

ISSN 2181-6883

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

**MAXSUS SON
(2021-yil, oktabr)**

Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan

Buxoro – 2021

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2021, Maxsus son

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo'yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zarurii nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy
Elektron manzil: ped_mahorat@umail.uz

TAHRIR HAY'ATI:

Bosh muharrir: Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o'rinbosari: Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Mas'ul kotib: Hamroyev Alijon Ro'ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori

Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G'arbiy Universitet, Bolgariya)

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor

Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)

Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)

Tadjixodjayev Zokirxo'ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharopovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Qahhorov Otabek Siddiqovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО

Научно-теоретический и методический журнал

2021, специальный выпуск

Журнал включен в список обязательных выпусков ВАК при Кабинете Министров Республики Узбекистан на основании Решения ВАК от 29 декабря 2016 года для получения учёной степени по педагогике и психологии.

Журнал основан в 2001г.

Журнал выходит 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

Учредитель: Бухарский государственный университет

Адрес редакции: Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.

e-mail: ped_mahorat@umail.uz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор

Заместитель главного редактора: Навруз-заде Бахтиёр Нигматович – доктор экономических наук, профессор

Ответственный редактор: Хамраев Алижон Рузикулович – доктор педагогических наук (DSc), доцент

Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук

Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор

Махмудов Мэлс Хасанович, доктор педагогических наук, профессор

Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор

Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)

Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор

Махмудова Муяссар, доктор педагогических наук, профессор

Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)

Чудакова Вера Петровна, PhD (Психология) (Киев, Украина)

Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор

Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор

Ураева Дармоной Саиджановна, доктор филологических наук, профессор

Дурдыев Дурдымурад Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор

Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор

Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор

Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор

Каххаров Отабек Сиддикович, доктор экономических наук (DSc)

PEDAGOGICAL SKILLS

The scientific-theoretical and methodical journal

2021, special release

The journal is submitted to the list of the scientific journals applied to the scientific dissertations for **Pedagogic and Psychology** in accordance with the Decree of the Presidium of the Ministry of Legal office of Uzbekistan Republic on Regulation and Supervision of HAC (The Higher Attestation Commission) on December 29, 2016.

The journal is published 6 times a year
The journal is registered by Bukhara management agency for press and mass media in Uzbekistan.
The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

Founder: Bukhara State University

Publish house: Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.
e-mail: ped_mahorat@umail.uz

EDITORIAL BOARD:

Chief Editor: Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.
Deputy Editor: Pedagogical Sciences of Economics, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade.
Editor: Doctor of Pedagogical Sciences(DSc), Asst. Prof. Alijon R. Khamraev

Doctor of Economics Sciences Obidjan X. Xamidov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzakbai Sh. Begimkulov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Mels Kh. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holby I.Ibrahimov
Ph.D. of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.M.Mahmudova
Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)
Ph.D. of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)
Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R.Amanov
Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev
Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev
Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov
Doctor of Economics Sciences Otabek S.Kahhorov

MUNDARIJA

To‘lqin RASULOV, Xaydar RASULOV. Funksiyaning to‘la o‘zgarishini hisoblashdagi asosiy qoidalar.....	6
Ramazon MUXITDINOV, Mehinbonu SAYITOVA. S^2 simpleksda aniqlangan kvadratik operatorlar to‘plamining chekka nuqtalari	12
Ramazon MUXITDINOV, Mehinbonu SAYITOVA. Sodda simpleksda aniqlangan kvadratik opertorlar to‘plamining chekka nuqtalari	16
Boboxon MAMUROV, Nargiza JO‘RAYEVA. Kombinatorik munosabatlar va ularning geometrik isbotlari haqida	20
Muyassar BOBOYEVA, Hakimboy LATIPOV. π soni va uning o‘rganilish tarixi.....	23
Elyor DILMURODOV, Gulhayo UMIRQULOVA. Qutb kordinatalar sistemasi va uning ba’zi tatbiqlari haqida	29
Umida UMAROVA. Graflar nazariyasining olimpiada masalalarini yechishda tatbiqlari	34
Muyassar BOBOYEVA. “Matritsalar haqida tushuncha va ular ustida amallar” mavzusini ayrim interfaol metodlardan foydalanib o‘qitish.....	38
Elyor DILMURODOV, G‘ulomjon QURBONOV. Geometriyani o‘qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish tamoyillari	43
Alijon AVEZOV, Sunnatillo BO‘RONOV. Matematika fanini o‘qitishning asosiy metodlari	47
Alijon AVEZOV. Matematika o‘qitishning tatbiqiy metodlari.....	52
Umida UMAROVA, Feruza MARDONOVA. Fikrlar logikasi va uning ba’zi tatbiqlari.....	57
Shahlo DO‘STOVA. Tengsizliklar, yuqori darajali va murakkab tengsizliklarni oraliqlar usulidan foydalanib yechish.....	61
Hilola ELMURADOVA. Aniqmas integrallar mavzusini o‘qitishda “tushunchalar tahlili” usulini qo‘llash. 67	67
Gulhayo UMIRQULOVA. O‘nli logarifmlarni jadval yordamida hisoblashga doir uslubiy ko‘rsatmalar.....	71
Gulrux SAYLIYEVA. Diskret matematika va matematik mantiq” fanining amaliyot darslarida o‘tilgan mavzuni mustahkamlashda “g‘oyaviy charxpalak”, “charxpalak” texnologiyasi va “assotsatsiyalar” metodlaridan foydalanish	75
Xilola XAYITOVA. O‘rta maktab matematika fanining “matnli masalalar va ularni yechish usullari” mavzusini o‘qitishda muammoli ta’lim metodidan foydalanish	79
Bekzod BAHRONOV, Farangis JO‘RAQULOVA. Funksiyalarni taqqoslash va uning tadbqiqiga doir misollar	83
Farangis JO‘RAQULOVA, Bekzod BAHRONOV. Funksiyaning qavariqligi va botiqligi mavzusini o‘qitish uchun metodik tavsiyalar.....	87
Nargiza TOSHEVA, Dildora ISMOILOVA. Ikki kanalli molekulyar-rezonans modeli xos qiymatlarining sonini aniqlash	91
Nargiza TOSHEVA, Mirzabek SHODIYEV. Ermit matritsalar va ularning xossalarini “bumerang” metodi orqali o‘rganish.....	95
Олимжон АХМЕДОВ. Задачи и методы обучения, определяемые особенностями математической науки	99
Олимжон АХМЕДОВ. Стратегии поиска и поддержки талантливой молодежи, в рамках проведения олимпиад и других интеллектуальных состязаний.....	103
Feruza MARDANOVA. Predikatlar haqida ayrim mulohazalar.....	107
Shuhrat JO‘RAYEV, Gavhar SAIDOVA. Boshlang‘ich sinf o‘quvchilarini sodda arifmetik masalalar yechishga o‘rgatish.....	111
Anvarjon RASHIDOV. Yoshlar intellektual kamolotida ijodiy tafakkur va kreativlikning o‘rni.....	114
Anvarjon RASHIDOV, Hakimboy LATIPOV. Amaliy mashg‘ulot darslarda to‘liq o‘zlashtirish texnologiyasini joriy etish	117
G‘ulomjon QURBONOV. Analitik geometriya fanini kompyuterli ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitishning didaktik imkoniyatlari	120
“Педагогик маҳорат” журнали учун мақолаларни расмийлаштириш талаblari.....	124

Nargiza TOSHEVA
Buxoro davlat universiteti
matematik analiz kafedrası o'qituvchisi

Dildora ISMOILOVA
Buxoro davlat universiteti
matematik analiz kafedrası magistranti

IKKI KANALLI MOLEKULAR-REZONANS MODELİ XOS QIYMATLARINING SONINI ANIQLASH

Ushbu maqolada Fok fazosining nol zarrachali va bir zarrachali qism fazolarining to'g'ri yig'indisida ta'sir qiluvchi ikki kanalli molekular-rezonans modeli qaraladi. Bu model ko'pi bilan 3 ta xos qiymatga ega bo'lishi hamda ulardan ko'pi bilan 2 tasi muhim spektrdan chapda, ko'pi bilan 1 tasi muhim spektrdan o'ngda joylashganligi isbotlanadi.

Kalit so'zlar: molekular-rezonans modeli, birinchi va ikkinchi kanallar, Fok fazosi, xos qiymat, yo'qotish operatori, paydo qilish operatori.

В этой статье рассматривается двухканальный модель молекулярного резонанса, действующую в прямой сумме нулевого и одночастичного подпространства пространства Фока. Доказывается, что модель имеет не более трех собственных значений и не более двух из них, лежащих в левой части основного спектра, и не более одного из них, лежащего в правой части основного спектра.

Ключевые слова: модель молекулярного резонанса, первые и вторые каналы, пространство Фока, собственное значение, оператор аннигиляции, оператор создания.

In this paper we consider two channel molecular-resonance model acting in the direct sum of the zero-particle and one-particle subspace of the Fock space. We prove that this model has at most three eigenvalues and at most two of them lying on the left hand side of the essential spectrum and at most one of them lying on the right hand side of the essential spectrum.

Key words: molecular-resonance model, first and second channels, Fock space, eigenvalue, annihilation operator, creation operator.

T^d orqali d o'lchamli torni, C orqali bir o'lchamli kompleks fazoni va $L_2(T^d)$ orqali T^d to'plamda aniqlangan kvadrati bilan integrallanuvchi (umuman olganda kompleks qiymat qabul qiluvchi) funksiyalarning Gilbert fazosini belgilaymiz [1].

Faraz qilaylik, $H_0 := C$ (birinchi kanal), $H_1 := L_2(T^d)$ (ikkinchi kanal) va $H := H_0 \oplus L_2(T^d)$ bo'lsin.

Ushbu

$$F(L_2(T^d)) := C \oplus L_2(T^d) \oplus L_2((T^d)^2) \oplus \dots$$

fazoga Fok fazosi deyiladi.

H_0 va H_1 fazolarga esa Fok fazosining mos ravishda nol zarrachali va bir zarrachali qism fazolari deyiladi. H fazoga esa Fok fazosining qirqilgan ikki zarrachali qism fazosi deyiladi [2, 3].

Ixtiyoriy $f = (f_0, f_1)$, $g = (g_0, g_1) \in H$ elementlar uchun ularning skalyar ko'paytmasi

$$(f, g) = f_0 \overline{g_0} + \int_{T^d} f_1(t) \overline{g_1(t)} dt$$

funksiyalar yordamida aniqlanadi.

$f = (f_0, f_1)$ ning normasi esa

$$\|f\| = \sqrt{|f_0|^2 + \int_{T^d} |f_1(t)|^2 dt}$$

kabi aniqlanadi.

Mazkur maqolada H Gilbert fazosidagi quyidagi ikkinchi tartibli blok operatorli matritsani qaraymiz.

$$A_{\mu, \lambda} := \begin{pmatrix} A_{00} & \mu A_{01} \\ \mu A_{01}^* & A_{11}^0 - \lambda V \end{pmatrix}$$

Bunda

$$A_{00} f_0 = a f_0, \quad A_{01} f_1 = \int_{T^d} v_0(t) f_1(t) dt'$$

$$(A_{11}^0 f_1)(x) = u(x) f_1(x) \quad (Vf)(x) = v_1(x) \int_{T^d} v_1(t) f_1(t) dt$$

$A_{\mu,\lambda}$ operatorning parametrlari bo'lgan a, λ, μ sonlari, $u(\cdot), v_0(\cdot)$ va $v_1(\cdot)$ funksiyalarga quyidagi shartlar qo'yiladi:

a - fiksirlangan haqiqiy son, μ, λ - fiksirlangan haqiqiy musbat son (ta'sirlashish parametri), $u(\cdot), v_0(\cdot), v_1(\cdot)$ funksiyalar esa T^d da aniqlangan haqiqiy qiymatli uzluksiz funksiyalardir [4, 6].

$A_{\mu,\lambda}$ operator uning parametrlariga qo'yilgan yuqoridagi shartlarda chiziqli, chegaralangan va o'z-o'ziga qo'shma bo'ladi.

$A_{\mu,\lambda}$ operatorning chiziqli operatorligini ko'rsatish uchun ixtiyoriy $\alpha, \beta \in C$ va ixtiyoriy $f, g \in H$ elementlar uchun

$$A_{\mu,\lambda}(\alpha f + \beta g) = \alpha A_{\mu,\lambda} f + \beta A_{\mu,\lambda} g$$

tenglik tekshiriladi.

$A_{\mu,\lambda}$ operatorning chegaralangan ekanligini ko'rsatish uchun avvalo $D(A_{\mu,\lambda}) = H$ ekanligi ko'riladi hamda shunday $C_{\mu,\lambda} > 0$ soni topilib, ixtiyoriy $f \in H$ uchun

$$\|A_{\mu,\lambda} f\| \leq C_{\mu,\lambda} \|f\|$$

tengsizlik bajarilishi ko'rsatiladi.

$A_{\mu,\lambda}$ operatorning o'z-o'ziga qo'shmaligini ko'rsatish uchun ixtiyoriy $f, g \in H$ elementlar uchun $(A_{\mu,\lambda} f, g) = (f, A_{\mu,\lambda} g)$ tenglik tekshiriladi.

Zamonaviy matematik fizikada A_{01} operator "yo'qotish operatori" deb ataluvchi maxsus nomga ega. Unga qo'shma bo'lgan A_{01}^* operatorga esa "paydo qilish operatori" deyiladi. $A_{\mu,\lambda}$ operatorli matritsa ikki kanalli molekulyar-rezonans modeli deyiladi. O'rganilayotgan $A_{\mu,\lambda}$ operatorli matritsa panjaradagi soni saqlamaydigan chekli sondagi zarrachalar sistemasiga mos keluvchi Gamiltonianni tavsiflaydi. A_{11} operatoriga esa Fridriks modeli deyiladi va panjaradagi ikki zarrachali sistemaga mos Gamiltonianni tavsiflaydi [7, 8].

Dastlab, $A_{\mu,\lambda}$ operatorning muhim spektrini aniqlash masalasini qaraymiz. Buning uchun, H Gilbert fazosida

$$A_0 := \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{11}^0 \end{pmatrix}$$

kabi aniqlangan ikkinchi tartibli blok operatorli matritsani aniqlaymiz.

$A_{\mu,\lambda} - A_0$ blok operatorli matritsani qaraymiz:

$$A_{\mu,\lambda} - A_0 := \begin{pmatrix} A_{00} & \mu A_{01} \\ \mu A_{01}^* & -\lambda V \end{pmatrix}$$

$A_{\mu,\lambda} - A_0$ blok operatorli matritsa chiziqli, chegaralangan, o'z-o'ziga qo'shma va ko'pi bilan uch o'lchamli operator bo'ladi.

Agar $v_0(\cdot)$ va $v_1(\cdot)$ funksiyalar chiziqli bog'lanmagan bo'lsa uch o'lchamli, ular chiziqli bog'langan bo'lsa ikki o'lchamli operator bo'ladi.

Bizga yaxshi ma'lumki, chekli o'lchamli qo'zg'alishlarda muhim spektrning o'zgarmasligi to'g'risidagi mashhur Veyl teoremasiga ko'ra $A_{\mu,\lambda}$ va A_0 blok operatorli matritsalarining muhim spektrlari ustma-ust tushadi [9, 10].

ndi $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning yakka karrali xos qiymatlarini aniqlash masalasini qaraymiz.

Funksional analiz fanidan bizga yaxshi ma'lumki, $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsa o'z-o'ziga qo'shma bo'lganligi boiz, uning barcha xos qiymatlari haqiqiydir.

$A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning diskret spektrini aniqlashda muhim bo'lgan hamda $C \setminus [m, M]$ sohada

$$\Delta_{\mu}^{(1)}(z) := a - z - \mu^2 \int_{T^d} \frac{v_0^2(t) dt}{u(t) - z};$$

$$\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) := 1 - z \int_{T^d} \frac{v_1^2(t) dt}{u(t) - z};$$

$$I(z) := \int_{T^d} \frac{v_0(t)v_1(t) dt}{u(t) - z}$$

regulyar funksiyalarni qaraymiz.

Odatda $\Delta_{\mu,\lambda}(z) := \Delta_{\mu}^{(1)}(z)\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) - \lambda\mu^2 I^2(z)$ funksiyaga $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaga mos Fredgolm determinant deyiladi.

$A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymatlari va $\Delta_{\mu,\lambda}(\cdot)$ funksiya nollari orasidagi munosabatni ifodalovchi teoremani bayon qilamiz.

Teorema. Har bir fiksirlangan $\mu, \lambda > 0$ sonlari uchun $z_{\mu,\lambda} \in C \setminus [m, M]$ soni $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymati bo'lishi uchun $\Delta_{\mu,\lambda}(z) = 0$ bo'lishi zarur va yetarlidir.

Ushbu maqolaning keyingi qismlarida yuqoridagi teoremaga asoslanib xos qiymatni topish maqsadida $\Delta_{\mu,\lambda}(z) := \Delta_{\mu}^{(1)}(z)\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) - \lambda\mu^2 I^2(z)$ Fredgolm determinantining $I(z) = 0$ bo'lgan holdagi xos qiymatlar soni va o'rnini topish masalasini qaraymiz.

Xos qiymatlar haqidagi quyidagi teoremani keltiramiz:

Teorema. $z \in C \setminus \sigma_{ess}(A_{\mu,\lambda})$ soni $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymati bo'lishi uchun z soni $A_{\mu}^{(1)}$ va $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsalarining kamida bittasi uchun xos qiymat bo'lishi zarur va yetarlidir.

Isbot. Zaruriyigi $z \in C \setminus \sigma_{ess}(A_{\mu,\lambda})$ soni $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymati bo'lsin. U holda birinchi teoremaga ko'ra, $\Delta_{\mu,\lambda}(z) = 0$ bo'lishi kerak.

$$\Delta_{\mu,\lambda} = \Delta_{\mu}^{(1)}\Delta_{\lambda}^{(2)} - \lambda\mu^2 I^2(z)$$

hamda

$$I(z) = 0$$

ekanligidan, $\Delta_{\mu,\lambda}(z) = \Delta_{\mu}^{(1)}(z)\Delta_{\lambda}^{(2)}(z)$ tenglikka ega bo'lamiz. $\Delta_{\mu}^{(1)}(z)\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) = 0$ bo'lishi uchun ko'paytmalardan kamida bittasi nolga teng bo'lishi kerak. Bundan esa, $\Delta_{\mu}^{(1)}(z) = 0$ yoki $\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) = 0$ bo'lishi kerakligi kelib chiqadi. Bu ikki tenglikdan, $z \in C \setminus \sigma_{ess}(A_{\mu,\lambda})$ soni mos ravishda $A_{\mu}^{(1)}$ yoki $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsalarining xos qiymati bo'lishi kelib chiqadi.

Yetarliligi. Faraz qilaylik, z soni $A_{\mu}^{(1)}$ va $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsalarining kamida bittasi uchun xos qiymat bo'lishi ma'lum bo'lsin. U holda, z soni $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymati bo'lishini isbotlaymiz.

Farazimizga ko'ra, z soni $A_{\mu}^{(1)}$ va $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsalarining kamida bittasi uchun xos qiymat bo'lsa, ular uchun mos ravishda quyidagi tengliklar o'rinli bo'ladi:

$$\Delta_{\mu}^{(1)}(z) = 0, \Delta_{\lambda}^{(2)}(z) = 0$$

$\Delta_{\mu,\lambda}(z) = \Delta_{\mu}^{(1)}(z)\Delta_{\lambda}^{(2)}(z)$ tenglik va yuqoridagi ikki tenglikdan $\Delta_{\mu,\lambda}(z) = 0$ bo'lishi kelib chiqadi. Teorema isbotlandi.

Yuqoridagi teoremadan quyidagi tenglik o'rinli ekanligi kelib chiqadi:

$$\sigma_{disc}(A_{\mu,\lambda}) = \sigma_{disc}(A_{\mu}^{(1)}) \cup \sigma_{disc}(A_{\lambda}^{(2)})$$

Ushbu maqolada hozirgacha faqatgina xos qiymatlarning mavjudlik shartlari va ko'pi bilan nechta xos qiymatga ega bo'lishini ko'rib chiqdik. Maqolaning keyingi qismida esa, agar z soni $A_{\mu,\lambda}$ blok operatorli matritsaning xos qiymati bo'lsa, bu xos qiymatlar qay holatda qayerda joylashishini o'rganamiz.

Berilishiga ko'ra, $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsaning Fredgolm determinant quyidagi ko'rinishga ega:

$$\Delta_{\lambda}^{(2)}(z) := 1 - \lambda \int \frac{v_1^2(t)}{r^a u(t) - z} dt$$

$\Delta_{\lambda}^{(2)}(z)$ kamayuvchi funksiya. Chunki:

$$\frac{d}{dz} \Delta_{\lambda}^{(2)}(z) = \frac{d}{dz} \left(1 - \lambda \int \frac{v_1^2(t)}{r^a u(t) - z} dt \right) = - \int \frac{v^2(t) dt}{r^a (u(t) - z)^2} < 0$$

1-hol: $\Delta_{\lambda}^{(2)}(m) \geq 0$ bo'lsin. U holda

$$\Delta_{\lambda}^{(2)}(m) = 1 - \lambda \int \frac{v_1^2(t)}{r^a u(t) - m} dt \geq 0$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi. Quyidagicha belgilash kiritamiz:

$$\int \frac{v_1^2(t)}{r^a u(t) - m} dt = \mu_0^{(1)}$$

$$0 < \lambda < \mu_0^{-(1)}$$

shart bajarilganda $A_{\lambda}^{(2)}$ blok operatorli matritsa xos qiymatga ega emas.

Maqolada xos qiymatlar joylashgan o'rnining aniq ko'rsatib berilishi fizik jarayonning to'liq xususiyatini ochib beradi. Shu o'rinda aytish joizki, ko'p hollarda mexanik, kimyoviy va biologik jarayonlarning matematik modeli differensial tenglamalar [11, 15] orqali ifodalanadi. Bu modellarning xos sonlarini joylashishini o'rganish keng amaliy ahamiyatga ega bo'lib, jarayonning kelgusidagi holati haqida aniq tasavvur hosil qilishga yordam beradi.

Adabiyotlar

1. Тошева Н.А., Исмоилова Д.Э. Явный вид резольвенты обобщенной модели Фридрихса. Наука, техника и образование. 77:2-2 (2021), с. 39-43.
2. Тошева Н.А., Шарипов И.А. О ветвях существенного спектра одной 3x3-операторной матрицы. Наука, техника и образование. 77:2-2 (2021), с. 44-47.
3. Rasulov T.H., Tosheva N.A. Analytic description of the essential spectrum of a family of 3x3 operator matrices // Nanosystems: Phys., Chem., Math., 10:5 (2019), pp. 511-519.
4. Rasulov T.H., Dilmurodov E.B. Eigenvalues and virtual levels of a family of 2x2 operator matrices // Methods Func. Anal. Topology, 25:1 (2019), p. 273-281.
5. Rasulov T.H., Dilmurodov E.B. Analysis of the spectrum of a 2x2 operator matrix. Discrete spectrum asymptotics. Nanosystems: Phys., Chem., Math., 11:2 (2020), p. 138-144.
6. Rasulov T.H., Dilmurodov E.B. Threshold analysis for a family of 2x2 operator matrices // Nanosystems: Phys., Chem., Math., 10:6 (2019), p. 616-622.
7. Расулов Т.Х., Дилмуродов Э.Б. Бесконечность числа собственных значений операторных (2x2)-матриц. Асимптотика дискретного спектра. ТМФ. 205:3 (2020), с. 368-390.
8. Dilmurodov E.B. On the virtual levels of one family matrix operators of order 2. Scientific reports of Bukhara State University. 2019, no. 1, pp. 42-46.
9. Исмоилова Д.Э. О свойствах определителя Фредгольма, ассоциированного с обобщенной модели Фридрихса. Наука и образование сегодня. 60:1 (2021), с. 21-24.
10. Dilmurodov E.B., Rasulov T.H. Essential spectrum of a 2x2 operator matrix and the Faddeev equation. European science. 51 (2), 2020, pp. 7-10.
11. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Я. Икки жинсли популяциянинг динамикаси хақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p. 665-672.
12. Rasulov X.R., Qamariddinova Sh.R. Ayrim dinamik sistemalarning tahlili haqida // Scientific progress, 2:1 (2021), p. 448-454.
13. Расулов Х.Р., Джўрақулова Ф.М. Баъзи динамик системаларнинг сонли ечимлари хақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p. 455-462.
14. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Математические модели и законы в биологии // Scientific progress, 2:2, (2021), p.870-879.

15. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.23-26.

Nargiza TOSHEVA

Buxoro davlat universiteti
matematik analiz kafedrası o‘qituvchisi

Mirzabek SHODIYEV

Buxoro davlat universiteti
fizika – matematika fakulteti
3-bosqich talabasi

ERMIT MATRITSALARI VA ULARNING XOSSALARINI “BUMERANG” METODI ORQALI O‘RGANISH

Ushbu maqolada Ermit matritsasi haqida tushuncha, uning qo‘llanilishi hamda ayrim xossalari va misollar berilgan. Musbat matritsalarining xossalari keltirilgan. “Bumerang” interfaol metodini qo‘llash va u yordamida musbat matritsalarini o‘rganish usullari ko‘rsatib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: ermit, argument, kompleks, vektor, matritsa, transponerlash, musbat matritsa, funksiya, simmetrik.

В этой статье представлена информация о герметичных матрицах, их применении, а также некоторые их свойства и примеры. Приведены свойства положительных матриц. Показаны способы использования интерактивного метода “Бумеранг” и способы изучения положительных матриц с его помощью.

Ключевые слова: Отишельник, аргумент, комплекс, вектор, матрица, транспондер, положительная матрица, функция, симметричный.

This article provides information about sealed matrices, their application, as well as some of their properties and examples. The properties of positive matrices are given. The ways of using and ways of studying positive matrices by interactive “Boomerang” method are shown.

Key words: hermit, argument, complex, vector, matrix, transponder, positive matrix, function, symmetric.

Kirish. Maqolada Ermit matritsasi va xossalari o‘qitish hamda ulardan foydalangan holda ayrim matritsalarini musbat matritsa bo‘lishini osonlikcha ko‘rsatish bo‘yicha ilmiy-uslubiy tavsiyalar berilgan. Bu mavzu hozirgi vaqtda dolzarb bo‘lib, olib borilayotgan bir qator ilmiy maqolalarda o‘z aksini [11, 15] topgan.

Asosiy qism. Ermit matritsasini o‘qitishda ilg‘or pedagogik texnologiyalardan keng qo‘llanildi. Xususan, “Bumerang” metodidan foydalanildi. Ushbu metod o‘quvchilarni dars jarayonida, darsdan tashqarida turli adabiyotlar, matnlar bilan ishlash, o‘rganilgan materialni yodida saqlab qolish, so‘zlab berish, fikrini erkin holda bayon eta olish, qisqa vaqt ichida ko‘p ma‘lumotga ega bo‘lish hamda dars mobaynida o‘qituvchi tomonidan barcha o‘qivchilarni baholay olishga qaratilgan.

Metodning maqsadi. O‘quv jarayoni mobaynida tarqatilgan materiallarning o‘quvchilar tomonidan yakka va guruh holatida o‘zlashtirib olishlari hamda suhbat-munozara va turli savollar orqali tarqatma materiallardagi matnlar qay darajada o‘zlashtirilganligini nazorat qilish va baholash jarayoni mobaynida har bir o‘quvchi tomonidan o‘z baholarini egallashiga imkoniyat yaratishdan iborat.

Metodning qo‘llanishi. Amaliy mashg‘ulotlar hamda suhbat-munozara shaklidagi darslarda yakka tartibda, kichik va jamoa shaklida foydalanilishi mumkin.

C kompleks sonlar to‘plami, $C^n = \underbrace{C \times \dots \times C}_n$ - dekart ko‘payma, $M_n(C)$ esa elementlari kompleks sonlar

bo‘lgan barcha $n \times n$ matrisalar to‘plami bo‘lsin. Bizga $z = x + iy$ kompleks son berilgan bo‘lsin. $x \in R$ son z ning haqiqiy qismi deyiladi va $Re z$ kabi belgilanadi; $y \in R$ soni esa uning mavhum qismi deyiladi va $Im z$ kabi belgilanadi; $x - iy$ kompleks songa z ga qo‘l o‘shma kompleks son deyiladi va \bar{z} kabi belgilandi; $\sqrt{x^2 + y^2}$ songa z kompleks sonning absolyut qiymati yoki moduli deyiladi va $|z|$ kabi belgilandi; $\vec{a}(x, y)$ vektor va OX o‘qining musbat yo‘nalishi orasidagi burchakga z kompleks sonning argumenti deyiladi va $arg z$ kabi belgilanadi [1, 2]. Quyidagi formula o‘rinli: