниқ ечимларини қуриш, спектрал масалалар ва псевдодифференциал операторларни ўрганиш ҳамда бошқа кўп масалаларни ўрганишда қўлланилади. Шу сабабли янги алмаштириши операторларини қуриш долзарб масала ҳисобланади. Ушбу ишда ядросида $J_v(z)$ кўринишдаги Бессел функцияси қатнашган қўйидаги

$$\begin{aligned} J_\lambda^1 f(x) &= J_\lambda f(x) = f(x) - \lambda \int_0^x \frac{J_1(\lambda\sqrt{x^2 - t^2})}{\sqrt{x^2 - t^2}} t f(t) dt = \\ &= \int_0^x J_0(\lambda\sqrt{x^2 - t^2}) f'(t) dt, \quad f(0) = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

оператор билан Риман-Лиувиллининг [2]

$$I_{\alpha+}^\alpha f(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x (x-t)^{\alpha-1} f(t) dt, \quad \alpha > 0, \quad (4)$$

каср тартибли интеграл оператори композициясини ўрганиш натижасида ядросида икки

Ш.Каримов – ФарДУ, физика-математика фанлари номзоди, доцент.
Л.Рахимова – ФарДУ математик анализ мутахассислиги 2-боскич магистранти.

ўзгарувчили гипергеометрик функция қатнашган алмаштириш операторини ҳосил қиласиз.

1-теорема: $I_{0+}^\alpha J_1 = J_\lambda^1(\lambda)$ композицияни қараймиз. $J_1(\alpha)$ оператор алмаштириш оператори бўлади.

$$J_\lambda^1(\lambda)f''(x) = \left(\frac{d^2}{dx^2} + \lambda^2 \right) J_\lambda^1(\alpha)f(x), \alpha > 1$$

ва уни қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$\begin{aligned} J_\lambda^1(\alpha)f(x) = \\ \frac{1}{\Gamma(\alpha+1)} \int_0^x \frac{(x^2-s)^{\alpha}}{2x} \Xi_2\left(\frac{\alpha}{2}; \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{2}; \alpha + 1; 1 - \frac{s^2}{x^2}; \frac{\lambda^2}{4}(s^2 - x^2)\right) f'(s) ds \end{aligned} \quad (5)$$

бу ерда $\Xi_2(a, b, c, \sigma, \omega)$ -Гумбертнинг бузиладиган гипергеометрик функцияси бўлиб, у қуйидагича аниқланади:

$$\Xi_2(a, b, c, \delta, \omega) = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(a)_m (b)_m}{(c)_{m+n}} \frac{\delta^m}{m!} \frac{\omega^n}{n!}, \quad |\delta| < 1, |\omega| < +\infty.$$

Исбот. $J_\lambda^1(\alpha)$ операторнинг алмаштириш оператори бўлиши J_λ операторнинг алмаштириш оператори эканлиги ва I_{0+}^α операторнинг $D^k = \frac{d^k}{dx^k}$, $k = 0, 1, \dots$ оператор билан коммутатив эканлигидан келиб чиқади.

(5) ифодани келтириб чиқарамиз.

$$\begin{aligned} I_{0+}^\alpha J_\lambda f(x) &= \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x (x-t)^{\alpha-1} dt \int_0^t J_0(\lambda\sqrt{t^2-s^2}) f'(s) ds \\ &= \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x f'(s) ds \int_s^x (x-t)^{\alpha-1} J_0(\lambda\sqrt{t^2-s^2}) dt \end{aligned} \quad (6)$$

Бессел функциясини қаторга ёйилмасидан (бу қатор текис яқинлашувчи) фойдаланамиз:

$$\begin{aligned} \int_s^x (x-t)^{\alpha-1} J_0(\lambda\sqrt{t^2-s^2}) dt &= \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m \left(\frac{\lambda}{2}\right)^{2m}}{(m!)^2} \int_s^x (x-t)^{\alpha-1} (t^2-s^2)^m dt = \\ &= (x-s)^\alpha \sum_{m=0}^{\infty} \frac{\left[-\frac{\lambda^2}{2}(x-s)s\right]^m}{(m!)^2} \int_0^1 (1-y)^{\alpha-1} y^m \left(1 + \frac{x-s}{2s}y\right)^m dy = \\ &= (x-s)^\alpha \Gamma(\alpha) \sum_{m=0}^{\infty} \frac{\left[-\frac{\lambda^2}{2}(x-s)s\right]^m}{(m!)^2 \Gamma(\alpha+m+1)} = F_1(-m; m+1; \alpha+m+1; \frac{s-x}{2s}) = \\ &= \frac{1}{\alpha} \frac{(x^2-s^2)^\alpha}{2x} \Xi_2\left(\frac{\alpha}{2}; \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{2}; \alpha + 1; 1 - \frac{s^2}{x^2}; \frac{\lambda^2}{4}(s^2 - x^2)\right) \end{aligned}$$

Охирги ифодани (6) тенгликка қўйиб, исботланиши лозим бўлган (5) тенгликни ҳосил қиласиз.

Худди шунга ўхшаб қуйидаги теоремани исботлаш мумкин.

2-теорема. $J_\lambda I_{0+}^\alpha = I_{0+}^{-\alpha} J_\lambda(\alpha)$ $I_{0+}^\alpha = J_\lambda^2(\alpha)$ операторга қараймиз, $J_\lambda^2(\alpha)$ оператор алмаштириш оператори бўлади :

$$J_\lambda^2(\lambda)f''(x) = \left(\frac{d^2}{dx^2} + \lambda^2 \right) J_\lambda^2(\alpha)f(x), \alpha > 1$$

ва уни қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$J_\lambda^2(\lambda)f = \frac{1}{\Gamma(\alpha+1)} \int_0^x (2s)^{-\alpha} (x^2 - s^2)^\alpha \times \Xi_2\left(\frac{\alpha}{2}; \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{2}; \alpha + 1; 1 - \frac{x^2}{s^2}; \frac{\lambda^2}{4}(s^2 - x^2)\right) f'(s) ds.$$

Адабиётлар:

1. Carroll R. Transmutation theory and applications. North – Holland, 1985. 351 p.

2. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их изменения. – Минск, 1987.

(Тақризчи: А.Ўринов, физика-математика фанлари доктори, профессор).