«Современные проблемы дифференциальных уравнений и их приложения»

Международная научная конференция

Ташкент, 23-25 ноября 2023 года

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ЧАСТЬ II

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
O‘zR FA V.I.ROMANOVSKIY NOMIDAGI MATEMATIKA INSTITUTI
MATEMATIKA VA MATEMATIK MODELLASHTIRISH INSTITUTI (QOZOG‘ISTON)
"МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В АКАДЕМГОРОДКЕ" XALQARO MATEMATIK MARKAZ (ROSSIYA)
FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING ZAMONAVIY MUAMMOLARI VA ULARNING TATBIQLARI

mavzusidagi xalqaro ilmiy konferensiyasining

TEZISLAR TO‘PLAMI

Toshkent, 2023-yil, 23-25 - noyabr

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ ИМЕНИ В.И.РОМАНОВСКОГО АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (КАЗАХСТАН)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ "МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В АКАДЕМГОРОДКЕ"(РОССИЯ)
ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

международной научной конференции на тему

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Ташкент, 23-25 ноября, 2023 год

II

42. **Полякова А.П., Светов И.Е.** Преобразования Радона трехмерных векторных и тензорных полей 170
43. **Сайтова Р.Б., Баенова Г.М.** Роль линейной алгебры в машинном обучении 172
44. **Сапарова Г.Б., Маматкасымова А.Т.** Математическое моделирование динамики занятости и безработицы в г.Ош 175
45. **Светов И.Е., Полякова А.П.** Весовые преобразования Радона трехмерных векторных полей 177
46. **Сыздыкова Айерке** Сравнительный анализ функционала Java и Python для машинного обучения 179
47. **Твердый Д.А.** Восстановление на основе экспериментальных данных порядка дробной производной в задаче моделирования накопления радона в избыточном объеме накопительной камеры 181
48. **Тожиев Т.Х.** Стохастическое методы аппроксимация диффузионных задач 183
49. **Токторбаев А.М., Токтомуратова Ж.Э.** Движение реагирующей смеси газов с контактным разрывом 186
50. **Усмонов Б.Ш., Рахимов К.О., Ахмедов А.А.** Математическое моделирование изгибного-крутильного-элеронного флаттера вязкоупругого крыла 188
51. **Хаётов А.Р., Бойтиллаев Б.А.** Об одной оптимальной формуле приближенного решения интегрального уравнения абеля 191
52. **Ханхасаев В.Н., Муняев С.И.** Численное решение третьей краевой задачи для смешанного оператора теплопроводности с нелинейным источником тепла 193
53. **Ханхасаев В.Н., Пластинина В.М.** Численное решение смешанного уравнения теплопроводности в двухмерном пространственном случае 194
54. **Хусанов К.А.** Криволинейные конечные элементы для решения эллиптических уравнений 196
55. **Шадиметов Х.М, Хаётов А.Р, Ахмадалиев Г.Н.** Построение оптимальных формул интегрирования в Гильбертовом пространстве 197
56. **Шадиметов Х.М., Гуломов О.Х.** Оптимальные квадратурные формулы для вычисления интегралов от быстроосциллирующих функций 199
57. **Шадиметов Х.М., Давлатова Ф.И.** Весовые оптимальные квадратурные формулы в пространстве $W_2^{(m)}(0,1)$ 200
58. **Шадиметов Х.М., Маматова Н.Х.** Оптимальные квадратурные формулы с производными в периодическом пространстве 202
59. **Шадиметов Х.М., Тошбоев О.Н., Хужамкулов Б.Т.** Оптимальные методы приближенного вычисления интеграл Римана-Лиувилля 203
60. **Шадиметов Х.М., Эсанов Ш.Э.** Квадрат нормы функционала погрешности разностных формул 205
61. **Бибердорф Э.А., Абдишерипов К.К.** Использование принципа регуляризации по Годунову для аппроксимации, интерполяции и сглаживания сеточных функций 206
62. **Расулов Х.Р., Музаффарова М.У.** О динамике квадратично стохастического оператора с непрерывным временем 207
63. **Сайидов О.Ж.** Оптимальное управление для системы нелинейных разностных уравнений с запаздывающим аргументом 208

Оптимальные квадратурные формулы для вычисления интегралов от быстроосциллирующих функций

Шадиметов Х. М.[1,2], Гуломов О. Х.[2,3]
[1]Ташкентский Государственный Транспортный Университет, Ташкент, Узбекистан;
[2]Институт математики им. В.И.Романовского Академии наук Узбекистана, Ташкент, Узбекистан;
[3]Национальный исследовательский университет Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Узбекистан;
Email: kholmatshadimetov@mail.ru; otabek10@mail.ru

Пусть $H_2^{(m)}(0,1)$ – пространство классов комплекснозначных функций, обладающих обобщенными производными порядка m интегрируемы с квадратом, скалярным произведением и нормой

$$(\varphi, f) = \int_0^1 \left(\varphi^{(m)}(x) + \varphi^{(m-1)}(0) - \varphi^{(m-1)}(1)\right)\left(\overline{f^{(m)}}(x) + \overline{f^{(m-1)}}(0) - \overline{f^{(m-1)}}(1)\right)dx,$$

$$\left\| f \left| H_2^{(m)} \right\| = \left(\int_0^1 (f^{(m)}(x) + f^{(m-1)}(0) - f^{(m-1)}(1)) \left(\overline{f^{(m)}}(x) + \overline{f^{(m-1)}}(0) - \overline{f^{(m-1)}}(1)\right) dx \right)^{\frac{1}{2}}\right. .$$

Определение. Пусть $f(x) \in H_2^{(m)}(0,1)$, при $m \geq 1$. Периодизацией функции $f(x)$ будем называть нахождение функции $\varphi(x) \in H_2^{(m)}(0,1)$ удовлетворяющей условиям

$$\varphi^{(\alpha)}(1) = \varphi^{(\alpha)}(0) \quad \text{при} \quad \alpha = 0, 1, ..., m-1,$$

$$\int_0^1 f(x)\,dx = \int_0^1 \varphi(x)\,dx.$$

В настоящей работе методом периодизации функций будут построены оптимальные квадратурные формулы типа Эрмита в пространстве, где вторые производные суммируемы с квадратами. Для этого используются оптимальные квадратурные формулы в пространствах периодических функций.

Здесь приводим оптимальные квадратурные формулы.

Доказывается следующая теорема.

Теорема. Пусть $f(x) \in H_2^{(2)}(0,1)$, тогда следующая квадратурная формула

$$\int_0^1 e^{2\pi i\omega x} f(x)\,dx \cong \sum_{k=0}^{N} \overset{o}{\overline{C_k}}(2)\, f(kh) + \mu\left(f'(1) - f'(0)\right)$$

функционалом погрешности

$$\ell_2(x) = \varepsilon_{[0,1]} e^{2\pi i\omega x} - \sum_{k=1}^{N} \overset{o}{C_k}(2)\,\delta(x - hk) - \mu\left(\delta'(x-1) - \delta'(x)\right)$$

является оптимальной, где

$$\overset{o}{\overline{C}}_k(2)=\begin{cases} -A \quad \text{при} \quad k=0,\\ \overset{o}{C}_k(2) \ \text{при} \ 1\le k\le N-1,\\ \overset{o}{C}_N(2)+A \quad \text{при} \quad k=N,\end{cases}$$

$$A=\frac{1}{2\pi i\omega}-d(\omega,N,2)\frac{e^{2\pi i\omega h}}{e^{2\pi i\omega h}-1},$$

$$\mu=\frac{1}{(2\pi i\omega)^2}-\ hd(\omega,N,2)\frac{e^{2\pi i\omega h}}{(1-e^{2\pi i\omega h})^2}.$$

Здесь $\overset{o}{C}_k(2)\,,\ \ k=1,2,...,N$ определяется формулой

$$\overset{o}{C}_k(2)=d(\omega,N,2)\,e^{2\pi i\omega kh},\qquad k=1,2,...,N,$$

$$d(\omega,N,2)=\left(\frac{\sin\pi\omega h}{\pi\omega h}\right)^4\cdot\frac{3h}{\cos 2\pi\omega h+2},\qquad h=\frac{1}{N},\quad N=2,3,....$$

Весовые оптимальные квадратурные формулы в пространстве $W_2^{(m)}(0,1)$

Шадиметов Х.М.[1,2], Давлатова Ф.И.[2]
[1]Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан;
[2]Институт математики им. В.И.Романовского, Ташкент, Узбекистан.
kholmatshadimetov@mail.ru, fotimadavlatova733@gmail.com

Рассмотрим квадратурную формулу вида

$$\int_0^1 \mathrm{e}^{2\pi i\omega x}\,\varphi(x)dx\cong\sum_{\mu=0}^{N}d_\mu\varphi(h\mu) \tag{1}$$

с функционалом погрешности

$$\ell_\omega^N(x)=\mathrm{e}^{2\pi i\omega x}\chi_{[0,1]}(x)-\sum_{\mu=0}^{N}d_\mu\delta(x-h\mu)\,. \tag{2}$$

Разность между интегралом и квадратурной суммой называется погрешностью квадратурной формулы

$$\left(\ell_\omega^N(x)\,,\varphi(x)\right)=\int_0^1 \mathrm{e}^{2\pi i\omega x}\,\varphi(x)dx-\sum_{\mu=0}^{N}d_\mu\varphi(h\mu)\,,$$

где $d_\mu-$ коэффициенты квадратурной формулы (1), $h=1/N,$ $N-$натуральное число, $i^2=-1,$ $\omega-$ произвольное число, т.е. $\omega\in R,$ $R-$ множество действительных