

INDEKS 1072



EZGU FIKR, EZGU SO'Z, EZGU AMAL!

21-OKTABR – O'ZBEK TILIGA DAVLAT
TILI MAQOMI BERILGAN KUN

ILM SARCHASHMALARI

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETINING
ILMIY-NAZARIY, METODIK JURNALI



2022-10

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

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

ILM SARCHASHMALARI

*Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining
FILOLOGIYA, FALSAFA, FIZIKA-MATEMATIKA hamda PEDAGOGIKA fanlari bo'yicha doktorlik
dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrdir.*

10.2022

**научно-теоретический, методический журнал
Издаётся с 2001 года**

Urganch – 2022

“ILM SARCHASHMALARI” ilmiy-nazariy, metodik jurnal

Bosh muharrir, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent **YO'LDOSHEV Ro'zimboy**

TAHRIR HAY'ATI:

ABDULLAYEV Bahrom, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
ABDULLAYEV Ikrom, biologiya fanlari doktori, professor (Xorazm Ma'mun akademiyasi),
ABDULLAYEV Ilyos, iqtisod fanlari doktori, professor (UrDU),
ABDULLAYEV Ravshanbek, tibbiyot fanlari doktori, professor (TATU UF),
ABDULLAYEV O'tkir, tarix fanlari doktori (UrDU),
ALEUOV Userbay, pedagogika fanlari doktori, professor (Nukus davlat Pedagogika instituti),
BERDIMUROTOVA Alima, falsafa fanlari doktori, professor (QDU),
DAVLETOV Sanjarbek, tarix fanlari doktori (UrDU),
DO'SCHONOV Tangribergan, iqtisod fanlari doktori, professor (UrDU),
HAJIYEVA Maqsuda, falsafa fanlari doktori, professor (UrDU),
IBRAGIMOV Zafar, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (PhD, UrDU),
IBRAGIMOV Zair, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD, AQSH),
IMOMQULOV Sevdiyor, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
JUMANIYAZOV Maqsud, texnika fanlari doktori, professor (UrDU),
JUMANIYOZOV Otaboy, filologiya fanlari nomzodi, professor (UrDU),
KALANDAROV Aybek, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD, mas'ul kotib, UrDU),
KAVALYAUSKAS Vidas, gumanitar fanlar doktori, professor (Litva universiteti),
NAVRUZOV Qurolboy, fizika-matematika fanlari doktori, professor (UrDU),
OLLAMOV Yarash, yuridik fanlari nomzodi, dotsent (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Xorazm viloyatidagi Xalq qabulxonasi bosh mutaxassisi),
OTAMURODOV Sa'dulla, falsafa fanlari doktori, professor (Toshkent, Kimyo-texnologiya instituti),
PRIMOV Azamat, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (UrDU),
QUTLIYEV Uchqun, fizika-matematika fanlari doktori, professor (UrDU),
RO'ZIYEV Erkinboy, pedagogika fanlari doktori, professor (UrDU),
SADULLAYEV Azimboy, fizika-matematika fanlari doktori, akademik (O'zMU),
SADULLAYEVA Nilufar Azimovna, filologiya fanlari doktori (O'zMU),
SAGDULLAYEV Anatoliy, tarix fanlari doktori, akademik (O'zMU),
SALAYEV San'atbek, iqtisod fanlari doktori, professor (Xorazm viloyati hokimligi),
SALAYEVA Muhabbat, pedagogika fanlari doktori (UrDU),
SATIPOV G'oipnazar, qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor (UrDU),
XODJANIYOZOV Sardor, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (bosh muharrir o'rinbosari, (UrDU),
YOQUBOV Jamoliddin, filologiya fanlari doktori, professor (O'zDJTU),
O'ROZBOYEV Abdulla, filologiya fanlari doktori (UrDU),
O'ROZBOYEV G'ayrat, fizika-matematika fanlari doktori (UrDU),
G'AYIPOV Dilshod, filologiya fanlari doktori, dotsent (UrDU).

JURNAL 2001-YILDAN CHIQA BOSHLAGAN•JURNAL

OYDA BIR MARTA NASHR QILINADI•2022 10(184)

MUASSIS: Urganch davlat universiteti•Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2020-yil 11-noyabrda ro'yxatdan o'tgan•**GUVOHNOMA № 1131.**

tengsizlikka kelamiz. Bu esa har qanday d uchun $\dim P_\rho^d(X) \leq 2d$ tengsizlikni isbotlaydi.

3-teorema. Barcha ρ — polinomlar fazosi $P_\rho(X)$ barcha analitik funksiyalar fazosi $\mathcal{O}(X)$ da zich bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Atakhanov K.U. Defect divisors of holomorphic mappings of parabolic analytic sets, Siberian Math. J. 28 (1987), p. 376 – 381.
2. Atamuratov A., Sharipova Sh. Parabolik ko'pxilliklarda ekstremal Grin funksiyasi xossalari. "Ilm sarchashmalari", 2015, № 6.
3. Aytuna A., Sadullaev A. Parabolic Stein Manifolds. Mathematica Scandinavica. Vol 114, № 1 (2014), p. 86–109.
4. Aytuna A., Sadullaev A. Polynomials on Parabolic Manifolds Contemporary mathematics. № 662, 2016, pp. 1–22.
5. Sario L. and Nakai M. Classification theory of Riemann surfaces, Grundle Math. Wiss. 164, Springer, Berlin, 1970.
6. Stoll W. Value distribution of holomorphic maps into compact complex manifolds. Lecture Notes Math. 135, Springer, Berlin, 1970.
7. Stoll W. Value distribution on parabolic spaces. Lecture Notes Math. 600, Springer, Berlin, 1977.

Mahkamov Erkin Musurmanovich (Chirchiq davlat Pedagogika universiteti Algebra va matematik analiz kafedrası katta o'qituvchisi),

Bozorov Jo'rabek Tog'aymurotovich (Termiz davlat universiteti Matematik analiz kafedrası katta o'qituvchisi)

MATRITSAVIY POLIEDRDA VEYL-XUA LO-KEN INTEGRAL FORMULASI

Annotatsiya. Bu maqolada uchinchi tur klassik soha yordamida matritsaviy poliedr aniqlangan. Bu aniqlangan poliedrda sikllarning gamologik bo'lishi, lokal qoldiqning yangi integral ko'rinishi hamda Veyl-Xua Lo-ken integral formulasi keltirilgan.

Аннотация. В данной статье определяется матричный полиэдр с помощью классической области третьего типа. В данном полиэдре определяется гомологический цикл, новый интегральный вид локального вычета и приведена интегральная формула Вейля-Хуа-Локена.

Annotation. In this article, the third type of the classical field is defined as a matrix poly. The gamological distribution of cycles in this defined polyhedron, the integral form of the local residue in a new form and the Weyl-Hua-Loken integral formula are presented.

Kalit so'zlar: matritsali ko'pburchak, gomologik sikl, mahalliy qoldiq, integral formula, Veyl-Xua-Loken formulasi, ko'p kompleksli o'zgaruvchan funksiyalar, fazo, qiyshiq-simmetrik matritsalar.

Ключевые слова: матричный полиэдр, гомологический цикл, локальный вычет, интегральная формула, формула Вейля-Хуа-Локена, многокомплексные изменяющиеся функции, пространство, кососимметрические матрицы.

Key words: matrix polyhedron, homological cycle, local residue, integral formula, Weyl-Hua-Loken formula, multicomplex varying functions, space, skew-symmetric matrices.

Kirish. Ko'p kompleks o'zgaruvchili lokal chegirmalar va integral formulalar, ko'p kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasida funksiyalarning soha ichidagi qiymatini sohaning butun chegarasi yoki chegaraning bir qismi orqali bog'lash kabi masalalarida asos sifatida xizmat qiladi. Shuning uchun, integral formulalar va ko'p o'zgaruvchili chegirmalarni tadqiq etish funksiyalar nazariyasida muhim ahamiyat kasb etadi hamda zamonaviy matematikaning dolzarb yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Natijalar. Elementlari kompleks sonlardan iborat, $[n \times n]$ —tartibli kososimmetrik matritsalar bo'lgan fazoni $\hat{\mathbb{C}}[n \times n]$ kabi belgilaymiz.

Ushbu

$$D_3 = \{Z \in \hat{\mathbb{C}}[n \times n] : I^{(n)} + Z\bar{Z} > 0\}$$

sohaga uchunchi tur klassik soha deb aytiladi. Bunda $I^{(n)}$ – n tartibli birlik matritsa, $\bar{Z}$ – matritsa esa Z matritsaning kompleks qo'shma matritsasi hisoblanadi (eslatma, yuqoridagi sohada $H > 0$ Ermit matritsasining musbat aniqlanganligini bildiradi, ya'ni, barcha xos sonlari musbat aniqlangan) [1],[2].

Uchunchi tur klassik sohaning chegarasi va ostovi mos ravishda quyidagicha aniqlanadi [2]:

$$\partial D_3 = \{Z \in \hat{\mathbb{C}}[n \times n] : \det(I^{(n)} + Z\bar{Z}) = 0, I^{(n)} + Z\bar{Z} > 0\},$$

$$\Gamma = \{Z \in \hat{\mathbb{C}}[n \times n] : I^{(n)} + Z\bar{Z} = 0\}.$$

Bu D_3 sohada golomorf va uning yopig'ida uzluksiz har qanday $h(Z)$, ya'ni,

$h(Z) \in \mathcal{O}(D_3) \cap C(\overline{D_3})$) funksiya uchun (juft n larda) ushbu

$$h(Z) = c_n \int_{\Gamma} \frac{h(X) dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X - Z)}, \quad (1)$$

Xua Lo-ken integral formulasi o'rinli bo'ladi. Bunda differensiallash tartibi $dX = \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}$ ko'ri-

inishida aniqlanib, C_n o'zgarmas esa

$$c_n \int_{I^{(n)} + X\bar{X} = 0} \frac{dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X)} = 1$$

shart bo'yicha aniqlanadi.

Biror $G \subset \mathbb{C}^{\frac{n(n-1)}{2}}$ sohada golomorf bo'lgan $f = \left(f_1, \dots, f_{\frac{n(n-1)}{2}}\right) : G \rightarrow \mathbb{C}^{\frac{n(n-1)}{2}}$ akslantirish

qaraymiz.

Bundan buyon ushbu $f = \left(f_1, \dots, f_{\frac{n(n-1)}{2}}\right) : G \rightarrow \mathbb{C}^{\frac{n(n-1)}{2}}$ akslantirishni quyidagicha

$[n \times n]$ – tartibli kososimmetrik matritsa ko'rinishida yozamiz:

$$f(Z) = \begin{pmatrix} 0 & f_{12}(Z) & \cdots & f_{1n}(Z) \\ -f_{12}(Z) & 0 & \cdots & f_{2n}(Z) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -f_{1n}(Z) & -f_{2n}(Z) & \cdots & 0 \end{pmatrix} : G \rightarrow \hat{\mathbb{C}}[n \times n].$$

Endi matritsaviy poliedr tushunchasini kiritamiz.

1-ta'rif. Agar $f : G \rightarrow \hat{\mathbb{C}}[n \times n]$ golomorf akslantirish yordamida aniqlangan

$$f^{-1}(D_{3,r}) = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z)\overline{f(Z)} > 0, r > 0\}$$

to'plam G sohada kompakt yotsa, ya'ni, $f^{-1}(D_{3,r}) \subseteq G$, u holda $f^{-1}(D_{3,r})$ to'plamga matritsaviy poliedrik to'plam deyiladi.

2-ta'rif. Matritsaviy poliedrik to'plamning bog'lamli komponentasini matritsaviy poliedr deb atamiz va uni $\Omega_{f,r}$ kabi belgilaymiz.

Matritsaviy poliedrning ostovi

$$\Gamma_{f,r} = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z) \overline{f(Z)} = 0, r > 0\}$$

ko'rinishda aniqlanadi.

Bu ishda matritsaviy poliedrik sohada Veyl-Xua Lo-ken integral formulasi olingan.

Ko'p o'zgaruvchili kompleks analiz kursida muhim ahamiyatga ega bo'lgan Xefer teoremasidan [3] quyidagicha munosabat bajarilishi kelib chiqadi: $\Omega_{f,r}$ sohaning U atrofida shunday

$P_{lk}^{ij}(X, Z) \in \mathcal{O}(U \times U)$ funksiyalar mavjud bo'lib, ixtiyoriy $(X, Z) \in (U \times U)$ juftlik uchun

$$f_{ij}(X) - f_{ij}(Z) = \sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{ij}(X, Z), i, j = 1, 2, \dots, n, i < j. \quad (2)$$

tenglik o'rinli bo'ladi.

Satirlari k, l va ustunlari i, j juftliklar bilan ifodalanadigan $\frac{n(n-1)}{2} \times \frac{n(n-1)}{2}$ tartibli

$\|P_{kl}^{ij}(X, Z)\|$ matritsani $\mathbb{H}(X, Z)$ orqali belgilaymiz.

Teorema. Agar $h(Z) \in \mathcal{O}(\Omega_{f,r}) \cap C(\overline{\Omega_{f,r}})$ bo'lsa, u holda har qanday $Z \in \Omega_{f,r}$ nuqtalar uchun ushbu (juft n larda)

$$h(Z) = c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \frac{h(X) \mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))}, \quad (3)$$

Veyl-Xua Lo-ken integral formulasi o'rinli bo'ladi. Bunda

$\Gamma_{f,r} = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z) \overline{f(Z)} = 0, r > 0\}$ — $\Omega_{f,r}$ sohaning ostovi va c_n o'zgar-

mas esa ushbu $c_n \int_{I^{(n)} + X \overline{X} = 0} \frac{dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X)} = 1$ shart bo'yicha aniqlanadi.

Bu teoremani isbotlashdan avval teorema isbotida muhim ahamiyatga ega bo'lgan lemmani isbotlaymiz.

Lemma. Agar X — $[n \times n]$ o'lchovli kososimmetrik matritsa bo'lib, uning spektral normasi $\|X\|_s < \varepsilon$ tengsizlikni qanoatlantirsa, u holda har qanday δ , $0 < \delta < \varepsilon - \|X\|_s$ sonlar uchun $G_* = G \setminus \{Z : \det(f(Z) - X) = 0\}$ sohada $\Gamma_{f-X, \delta} \sim \Gamma_{f, \varepsilon}$ sikllar gomolog bo'ladi. Bunda

$$\Gamma_{f-X, \delta} = \left\{ Z \in G : \delta^2 I + (f(Z) - X) \overline{(f(Z) - X)} = 0 \right\}.$$

Lemmaning isboti. Quyidagicha $\frac{n(n-1)}{2} + 1$ o'lchovli zanjirni qaraymiz:

$$C = \left\{ Z \in G : (\varepsilon - t \|X\|_s)^2 I + (f(Z) - tX) \overline{(f(Z) - tX)} = 0, 0 \leq t \leq 1 \right\}.$$

Ta'kidlash lozimki, har qanday $Z \in C$ nuqta uchun $\|f(Z) - tX\|_s = \varepsilon - t\|X\|_s$ tenglik bajariladi.

Agar $Z^0 \in G \setminus \overline{\Omega}_{f,\varepsilon}$ bo'lsa, unda $\|f(Z^0)\|_s > \varepsilon$ bo'ladi. Bu esa ziddiyat. Bundan esa $C \subset \overline{\Omega}_{f,\varepsilon}$ bo'lishi kelib chiqadi. Shunday qilib,

$$\|f(Z^0) - tX\|_s \geq \|f(Z^0)\|_s - t\|X\|_s > \varepsilon - t\|X\|_s,$$

tengsizlik bajariladi. Bundan kelib chiqadiki, C – kompakt zanjir bo'ladi.

Agar Z nuqta C zanjirning nositili $|C|$ da yotsa, u holda $\det(f(Z) - X) \neq 0$ bo'lishini ko'rsatamiz. Faraz qilaylik, $Z \in |C|$ nuqta uchun $\det(f(Z) - X) = 0$ tenglik bajarilsin. Unda shunday nol bo'lmagan Z' kososimmetrik matritsa mavjud bo'ladiki, $Z'(f(Z) - X) = 0$ tenglik bajariladi. Yuqoridagilardan quyidagi tengliklarning bajarilishi kelib chiqadi:

$$(f(Z) - tX)(Z')^* = (1-t)\overline{X}(Z')^*, \quad Z'(f(Z) - tX) = (1-t)Z'X$$

Oxirgi munosabatlardan

$$Z'((\varepsilon - t\|X\|_s)^2 I + (1-t)^2 X \overline{X})(Z')^* = 0,$$

tenglik bajarilishini oson ko'rsatish mumkin. Bundan esa spektral norma xossalariidan $(1-t)\|X\|_s = \varepsilon - t\|X\|_s$ tenglik va undan $\|X\|_s = \varepsilon$ munosabat kelib chiqadi. Bu esa yuqoridagi lemmaning shartiga ziddir. Demak, $|C|$ nositil G_* sohada yotadi. Shunday qilib, har qanday $\delta < \varepsilon - \|X\|_s$ sonlar uchun $\Gamma_{f-X,\delta}$ sikllar G_* sohaga tegishli bo'lib, $\Gamma_{f-X,\delta} \sim \Gamma_{f-X,\varepsilon-\|X\|_s} = \partial C - \Gamma_{f,\varepsilon}$ sikllarning gomologik ekanligi kelib chiqadi. Lemma isbotlandi.

Endi lokal qoldiqning integral talqinini keltiramiz. Bu [3] ishda olingan lokal qoldiqning umumiy integral tasnifidan kelib chiqadi hamda teoremani isbotlash uchun foydalaniladi.

Ushbu $A \in \hat{\mathbb{C}}[n \times n]$ nuqta $f(Z)$ akslantirishning yakkalangan noli bo'lib, u nuqtaning $\overline{U}_A$ yopiq atrofida golomorf bo'lsin. $h: U_A \rightarrow \mathbb{C}$ funksiyaning A nuqtadagi $f(Z)$ akslantirishga bog'liq bo'lgan lokal qoldig'i

$$\text{res}_A f(h(Z)) = c_n \int_{\Gamma_{f,\varepsilon}} \frac{h(Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dz_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}} f(Z)}, \quad (4)$$

ko'rinishda ifodalanadi. Bunda $\varepsilon > 0$ – yetarlicha kichik son.

Teoremaning isboti. Har qanday $Z \in \Omega_{f,r}$ nuqta uchun $r^2 I + f(Z)\overline{f(Z)} > 0$ tengsizlik bajariladi. Unda lemmaga ko'ra, (3) formulaning integral ostidagi formaning regularlik sohasida $\Gamma_{f,r}$ sikl $\delta < r - \|f(Z)\|_s$ bo'lganda ushbu

$$\Gamma_{f(X)-f(Z),\delta} = \{X \in G : \delta^2 I + (f(X) - f(Z))\overline{(f(X) - f(Z))} = 0\},$$

sikl bilan gomolog bo'ladi. Boshqa tarafdin, $\Gamma_{f(X)-f(Z),\delta}$ esa $\sum_v \Gamma_{X^{(v)}(Z),\delta}$ sikllarning yig'in-

disiga gomolog bo'ladi. Bunda $X^{(v)}(Z)$ nuqtalar $f(X) - f(Z)$ akslantirishning noli bo'lib, bular ichida $X = Z$ bo'lgan nuqta ham bor va

$$\Gamma_{X^{(v)}(Z),\delta} = \left\{ X \in U_{X^{(v)}(Z)} : \delta^2 I + (f(X) - f(Z))\overline{(f(X) - f(Z))} = 0 \right\}.$$

Xua Lo-ken integral formulasi, (4) formula va chegirmada o'zgaruvchini almashtirish formulasidan foydalanib,

$$h(Z) = c_n \int_{r^2 I + (X-Z)(\overline{X-Z})=0} \frac{h(X) \bigwedge_{i=1, j=1}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X-Z)} = \operatorname{res}_Z^{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{lk}^{ij} \|) = \sum_v \operatorname{res}_{X^{(v)}(Z)}^{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{lk}^{ij} \|), \quad (5)$$

tengliklarga ega bo'lamiz.

Ixtiyoriy $X^{(v)}(Z) \neq Z$ nuqtalar uchun $\det \| P_{kl}^{ij} \| \in I_{X^{(v)}(Z)}(f(X) - f(Z))$ munosabat o'rinli bo'lishini ko'rsatamiz.

Yuqoridagi (2) munosabatni e'tiborga olib, ushbu

$$\begin{aligned} g(X, Z) = f(X) - f(Z) &= (f_{11}(X) - f_{11}(Z), f_{12}(X) - f_{12}(Z), \dots, f_{1n}(X) - f_{1n}(Z), \\ &\quad , f_{22}(X) - f_{22}(Z), f_{23}(X) - f_{23}(Z), \dots, f_{2n}(X) - f_{2n}(Z), \\ &\quad , f_{33}(X) - f_{33}(Z), f_{34}(X) - f_{34}(Z), \dots, f_{3n}(X) - f_{3n}(Z), \\ &\quad \dots, f_{nn}(X) - f_{nn}(Z)) = \\ &= \left(\sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{11}(X, Z), \dots, \sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{nn}(X, Z) \right) = \\ &= (x_{11} - z_{11} \quad x_{12} - z_{12} \quad \dots \quad x_{nn} - z_{nn}) \begin{pmatrix} P_{11}^{11} & P_{11}^{22} & \dots & P_{11}^{nn} \\ P_{12}^{11} & P_{12}^{22} & \dots & P_{12}^{nn} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{nn}^{11} & P_{nn}^{22} & \dots & P_{nn}^{nn} \end{pmatrix} = A(P_{ij}^{kl}) f, \end{aligned}$$

tenglikka ega bo'lamiz.

Har qanday $X^{(v)}(Z) \neq Z$ nuqtalar uchun $f(X^{(v)}(Z)) \neq 0$ bo'lib, $g(X^{(v)}(Z), Z) = 0$ bo'ladi. Unda chegirmada o'zgaruvchini almashtirish formulasi va shu formuladan kelib chiqadigan lemma ga ko'ra (3, 32-s.) hamda yuqoridagi isbotlangan lemmani e'tiborga olgan holda,

$$\begin{aligned} \sum_v \operatorname{res}_{X^{(v)}(Z)}^{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{lk}^{ij} \|) &= \operatorname{res}_Z^{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{lk}^{ij} \|) = \\ &= \int_{\Gamma_{f(X)-f(Z), \delta}} \frac{h(X) \mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{i=1, j=1}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))} = \int_{\Gamma_{f, r}} \frac{h(X) \mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{i=1, j=1}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))} \quad (6) \end{aligned}$$

tenglikka ega bo'lamiz. (5) va (6) tengliklarni e'tiborga olib, (3) integral formulani hosil qilamiz.

Teorema isbotlandi.

Agar $f(Z) \equiv Z$ deb oladigan bo'lsak, (3) formuladagi $\mathbb{H}(X, Z)$ determinant 1 teng bo'lib, (3) formula uchunchi tur klassik sohadagi (1) Xua Lo-ken integral formulasiga aylanadi (4, 96-s.). Shuning uchun (3) formulani Veyl – Xua Lo-ken integral formulasi deb ataymiz.

Yuqoridagi (3) formula va lemmaning analogi [5] ishda ham isbotlangan.

Yopiq $\overline{\Omega}_{f,r}$ poliedrda golomorf bo'lgan har qanday funksiya modul bo'yicha o'zining eng katta qiymatiga $\Gamma_{f,r}$ ostovda erishishi Veyl – Xua Lo-ken integral formulasi yordamida ko'rsatiladi.

Natija. Ushbu $h(Z)$ funksiya $\overline{\Omega}_{f,r}$ sohada golomorf bo'lsin. Unda bu funksiya modul bo'yicha o'zining eng katta qiymatiga $\Gamma_{f,r}$ ostovda erishadi.

Isboti. Shartga ko'ra, $h(Z)$ funksiya $\overline{\Omega}_{f,r}$ sohada golomorf. Unda harqanday natural k soni uchun

$$h^k(Z) = c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \frac{h^k(X) \mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))}, \quad (7)$$

tenglik o'rinli bo'ladi.

Yuqoridagi (7) tenglikdan

$$|h(Z)|^k \leq \left(\sup_{\Gamma_{f,r}} |h^k(X)| \right) c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \left| \frac{\mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))} \right|, \quad (8)$$

tengsizlik kelib chiqadi.

(8) tengsialikdan esa

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{|h(Z)|^k} \leq \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{\left(\sup_{\Gamma_{f,r}} |h^k(X)| \right) c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \left| \frac{\mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))} \right|},$$

$$|h(Z)| \leq \left(\sup_{\Gamma_{f,r}} |h(X)| \right) \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \left| \frac{\mathbb{H}(X, Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))} \right|},$$

tengsizliklarga ega bo'lamiz.

Oxirgi tengsizlikdan natijaning isboti bo'lgan

$$|h(Z)|_{\Omega_{f,r}} \leq \sup_{\Gamma_{f,r}} |h(X)|,$$

munosabat kelib chiqadi. Natija isbotlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Хуа Ло-кен. Гармонический анализ функций многих комплексных переменных в классических областях. М., 1959.
2. Худайбергенов Г., Кытманов А.М., Шаймкулов Б.А. Анализ в матричных областях. Монография, Красноярск, Ташкент. 2017, с. 293.
3. Цих А.К., Шаймкулов Б.А. Интегральные реализации вычета Гротендика и его преобразование при композициях. Вестник КрасГУ. Серия физ.-мат. науки, 2005, выпуск 1, с. 151 – 155.

4. Айзенберг Л.А. Формула Карлемана в комплексном анализе. Первые приложения. “Наука”, Новосибирск, 1990, 248 с.

5. Шаимкулов Б.А., Махкамов Э.М. Об одном аналоге интегральной формулы Вейля для полиэдров с не кусочно гладкой границей. Сибирь, “Мат. жур.” 2011, том 52, № 2, с. 476 – 479.

Rasulov To‘lqin Husenovich, Sharipova Mubina Shodmonovna (Buxoro davlat universiteti)
QIRQILGAN FOK FAZOSIDAGI UCHINCHI TARTIBLI OPERATORLI MATRITSAGA MOS
KVADRATIK VA KUBIK SONLI TASVIRLAR

Annotatsiya. Ushbu maqolada bir o‘lchamli panjarada soni saqlanmaydigan va uchmadan oshmaydigan zarrachalar sistemasiga mos uchinchi tartibli operatorli matritsa o‘rganilgan. Unga mos odatdagi, kvadratik va kubik sonli tasvirlar tadqiq qilingan. Mazkur holda kvadratik sonli tasvir bitta bog‘langan komponentadan iborat ekanligi isbotlangan. Kubik sonli tasvir va Gershgorin teoremasi yordamida operatorli matritsa chegaralari uchun aniq baholashlar olingan.

Аннотация. В данной статье изучена операторная матрица третьего порядка соответствующей системы с несохраняющимся и не более трех частиц на одномерной решетке. Исследованы соответствующие обычные, квадратичные и кубические числовые области значения. В этом случае доказано, что квадратичная числовая область значения состоит из одной связанной компоненты. Получены точные оценки для границ операторной матрицы с использованием кубической числовой области значений и теоремы Гершгорина.

Annotation. In this paper, a third order operator matrix corresponding to a system of non-conserved and at most three particles on a one-dimensional lattice is studied. Corresponding usual, quadratic and cubic numerical ranges are studied. In this case, it is proved that the quadratic numerical range consists of one connected component. Using the cubic numerical range and Gershgorin's theorem the exact estimates for the bound of the operator matrix are obtained.

Kalit so‘zlar: Fok fazo, operatorli matritsa, kvadratik va kubik sonli tasvirlar, bog‘langan to‘plam, operator chegaralari, spektral munosabatlar.

Ключевые слова: пространство Фока, операторная матрица, квадратичные и кубические числовые области значения, связанная множества, границы оператора, спектральные включения.

Key words: Fock space, operator matrix, quadratic and cubic numerical ranges, connected set, bounds of the operator, spectral inclusions.

1. Kirish va masalaning qo‘yilishi. Zamonaviy matematik fizikaning ko‘plab sohalarida [1,2,3] d-o‘lchamli R^d Yevklid fazosida yoki d-o‘lchamli Z^d panjaradagi soni saqlanmaydigan zarrachalar cheksiz [4,5] va qirqilgan spin-bozon modelidagi kabi chekli [6,7,8] bo‘lishi mumkin. Birinchi holda mos Gamiltonian cheksiz o‘lchamli operatorli matritsa ko‘rinishida, ikkinchi holda esa chekli o‘lchamli operatorli matritsa ko‘rinishida tasvirlanadi. Ta’kidlash joizki, operatorli matritsa elementlari Banax yoki Gilbert fazosida ta’sir qiluvchi chiziqli operatorlar bo‘lgan matritsa tushuniladi [9].

Ushbu maqolada Fok fazosining $\mathcal{H}$ qirqilgan uch zarrachali qism fazosida ta’sir qiluvchi $\mathcal{A}$ uchinchi tartibli operatorli matritsa qaraladi. Bu operator bir o‘lchamli Z^1 panjaradagi soni saqlanmaydigan va uchmadan oshmaydigan zarrachalar sistemasiga mos keladi. Dastlab, $\mathcal{A}$ operatorli matritsaning sonli tasviri tahlil qilinadi. $\mathcal{H}$ Gilbert fazosi ikkita Gilbert fazolarning to‘g‘ri yig‘indisi kabi tasvirlash hisobidan $\mathcal{A}$ operatorli matritsa ikkinchi tartibli operatorli matritsa ko‘rinishida tasvirlanadi hamda uning kvadratik sonli tasviri o‘rganiladi. Keyingi tadqiqot sifatida $\mathcal{A}$ operatorli matritsaning kubik sonli tasviri tadqiq qilinadi.

T^1 – bir o‘lchamli tor, $\mathcal{H}_0 := \mathbb{C}$ - bir o‘lchamli kompleks fazo, $n = 1, 2$ uchun $\mathcal{H}_n := L_2(T^n)$ – T^n da aniqlangan kvadrati bilan integrallanuvchi (umuman olganda, kompleks qiymat qabul qiluvchi) funksiyalarning Gilbert fazosi bo‘lsin. $\mathcal{H}$ orqali $\mathcal{H}_0, \mathcal{H}_1$ va $\mathcal{H}_2$ fazolarning to‘g‘ri yig‘indisini belgilaymiz, ya’ni $\mathcal{H} := \mathcal{H}_0 \oplus \mathcal{H}_1 \oplus \mathcal{H}_2$. Odatda, $\mathcal{H}$ Gilbert fazosiga Fok fazosining qirqilgan uch zarrachali qirqilgan qism fazosi deyiladi.

Operatorlar nazariyasidan yaxshi ma’lumki [9], $\mathcal{H}$ Gilbert fazosida ta’sir qiluvchi har qanday $\mathcal{A}$ chiziqli chegaralangan operator

$$\mathcal{A} := \begin{pmatrix} A_{00} & A_{01} & A_{02} \\ A_{10} & A_{11} & A_{12} \\ A_{20} & A_{21} & A_{33} \end{pmatrix} \quad (1)$$

MUNDARIJA

FIZIKA-MATEMATIKA

Vapayev Murodbek Ergashovich, Davletov Ikram Yusubovich, Boltaev Ganjaboy Sapayevich, Sobirov Bekzod Raxim o'g'li. Pikosekund impulsli lazer nurlanishi ta'sirida aluminiy sirtida hosil bo'lgan plazmaning optik xususiyatlari.....	3
Tosheva Nargiza Ahmedovna. umumlashgan Fridriks modellari oilasining musbatlik shartlari.....	11
Latipov Hakimboy Mirzo o'g'li. To'rtinchi tartibli operatorli matritsaning blok elementlari orasida spektral munosabatlar.....	15
Alimardon Atamuratov Abdrimovich, Olimboy Allaberganov Rustamovich. $\mathbb{C} \setminus \mathbb{N}$ - Parabolik ko'pxillikda polinomlar fazosi.....	18
Mahkamov Erkin Musurmanovich, Bozorov Jo'rabek Tog'aymurotovich. Matritsaviy poliedrda Veyl-Xua Lo-Ken integral formulasi.....	21
Rasulov To'liq Husenovich, Sharipova Mubina Shodmonovna. Qirqilgan Fok fazosidagi uchinchi tartibli operatorli matritsaga mos kvadratik va kubik sonli tasvirlar.....	27
Жўраев Шухрат Исроилович. Синхронизация движения твердого тела при воздействии вибрационных нагрузок.....	31

FALSAFA

Bo'riyev Mansur. Modernizatsiya haqida g'oyalar va ularning turlari.....	35
Гуламова Мунисхон Махмудовна. Хожа Мухаммад порсонинг “Тахкикот” асарида инсон тушунчаси хақида.....	38
Ibragimov Izzatbek. Turkistonda jadidchilik harakati va uning rivojlanish tendensiyalari.....	42
Sadanova Dilnoza Alimbayevna. Intellectual boy va sotsiokreativ yangi avlodni tarbiyalash – ma'naviy-madaniy taraqqiyotning asosi.....	45
Матмуратов Азизбек Абдиқаримович. Фаридиддин Аттор яшаган давр: ижтимоий-сиёсий вазият, маънавий-маърифий муҳит.....	47
Каландарова Гавхар Сулаймоновна. Шахс шаклланишида билимнинг ўрни.....	51

TILSHUNOSLIK

Нурманова Дилфуза Абдухамидовна. Содда гапларда мўътадиллашув.....	55
Matyakubov Hakimboy. Turli tizimdagi tillar toponimlarini qiyosiy o'rganishning umumnazariy masallari.....	59
Имянинова Шухратхон Салижановна. Фразеологияни ўрганишнинг назарий аҳамияти.....	63
Воситов Валижон Абдувахобович. Инглиз тилида туркизмларнинг фонетик ассимиляциялашуви.....	66

ADABIYOTSHUNOSLIK

Yangiboyeva Sohiba Ro'zmat qizi. Diniy-ma'rifiy motivlarning badiiy sintezi ilmiy muammosining o'zbek adabiyotshunosligida o'rganilishi xususida.....	70
Мухаммедова Нилуфар Элибоевна. Америка хиндулар адабиётида мистик реализм асослари.....	72
Данабоев Хуршид Нафасович. Бадий асарларда камбағаллик сабаблари ва ижтимоий оқибатларининг ифодаси хусусида.....	75

PEDAGOGIKA

Машарипова Феруза Жуманазаровна. CBI/STEM технологиялари татбиқида аффектив филтр таъсири: интерференция ва транспозиция.....	78
Boymirzaev Qobil Karimjonovich. O'zbekiston yoshlarining mehnat migratsiyasi muammolarini bartaraf etishda ta'lim tizimining o'rni va ahamiyati.....	81
Yuldashov Qaxramon Kamulovich. Maktab o'quvchilariga milliy hunarmandchilikni o'rgatishning pedagogik mexanizmlari.....	83
Тураев Хумойиддин Абдуғаффорович. Модулли-компетенциявий ёндашув асосида бўлажак чизмачилик фани ўқитувчиларининг лойиҳалаш компетентлигини ривожлантириш методикаси.....	89
Tursunova Gulnoza Qahorovna. Oliy o'quv yurtlarida kimyoni o'qitishda kompleksli keys metodining afzalligi.....	93

Rahimbayeva Muhabbat Dushamboyevna, Maratov Mirjalol Qutliboy o'g'li, Yusupova Iroda Ravshanbekovna. Zamonaviy elektron o'quv resurslarini va aqlii ilovalarni ishlab chiqishda sun'iy intellekt tizimlarining imkoniyatlaridan foydalanish.....	96
Rahmanova Gulchehrahon Nematovna. English Medium Instruction in Higher Education in Uzbekistan.....	98
Nizamova Umida Sandjarovna. Improvement of Communicative Competence in Teaching Foreign Language for Professional Purposes.....	101
Uzakova Shakhnoza Beknazarovna. Testing and Evaluation in ELT Methodology.....	104

ILMIY AXBOROT

Xo'jayev Mo'minjon Isoxonovich. XII–XV asr Movarounnahr hukmdorlarining tarixi tadqiqotchilar nighida.....	107
Pulatov Jaxongir Nazirovich. O'zbekistonning barqaror rivojlanish tendensiyalari.....	109
Komilov Ro'zi. Nikohdan tashqari munosabatlarning g'ayriaxloqiy sabab va oqibatlari.....	111
Ёдгоров Жалолиддин Жамолиддинович. Бадий матнда ономотопик сўзлар лингвопоэтикasi.....	113
Yuldashev Otabek Sabirovich. Maqollar va ularning struktur-semantik xususiyatlari tahlili.....	116
Jumaniyozova Nuriya Axmedovna. Yuridik diskursda illokutiv aktning voqelanishi.....	119
Amini Aziz Ahmad. “Devoni lug'otit turk”da dehqonchilikka oid so'zlarning berilishi.....	122
Tursunova Nodirabegim Fayzullo qizi, Abdurazzaqova Sevara. Ingliz va o'zbek tillarida tibbiyot terminologiyasining lingvistik xususiyatlari.....	124
Mamatova Ziyodaxon Ravshanbekovna. Ingliz va o'zbek tillari sintaktik qurilmalarini modal ma'no bilan boyitishning qiyosiy tadqiqi.....	127
Allamberganova Nigora Gulmurzayevna. O'zbek va qoraqalpoq tillaridagi “nutq” ma'noli frazemalarning milliy-madaniy xususiyatlari.....	130
Allaberganova Adolat Atabek qizi. Mutrib Xonaxarobiy she'riyatini lingvopoetik jihatdan tadqiq qilish masalalari.....	135
Xudayberdiyeva Orifa Rustamjon qizi. Shaxsiy yozishmalarda qo'llangan slenglar qo'llanishining gender xususiyatlari.....	137
Jumaqulova Shaxnoza Qudrat qizi. Ingiz tilida “xursandchilik” etimonlariga ega frazeologik birliklar tavsifi.....	141
Tashpulatova Shirina Ziyovuddin qizi. Ingliz va o'zbek tili ruhiy holat fe'llarining izohli lug'atlarda berilishi.....	143
Aytmuratov Axmed. Qoraqalpoq tilshunosligiga raqamli texnologiya terminlarining kirib kelishi.....	148
Раҳимова Мехрибон Аллаяровна. Мумкинлик модаллигини ифодаловчи “can” va “may” модал феъллари асосий предикатив лексика маъносининг дистрибутив шarti тахлили.....	150
Qodirjonova Iqbola Bahodir qizi. Amerika va o'zbek bolalar adabiyotida “yetim bola” obrazining badiiy talqini.....	153
Ergasheva Durdona Azimdjanoyna. Cho Myonxining “Naktongan” hikoyasida ijtimoiy o'zgarishlarning xalq ruhiyatiga ta'siri masalalari.....	156
Yakubova Maxbubaxon Mamatismailovna. Tarjimada mukammallikka erishish mezonlari.....	161
Джалилова Хуршида. Т.Смоллетнинг «Хамфри Клинкернинг саёҳати» асарида мавзу ва гоя.....	164
Qurbonova Muhabbat, Xolmo'minova Mahliyo. XX asr o'zbek she'riyatida vatan konsepti.....	167
Qo'ldasheva Maxmuda Nurmatjonovna. Geografik modellastirish universal ta'lim faoliyatini shakllantirish sharti sifatida.....	171
Yusupova Gulchehra Alisherovna. Koreys va o'zbek tillarida maktub yo'llashga xos so'zlarning qo'llanilishiga doir.....	174
Рузиева Зилола Мустафаевна. Пути передачи смыслового содержания несовершенного вида русского глагола в узбекском языке.....	179
Алимарданова Шахло Ашурматовна. Словообразовательная цепочка как комплексная единица русского словообразования.....	184
Жумаева Феруза Рузikuловна. Транспозиция числительного «один» в русском и узбекском языках.....	186
Sharipov Abdukhakimjon Ziyotdinovich. Social and Philosophical Analysis of Gender Potential.....	190
Akhrorova Nargiza Rakhmonovna. Characteristics of Connotation Namely Emotional, Evaluative and Expressive Components.....	194

“ILM SARCHASHMALARI”

Urganch davlat universitetining ilmiy-nazariy, metodik jurnali

Muharrir **Ro‘zimboy Yo‘ldoshev**
Texnik muharrir **Sherali Yo‘ldoshev**
Musahhihlar: **Тыпмова Тамара,**
Aybek Kalandarov
Ushbu songa mas’ul **Dilshod G‘ayipov**

Terishga berildi: 21.10.2022
Bosishga ruxsat etildi: 30.10.2022.
Ofset qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84 1/8.
Rizograf bosma usuli. Tayms garniturasi.
Adadi 200. Bahosi kelishilgan narxda.
Buyurtma №. 43
Hisob-nashriyot tabag‘i 25
Shartli bosma tabag‘i 23
UrDU matbaa bo‘limida chop etildi.

UrDU matbaa bo‘limi matbaa faoliyatini boshlagani
haqida vakolatli davlat organini xabardor qilish to‘g‘risidagi
Tasdiqnoma (№3802-835f-ad22-c709-fbd1-1129-1986)
asosida faoliyat yuritadi.

Manzil: 220110. Urganch shahri, H.Olimjon ko‘chasi, 14-uy.
Telefon/faks: (0362)-224-66-01;
e-mail: ilmsarchashmalari@umail.uz
ilmsarchashmalari@mail.ru
Veb-sayt: www.ilmsarchashmalari.uz
Telegram: <https://t.me/ilmsarchashmalari>