O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

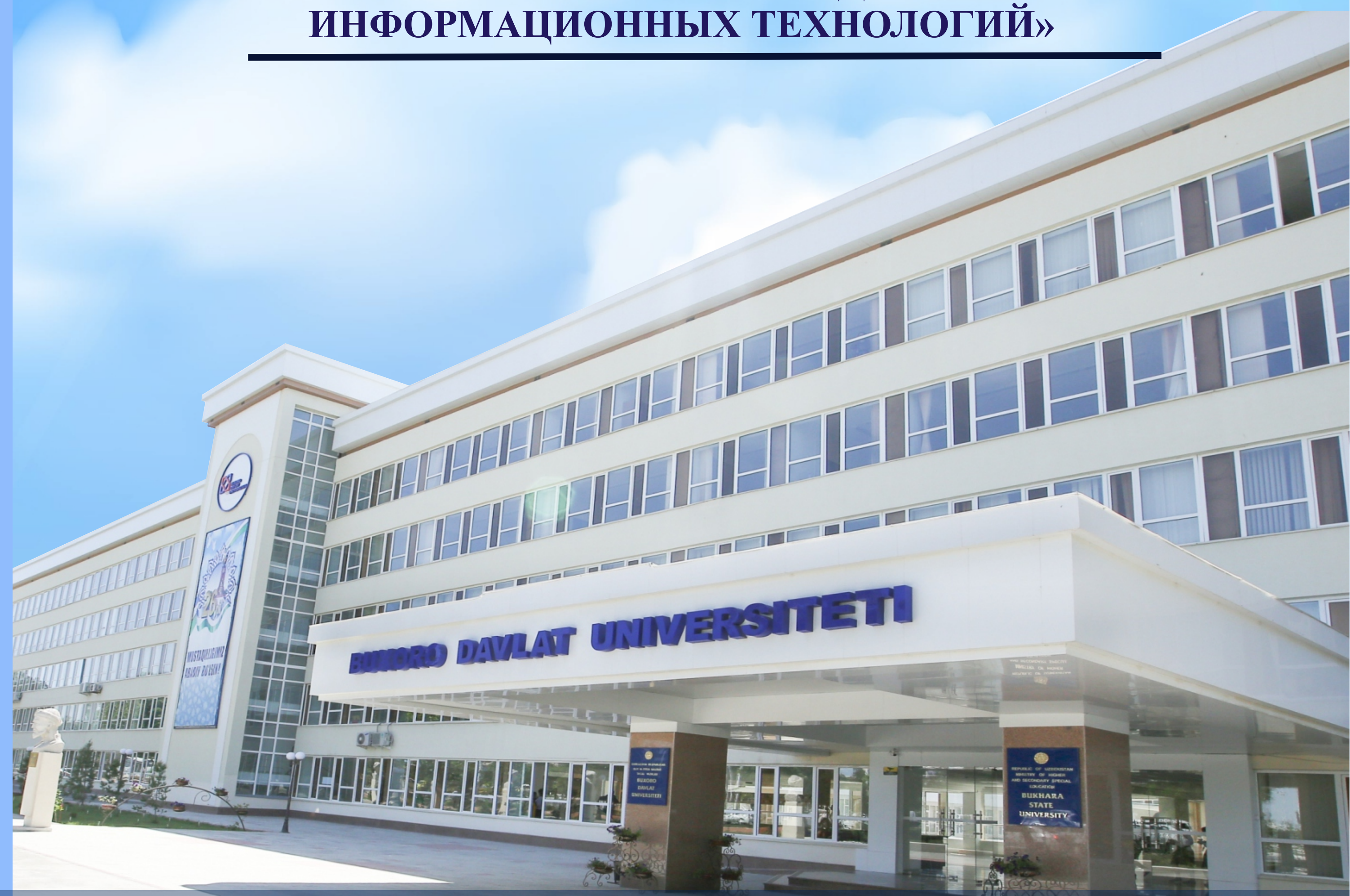
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
1930

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
INNOVATSION
RIVOJLANISH VAZIRLIGI

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI» XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN TEZISLAR TO‘PLAMI

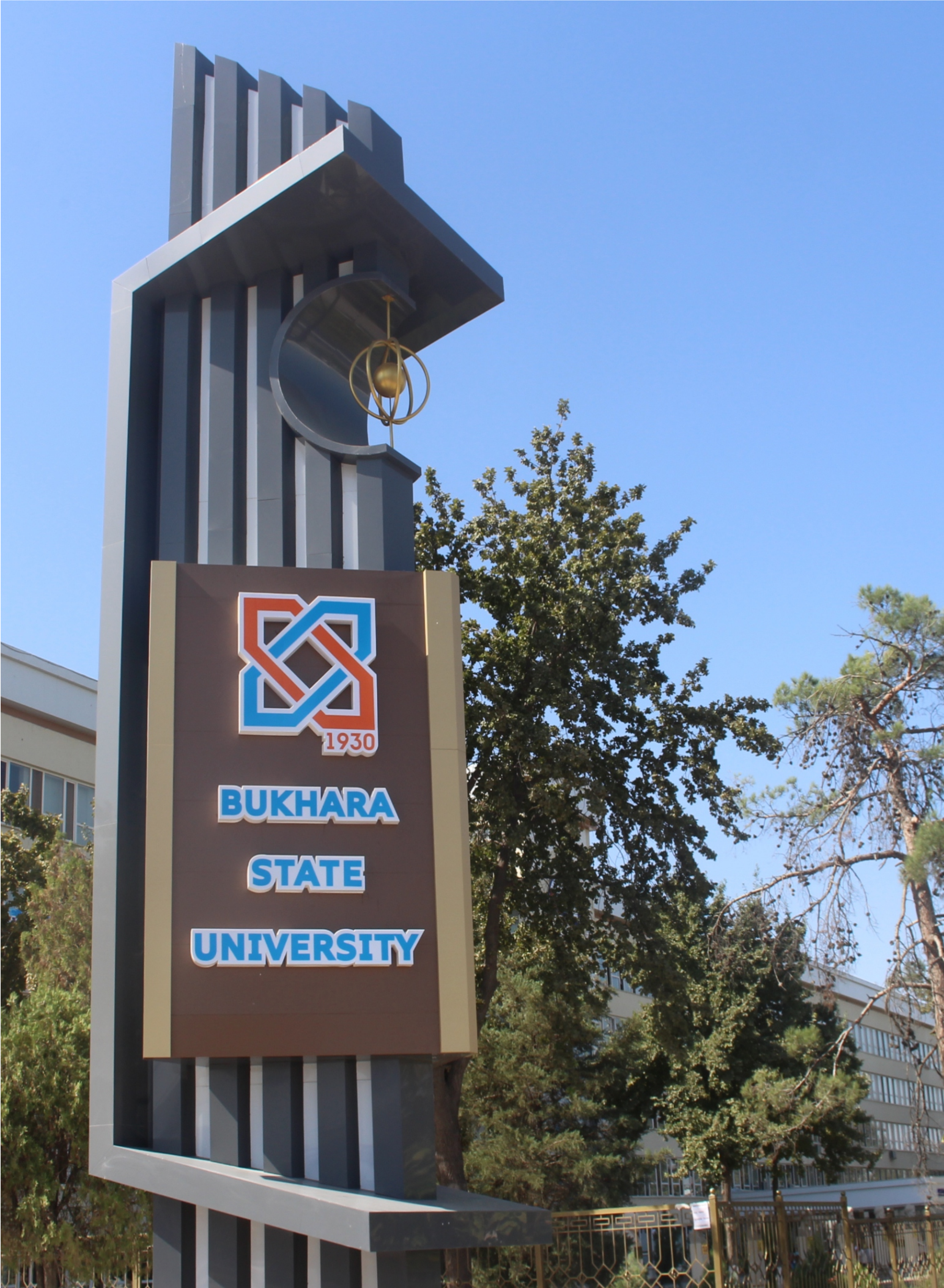
ABSTRACTS INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES»

ТЕЗИСЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»



2021 YIL 15 APREL
BUXORO

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI» XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN



Buxoro davlat universiteti
BUXORO, 200117, M.IQBOL ko'chasi, 11-uy, 2021

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ФАКУЛЬТЕТИ

АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ

ХАЛҚАРО МИҚЁСИДАГИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН

МАТЕРИАЛЛАРИ

2021 йил, 15-апрель

Бухоро – 2021

$$f(x) \cong T_f(x) = \sum_{\beta=0}^{N} C_\beta(x) \cdot f(x_\beta), \quad (1)$$

were C_β and x_β ($\in[0,1]$) are *coefficients* and *nodes* of the interpolation formula (1), respectively (see, [1,2]) and the function $T_f(x)$ satisfies the interpolation conditions

$$f(x_\beta) = T_f(x_\beta),\ \beta = 0,1,\ldots,N.$$

We suppose that functions f belong to the Hilbert space

$$W_{2,\omega}^{(2,0)}(0,1) := \left\{ f \in [0,1] \to \mathbb{R} \mid f' \text{ is abs.cont. and } f'' \in L_2(0,1) \right\},$$

equipped with the norm

$$\| f(x) \|_{W_{2,\omega}^{(2,0)}} = \left\{ \int_0^1 \left(f''(x) + \omega^2 f(x) \right)^2 dx \right\}^{\frac{1}{2}},$$

where $\omega \in \mathbb{R}$. The error of the interpolation formula (1) is the following difference

$$(\ell, f) = f(z) - \sum_{\beta=0}^{N} C_\beta(z) f(x_\beta),$$

and it is estimated by the norm of the functional ℓ which is called the error functional. The coefficients $\overset{\circ}{C}_\beta(z)$ which give the minimum value to the norm of the error functional in the fixed nodes x_β are called *the optimal coefficients*. The interpolation formula (1) with the coefficients $\overset{\circ}{C}_\beta(z)$ is called *the optimal interpolation formula*.

In the present paper we construct the optimal interpolation formula of the form (1). We show that the constructed optimal interpolation formula is exact for trigonometric functions $\sin \omega x$ and $\cos \omega x$

References

1. Babaev S. S., Hayotov A. R. Optimal interpolation formulas in the space $W_2^{(m,m-1)}(0,1)$. Calcolo, 56 (23), 2019. https://doi.org/10.1007/s10092-019-0320-9.
2. Babaev S. S., Davronov J. R., Mamatova N. H. On an optimal interpolation formula in the space $W_{2,\sigma}^{(1,0)}$. Bulletin of the Institute of Mathematics, 2020, №4, ISSN-2181-9483.

ON AN OPTIMAL QUADRATURE FORMULA WITH DERIVATIVE FOR APPROXIMATION OF FOURIER INTEGRALS IN THE SPACE

[1,2]Hayotov A.R., [2]Azatov F.H.

[1]V.I.Romanovskiy Institute of Mathematics, Tashkent, Uzbekistan,

[2]National University of Uzbekistan named after M.Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan,

e-mail: hayotov@mail.ru

This work deals with the construction of an optimal quadrature formula for the approximation of Fourier integrals in the Sobolev space $L_2^{(2)}[0,1]$ of non-periodic, complex valued functions which are square integrable with second order derivative. Here the quadrature formula has the following form

$$\int_0^1 e^{2\pi i\omega x}\phi(x)dx \cong \sum_{\beta=0}^{N} C_\beta \phi(h\beta) + \sum_{\beta=0}^{N} C_{1\beta}\phi'(h\beta),$$

where C_β are known coefficients, $C_{1\beta}$ are unknown coefficients of the quadrature formula, functions ϕ belong to the space $L_2^{(2)}[0,1]$, $\omega \in \mathbb{R}$, $i^2=-1$.

The difference between the integral and the quadrature sum is estimated by the norm of the error functional. The optimal quadrature formula is obtained by minimizing the norm of the error functional with respect to coefficients $C_{1\beta}$. Analytic formulas for optimal coefficients can also be obtained using discrete analogue of the differential operator $\mathrm{d}^2/\mathrm{d}x^2$. In addition, the convergence order of the optimal quadrature formula is studied.

We note that recently, in [1], the optimal quadrature formula

$$\int_0^1 e^{2\pi i\omega x}\phi(x)dx \cong \sum_{\beta=0}^{N} C_\beta \phi(h\beta)$$

was constructed. It was shown that the convergence order of the optimal quadrature formula for functions of the space $C^2[a,b]$ is $O(h^2)$. The obtained optimal quadrature formula was applied to reconstruct the X-ray Computed Tomography image by approximating Fourier transforms.

The present work is the continuation and development in some sense of the work [1].

References

1. Hayotov A.R., Jeon S., Lee C.-O. On an optimal quadrature formula for approximation of Fourier integrals in the space $L_2^{(1)}$, Journal of computational and applied mathematics, 372, 2020, 112713.

РЕШЕНИЕ КВАДРАТИЧЕСКИ СТОХАСТИЧЕСКИ ПРОЦЕСС ТИПА

Худаяров С.С.

Бухарский государственный университет,

Бухарское отделение Института математики им. В.И.Романовского

Введем обозначение $I=\{1,2,...,m\}$. Пусть $\mathcal{C}$- множество всех m^3-мерных кубических матриц над полем действительных чисел. Обозначим через E_{ijk}, $i,j,k\in I$ базисные кубические матрицы в $\mathcal{C}$,т.е. (i,j,k) -элемент 1, остальное равно 0

Определим умножение

$$E_{ijk} *_a E_{\ln r} = \delta_{kl} E_{ia(j,n)r}, \tag{1}$$

Здесь соотношение $a(i,j)$ определяются следующим образом:,

$$a(i,j)=(i+j)(\mathrm{mod}\, m).$$

Умножение двух кубических матриц $A=(a_{ijk})\in\mathcal{C}$ и $B=(b_{ijk})\in\mathcal{C}$определяется $A*_a B=(c_{ijk})$, как где

$$c_{ijk} = \sum_{l,n:a(l,n)=j} \sum_r a_{ilr} b_{rnk}.$$

Надо отметить, что если $\{l,n:a(l,n)=j\}=\varnothing$ то $c_{ij\kappa}=0$.

Обозначим через S множество всевозможных видов стохастичности, а через множество M всех возможных правил умножения кубических матриц. Пусть параметры $s\geq 0,\ t\geq 0$ считаются временем.

Обозначим $\mathrm{M}^{[s,t]}=\left(P_{ijk}^{[s,t]}\right)_{i,j,k=0}^{m-1}$ кубической матрицей с двумя параметрами.

Определение 1 ([1]). Семейство $\left\{\mathrm{M}^{[s,t]} : s,t \in \mathrm{R}_+\right\}$ называется Марковским процессом кубических матриц (или квадратичным стохастическому процесс (КСП)) типа $(\sigma \mid \mu)$, если для каждого момента времени s и t кубическая матрица $\mathrm{M}^{[s,t]}$ является стохастической в смысле $\sigma \in \mathrm{S}$ и удовлетворяет уравнению Колмогорова-Чепмена (для кубических матриц) :

$$\mathrm{M}^{[s,t]} = \mathrm{M}^{[s,\tau]} *_{\mu} \mathrm{M}^{[\tau,t]} \text{ для всех } 0 \le s < \tau < t \qquad (2)$$

относительно умножения $\mu \in \mathrm{M}$

Кубическая матрица $M^{[s,t]}$ называется $(1,3)$-стохастический, если $p_{ijk} \ge 0, \quad \sum_{i,k=1}^{m} p_{ijk} = 1,$ все j.

В случае $m = 2$ построим КСП типа , где 13 означает $(1,3)$-стохастичность.

Запишем кубическую матрицу в следующем виде:

$$\mathrm{M}^{[s,t]} = \left(\begin{array}{cc|cc} P_{000}^{[s,t]} & P_{001}^{[s,t]} & P_{100}^{[s,t]} & P_{101}^{[s,t]} \\ P_{010}^{[s,t]} & P_{011}^{[s,t]} & P_{110}^{[s,t]} & P_{111}^{[s,t]} \end{array}\right) \qquad (3)$$

Эта матрица генерирует КСП типа тогда и только тогда, когда

$$\begin{gathered} P_{000}^{[s,t]} + P_{001}^{[s,t]} + P_{100}^{[s,t]} + P_{101}^{[s,t]} = 1, \\ P_{010}^{[s,t]} + P_{011}^{[s,t]} + P_{110}^{[s,t]} + P_{111}^{[s,t]} = 1. \\ P_{i0j}^{[s,t]} + P_{i1j}^{[s,t]} = q_{ij}^{[s,t]}, \quad i,j = 0,1. \end{gathered} \qquad (4)$$

Тогда уравнение (2) можно записать следующим виде (5)

$$\begin{cases} P_{i0j}^{[s,t]} = \sum_{k=0}^{1} \left(P_{i0k}^{[s,\tau]} P_{k0j}^{[\tau,t]} + P_{i1k}^{[s,\tau]} P_{k1j}^{[\tau,t]} \right) \\ P_{i1j}^{[s,t]} = \sum_{k=0}^{1} \left(P_{i0k}^{[s,\tau]} P_{k1j}^{[\tau,t]} + P_{i1k}^{[s,\tau]} P_{k0j}^{[\tau,t]} \right), \ i,j = 0,1. \end{cases} \qquad (5)$$

Найти полную решению систему (5) более трудное задаче. Мы решим этого задачи в классе функций с следующим условием:

$$P_{000}^{[s,t]} = P_{001}^{[s,t]} = P_{100}^{[s,t]} \equiv f(s,t)$$

Система уравнений (5) с помощи обозначения $h(s,t) = 4f(s,t) - 1$ приводится к решению второго уравнение Контора.

Используя эти предположения и (4) из (5) получаем

$$h(s,t) = h(s,\tau)h(\tau,t). \qquad (6)$$

Решение уравнения (6) выглядит следующим образом.

1) Если $h(s,t) \equiv 0$, то кубические матрицы (не зависящие от времени)

$$\mathscr{M}_1^{[s,t]} = \left(\begin{array}{cc|cc} 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 \\ 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 \end{array}\right) (7)$$

генерировать КСП типа

2) Если $h(s,t) = \dfrac{\Phi(t)}{\Phi(s)}$, где Φ - произвольная функция с $\Phi(s) \ne 0$,то кубические матрицы

$$\mathscr{M}_2^{[s,t]} = \left(\begin{array}{cc|cc} f(s,t) & f(s,t) & f(s,t) & 1 - 3f(s,t) \\ \frac{1}{2} - f(s,t) & \frac{1}{2} - f(s,t) & \frac{1}{2} - f(s,t) & 3f(s,t) - \frac{1}{2} \end{array}\right) (8)$$

генерировать КСП типа если

$$\text{т.е., } -\frac{1}{3} \leq \frac{\Phi(t)}{\Phi(s)} \leq \frac{1}{3} \qquad (9)$$

$$f(s,t) \leq \frac{1}{3}$$

Отметим, что условие (9) может выполняться для функции, Φ когда время дискретно, т.е. $t \in \mathbb{N}$. Например, можно взять $\Phi(n) = 3^{-n}$.

3) Если

$$\boldsymbol{h(s,t)} = \begin{cases} \mathbf{1}, & \text{if } \boldsymbol{s \leq t < c}, \\ \mathbf{0}, & \text{if } \boldsymbol{t \geq c}. \end{cases} \qquad \textit{где } \boldsymbol{c > 0}.$$

то кубические матрицы

$$\boldsymbol{f(s,t)} = \begin{cases} \mathbf{1/2}, & \text{если } \boldsymbol{s \leq t < c} \\ \mathbf{1/4}, & \text{если } \boldsymbol{t \geq c}. \end{cases}$$

Но это не удовлетворяет условию $f(s,t) \leq \frac{1}{3}$

Предложение. *Матрицы $\mathcal{M}_1^{[s,t]}$, определенные в (7), порождают КСП типа .*
Матриц $\mathcal{M}_2^{[s,t]}, n, m \in \mathbb{N}, n < m$ определенные в (8) порождают КСП с дискретным временем типа

Литературы.

1. M. Ladra, U.A. Rozikov, Flow of finite-dimensional algebras. J. Algebra 470 (2017) 263–288.

ЎҚҚА НИСБАТАН СИММЕТРИК ТУРБУЛЕНТ ҲАРАКАТДА ПРОПАННИНГ ЙЎЛДОШ ОҚИМДА ТАРҚАЛИШИ ВА ЧЕКЛИ ТЕЗЛИКДА ЁНИШИ

Мирзоев А.А., Ҳамдамов М.М.
ЎзР ФА Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти

Ўзбекистон Республикаси энергетика балансида 82%дан ортиқ қисмни табиий газ ташкил этади. Айни вақтда табиий ва суюлтирилган газларни ёқувчи қурилмаларнинг ФИКлари жуда паст. Шу туфайли аланга ҳосил бўлиши ва тарқалиши жараёнларини, уларни самарали бошқариш усулларини чуқур ўрганиш, мавжуд математик моделларни турбулентлик, струяли оқим ва ёниш назарияси соҳаларидаги янги ютуқлар асосида бойитиш ва ривожлантириш талаб этилмоқда. Ушбу муаммо ёқилғи газлардан фойдаланувчи мамлакатлар учун умумийлик ва долзарблик хусусиятига эга. Ёниш масалалари мураккаб чизиқсиз хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар ва қўшимча муносабатлар ёрдамида шакллантирилади. Уларни ечиш учун математик моделлаштириш усулларидан, хусусан сонли алгоритмлар ишлаб чиқиш ва АКТнинг замонавий ютуқларидан фойдаланилган ҳолда сонли тажрибалар ўтказиш усулларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Масаланинг физик қўйилиши. Ёнувчи газ радиуси a га тенг бўлган қувурдан u_2 тезликда оқиб чиқиб, ҳавонинг йўлдош оқимида тарқалмоқда. Алоҳида киритилаётган газ аралашмаларининг ҳар бири ўз таркибига ва иссиқлик хусусиятларига эга. Ёқилғи газ ҳаво таркибидаги кислород билан реакцияга киришади ва ёниш тезлиги чекли деб ҳисобланади.

Ёниш жараёни қайтаримсиз брутто-реакциянинг стехиометрик тенгламаси шаклида моделлаштирилади:

$$C_3H_8 + 5(O_2 + 3.76N_2) \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + 18.8N_2 + h_2^*$$

бу ерда $\boldsymbol{h_2^*}$ – экзотермик реакцияда ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори.