



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI

2025-yil 1(2)-son



TORCG

**“IJTIMOIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-
INNOVATSION TADQIQOTLAR”**

ilmiy-metodik jurnali

Bosh muharrir:

Boltaeva Mohichehra

Tahrir hay'ati:

07.00.00 - Tarix fanlari

- Ergasheva Yulduz — Tarix fanlari doktori, professor
- Zununova Gulchehra — Tarix fanlari doktori, professor
- Kurbonova Zemfira — Tarix fanlari doktori, professor
- Askar Jumashayev — Tarix fanlari doktori, professor
- Nurjanov Sabit Uzakbayevich — Tarix fanlari doktori, katta ilmiy xodim
- Xaydarov G'ayratbek Mirzapulatovich — Tarix fanlari doktori, dotsent
- Seydametova Gulnara Utarbayeva — Tarix fanlari falsafa doktori, dotsent
- Nasirov Bunyod — Tarix fanlari falsafa doktori, dotsent
- Sulaymanov Salamat Arepbayevich — tarix fanlari doktori, dotsent
- Tangirbergenova Kalligul — tarix fanlari nomzodi, dotsent
- Akimniyazova Gulnaz Abdinayimovna, tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

09.00.00 - Falsafa fanlari

- Yaxshilikov Juraboy Yaxshilikovich — Falsafa fanlari doktori, professor
- Saitkasimov Akbar Isaxanovich — Falsafa fanlari doktori, professor
- Musaev Odil Raxmatovich — Falsafa fanlari doktori, professor
- Suvanov Ilxom Abduxalilovich — Falsafa fanlari doktori, katta ilmiy xodim
- Alima Berdimuratova — Falsafa fanlari doktori, professor
- Kabulniyazova Gulchehra Tashpulatovna — Falsafa fanlari doktori, professor
- Siddikov Ilyos — Falsafa fanlari doktori, dotsent

10.00.00 - Filologiya fanlari

- Zakirova Soxiba — Filologiya fanlari doktori, dotsent
- Ganiyeva Shodiya Azizovna — Filologiya fanlari doktori, dotsent
- Soatova Nodira — Filologiya fanlari doktori, professor
- Kobilova Zeboxon Bakirovna — Filologiya fanlari doktori, professor
- Teshaboyev Dilmurod Raxmadjonovich -
Filologiya fanlari doktori DSc, dotsent

13.00.00 - Pedagogika fanlari

- Jo'rayev Risbay Xaydarovich — Pedagogika fanlari doktori, akademik
- Turgunoy Egamberdiyeva — Pedagogika fanlari doktori, akademik
- Ibragimov Xolboy Ibragimovich — Pedagogika fanlari doktori, akademik
- Turakulov Olim Xolbutayevich — Pedagogika fanlari doktori, professor
- Abdullayeva Barno Sayfutdinovna — Pedagogika fanlari doktori, professor

- Ismoilov Temur Islamovich — Pedagogika fanlari doktori, professor
- Umid Negmatovich Xo'jamqulov — Pedagogika fanlari doktori, professor
- Isakulova Nilufar — Pedagogika fanlari doktori, professor
- Jumanəzova Muxayyo Tojiyevna — Pedagogika fanlari doktori, dotsent

19.00.00 - Psixologiya fanlari

- Abdullayeva Dilbar — Psixologiya fanlari doktori, professor
- Atabayeva Nargis Batirovna — Psixologiya fanlari doktori, dotsent,
- Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti
- Umarov Baxriddin Mengboyevich — Psixologiya fanlari doktori, professor
- Shamshetova Anjima Karamaddinovna — Psixologiya fanlari doktori, dotsent
- Norbekova Barno — Psixologiya fanlari falsafa doktori, dotsent
- Abdumajidova Dildora — Psixologiya fanlari falsafa doktori, dotsent

23.00.00 - Siyosiy fanlar

- Jo'raqulov Furqat Norjigitovich — Siyosiy fanlar doktori, professor
- Axmedov Husniddin Alikulovich — Siyosiy fanlar doktori, professor
- Musaev Mansur Tursunpulatovich — Siyosiy fanlar doktori, katta ilmiy xodim Ravshanov
- Fazluddin Ravshanovich — Siyosiy fanlar doktori, dotsent

22.00.00 - Sotsiologiya fanlari

- Xolbekov Abdug'ani Jumanazarovich — Sotsiologiya fanlari doktori, professor
- Sodiqova Shoxida Marxaboyevna — Sotsiologiya fanlari doktori, professor
- Gabdrahmanova Gulnara Faatevna — Sh. Marjani nomidagi Tarix instituti, Tatariston Respublikasi Fanlar akademiyasi, Sotsiologiya fanlari doktori, professor
- Kamalova Xatira Sabirovna — Sotsiologiya fanlari nomzodi, dotsent

"Ijtimoiy-gumanitar sohada ilmiy-innovatsion tadqiqotlar" - bu ilmiy-metodik jurnal bo'lib, O'zbekistonda 2024-yildan beri nashr etilmoqda. Jurnal har chorakda bir marta, yiliga 4 marta chop etiladi. Ushbu jarayonga talabga ko'ra muassislar va tahrir hayati bilan birgalikda kelishgan xolda o'zgartirish kiritish mumkin.

MUNDARIJA

09.00.00 - Falsafa.....	6
YOSHLARDA ESTETIK MADANIYATNI SHAKLLANTIRISHDA MILLIY QADRIYATLARNING TUTGAN O‘RNI	6
Suvanova Dilnura Kurbanovna	6
Qoraboyev Suxrob Mustafakulovich.....	6
ANTIK DAVR FALSAFASIDA INSON MUAMMOSINING TAHLILI.....	11
G.T. Kabulniyazova.....	11
13.00.00 – Pedagogika	15
SHTURM- LIUVILL OPERATORI PARAMETLARINI TIKLASHDA SPEKTRAL BERILGANLARNI ALMASHTIRISH MASALASI.....	15
Rabimkul Abdunazarov	15
OLIY TALIM MUASSASALARIDAGI TA’LIM SIFATINI OSHIRISH XALQARO STANDARTLARNI QO’LLASH.....	22
Hamdamov Yusufjon Mahammadjon o’g’li.....	22
TEXNIKA OLIY O‘QUV YURTLARIDA IMITATSION-VARIATIVLIK ASOSIDA O‘QITISHNI TAKOMILLASHTIRISH.....	26
Obidov Jamshidbek G‘ayratjon o‘g‘li	26
BOSHLANG‘ICH SINF “O‘QISH SAVODXONLIGI” DARSLARIDA O‘QUVCHILARNING MANTIQUIY FIKRLASH QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI	32
Sayfiddinova Jamila Ziyodaulla qizi	32
Asrorova Madina Orzuyevna.....	32
10.00.00 - Filologiya	38
XORAZM MATBUOTI TARIXIDAN	38
Iqboloy Adizova Istamovna.....	38
NAVOIY-FONIYNING TURKIY VA FORSIY G‘AZALLARIDA IRFONiy G‘OYALAR TALQINI.....	48
Bekova Nazora	48
O‘ZBEK TILIDAGI ERGASH GAPLI QO‘SHMA GAPLARNING NAZARIY ASOSLARI	57
Teshaboyev Dilmurod Raxmadjonovich	57
SHOIRA LIRIKASIDA KO‘NGUL OBRAZI VA TASVIR MAHORATI	62
Eshonqulova Surayyo Isomiddinovna	62
BADIIY MATNDA OKKOZIONALIZMLARNING LINGVISTIK XUSUSIYATLARI.....	72
Ibragimov Xayrulla Hamdamovich	72
G‘AFUR G‘ULOM SHE’RIYATIDA MILLIY G‘URUR VA IFTIXOR TUYG‘ULARI TASVIRI	76
Tozagul Matyoqubova.....	76
ALISHER NAVOIY IJODIYOTIDA TELBALIKNING MOTIVLASHTIRILISHI	82
Rajabova Ma’rifat Baqoyevna.....	82

SAKKOKIY IJODIDA QUR'ONI KARIM OYATLARIGA MUROJAAT	88
Israilov G'ayrat Boyzoq o'g'li	88
19.00.00 – Psixologiya	92
O'SMIR O'QUVCHILARDA XAVOTIRLANISHGA BERILUVCHANLIKNI ANIQLASHNING USLUBIY ASOSLARINI SHAKLLANTIRISH	92
Alimbayeva Shaxlo Tursunovna	92
22.00.00 – Sotsiologiya	100
ZAMONAVIY TADQIQOTLARDA DINIY AN'ANALARNI O'RGANISHDAGI YONDASHUVLAR.....	100
Abdulfaizova Durdona Ikromjon qizi.....	100

13.00.00 – Pedagogika

**SHTURM- LIUVILL OPERATORI PARAMETLARINI TIKLASHDA SPEKTRAL
BERILGANLARNI ALMASHTIRISH MASALASI**

Rabimkul Abdunazarov

O'bekiston milliy universitetining Jizzax filiali katta o'qituvchisi

Email: rabimkulabdunazaro@gmail.com

Tel: +998 94 649 54 64

Annotatsiya. Ushbu maqolada Shturm- Liuvill operatori parametrlarini tiklash bilan bog'liq ikkita masala: (λ_n, α_n) **spectral berilganlari** asosida Shturm- Liuvill operatori parametrlarini berilgan aniqlikda analititik tiklash masalasi va shu **spectral berilganlar** asosida natural spektrli yangi $(n^2, \tilde{\alpha}_n)$ **spectral berilganlarni** hosil qilish masalasi muhokama qilinadi. Ishning ahamiyatli jihati shundaki, klassik masalani izospektral masalga o'tkazib o'rganishda bir qancha qo'shimcha imkoniyatlar kelib chiqadi.

Kalit so'zlar. Shturm-Liuvill operatori, xos qiymat, xos funksiya, Gelfand-Levitan integral tenglamasi. teskari masala, spectral berilganlar.

**ВОПРОСЫ ЗАМЕНЫ СПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ
ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАТОРА ШТУРМА–ЛИУВИЛЛЯ**

Аннотация. В данной статье рассматриваются две задачи, связанные с восстановлением параметров оператора Штурма–Лиувилля: задача аналитического восстановления параметров оператора Штурма–Лиувилля по (λ_n, α_n) спектральным данным и задача построения новых $(n^2, \tilde{\alpha}_n)$ спектральных данных с натуральным спектром на основе тех же спектральных данных. Актуальность данной работы заключается в том, что перевод классической задачи в изоспектральную предоставляет ряд дополнительных возможностей.

Ключевые слова: Оператор Штурма–Лиувилля, собственное значение, собственная функция, интегральное уравнение Гельфанда–Левитана, обратная задача. спектральные данные

**PROBLEMS OF SUBSTITUTING SPECTRAL DATA IN THE INVERSE
RECOVERY OF STURM–LIOUVILLE OPERATOR PARAMETERS**

Annotation. This article discusses two problems related to the reconstruction of the parameters of the Sturm–Liouville operator: the problem of analytically reconstructing the parameters of the Sturm–Liouville operator from the spectral data (λ_n, α_n) and the problem

of constructing new spectral data $(n^2, \tilde{\alpha}_n)$ with a natural spectrum based on the same spectral data. The relevance of this work lies in the fact that transforming a classical problem into an isospectral one offers a number of additional opportunities.

Keywords: Sturm–Liouville operator, eigenvalue, eigenfunction, Gelfand–Levitan integral equation, inverse problem, spectral data

1.Kirish. Berilgan $\lambda_0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \dots \lambda_n < \dots$ sonlar ketma ketligi quyidagi

$$L(q(x), h, H)y \equiv -y'' + q(x)y = \lambda y, \quad (0 < x < \pi) \quad (1.1)$$

$$y'(0) - hy(0) = 0 \quad (1.2)$$

$$y'(\pi) + Hy(\pi) = 0 \quad (1.3)$$

chegaraviy masalaning xos qiymatlari, $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots$ ketma ketliklar esa ushbu masalaning normallovchi sonlari bo'lsin. Ular uchun quyidagi asimtotika o'rinli bo'lsin:

$$s_n = \sqrt{\lambda_n} = n + \frac{c_0}{\pi} + \frac{c_1}{n^3} + \dots \quad \alpha_n = \frac{\pi}{2} + \frac{b_0}{n^2} + \frac{b_1}{n^4} + \dots \quad (1.4)$$

$$c_0 = \frac{1}{\pi} \left(h + H + \frac{1}{2} \int_0^\pi q(s) ds \right) \quad (1.5)$$

Bu yerda c_1, b_0, b_1 lar berilgan haqiqiy sonlar.

Ushbu shartlarni qanoatlantiruvchi $\{\lambda_i, \alpha_i\}_{i=0}^\infty$ spectral berilganlarga ko'ra Shturm-Liuvill operatori parametrlarini tiklash masalasini Gelfand-Levitan sxemasi bo'yicha amalga oshiriladi [1], [2]. Bunda quyidagi munosabatlardan foydalaniladi

$$K(x, y) + F(x, y) + \int_0^x K(x, s)F(s, y)ds = 0 \quad (1.6)$$

$$q(x) = 2 \frac{d}{dx} K(x, x), \quad h = K(0, 0) = -F(0, 0)$$

$$F(x, y) = \frac{\cos s_0 x \cos s_0 y}{\alpha_0} - \frac{1}{\pi} + \sum_{k=1}^{\infty} \left[\frac{\cos s_k x \cos s_k y}{\alpha_k} - \frac{2 \cos kx \cos ky}{\pi} \right] \quad (1.7)$$

Bu sxemadagi hisoblashlarni amalga oshirishda asosan sonli usullardan foydalaniladi. Jumlada, A.I.Aptekarev tomonidan yechimni sonli usulda $O\left(\frac{1}{N^6}\right)$ aniqlikda olish algoritmi mukammal ishlab chiqilgan [3].

Izospektral chegaraviy masalarni o'rganish mavzusi ham (1.1)-(1.3) chegaraviy masalalar orasida muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ma'lum shartlarga berilgan $(n^2, \tilde{\alpha}_n)$ spectral juftlik asosida (1.1)-(1.3) uchun teskari masalani analitik usulda yechish, bu yechum asosida esa ko'pgina matematik fizika masalalarini tahlil qilish imkonini beradi.

2. Masalaning qo'yilishi. Ushbu maqolada ba'zi shartlarga bo'ysinuvchi (λ_n, α_n) spectral berilganlarga ko'ra (1.1)-(1.3) teskari masalani analitik usulda yechish muammolari qaraladi. Shuningdek, maqolada ushbu (λ_n, α_n) spektral berilganlar asosida operator parametrlarini bir xilda tiklaydigan yangi natural spektrli $(n^2, \tilde{\alpha}_n)$ spectral berilganlarni qurish masalasi o'rganiladi

Bu mavzuning dolzarbligi va ushbu yo'nalishda olib borilgan ishlar tahlilili bilan A.Xasanov ishlarida tanishish mumkin [4], [5].

3. Shturm - Liuvill operator paramitrlarin tiklash masalasi

1) Izospektral chegaraviy masalani tiklash algoritmi .

Teorema A [4]. Aytaylik $\{\lambda_n, \alpha_n\}_{n=0}^\infty$ haqiqiy sonlar ketma-ketliklari (1.1)-(1.3) chegaraviy masalaning spectral berilganlari bo'lsin. U holda quyidagicha

$$\lambda_n = n^2, n \geq 0; \quad \tilde{\alpha}_n = \alpha_n, \quad n = 0, 1, \dots, N; \quad \tilde{\alpha}_n = \frac{\pi}{2}, \quad n > N$$

aniqlangan ketma-ketliklar ham $L(q(x, a_0, \dots, a_N), h(a_0, \dots, a_N), H(a_0, \dots, a_N))$ ko'rinishidagi biror Shturm-Liuvill operatorining spectral berilganlari bo'ladi. Bu yerda $\{a_n\}_{n=0}^N$ berilgan musbat sonlar. Agar bu masala uchun qurilgan Gelfand-Levitan integral tenglamasi yechimini shartli ravishda $K_a(x, t)$ deb olsak, u holda $K_a(\pi, t)$ uchun quyidagi tenglik o'rinli bo'ladi[4]

$$K_a(\pi, y) = -\frac{1}{\pi} \left(1 - \frac{a_0}{\pi}\right) - \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^N \left(1 - \frac{2}{\pi} a_n\right) \cos(ny) \quad (3.1)$$

2) Berilgan aniqlikda Shturm - Liuvill operator paramitrlarin tiklash masalasi

Teorema B. Aytaylik $\{\lambda_n, \alpha_n\}_{n=0}^{\infty}$ haqiqiy sonlar ketma-ketliklari (1.1)-(1.3) chegaraviy masalaning spectral berilganlari bo'lsin. Bu ketma-ketlik elementlaridan dastlabki N tasining qiymatlari ma'lum, qolgan elementlar uchun quyidagi

$$\lambda_n = n^2, \quad \alpha_n = \frac{\pi}{2}, \quad n > N.$$

munosabat o'rinli bo'lsa u holda ushbu shartlar bilan aniqlangan ketma-ketliklar yordamida (1.1)-(1.3) operator parametrlarini analitik aniqlash mumkin.

Isbot.. Teorema shartiga e'tibor qilinsa (1.4) asimptotikada qatnashayotgan $c_0, c_1, \dots$ koeffisientlarning nolga tengligi kelib chiqadi. Bundan $n > N$ dan boshlab

$$\cos(s_n x) \cos(s_n y) = \cos nx \cos ny$$

tenglik o'rinli ekanligi hisobga olinsa (1.7) yadrosi quyidagi chekli yig'indi ko'rinishiga keladi

$$F(x, y) = \frac{\cos s_0 x \cos s_0 y}{\alpha_0} - \frac{1}{\pi} + \sum_{k=1}^N \left[\frac{\cos s_k x \cos s_k y}{\alpha_k} - \frac{2 \cos kx \cos ky}{\pi} \right] \quad (3.2)$$

Bu esa (1.6) integral tenglamani o'zgaruvchilari ajralgan yadroli integral tenglama sifatida yechish imkonini beradi. Integral tenglamaga (3.2) yadroni qo'yib, ba'zi shakl almashtirishlardan so'ng $K(x, y)$ uchun quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} K(x, y) &= -F(x, y) - \int_0^x K(x, t) F(t, y) dt, \\ K(x, y) &= \frac{1}{\pi} - \frac{\cos s_0 x \cos s_0 y}{\alpha_0} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \cos kx \cos ky - \sum_{k=1}^N \frac{\cos s_k x \cos s_k y}{\alpha_k} + \\ &+ \frac{1}{\pi} \int_0^x K(x, t) dt - \frac{\cos s_0 y}{\alpha_0} \int_0^x K(x, t) \cos s_0 t dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \cos ky \int_0^x K(x, t) \cos kt dt - \\ &- \sum_{k=1}^N \frac{\cos(s_k y)}{\alpha_k} \int_0^x K(x, t) \cos(s_k t) dt = \\ &= \frac{1}{\pi} \left[1 + \int_0^x K(x, t) dt \right] - \frac{\cos(s_0 y)}{\alpha_0} \left[\cos(s_0 x) + \int_0^x K(x, t) \cos(s_0 t) dt \right] + \\ &+ \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \cos ky \left[\cos(kx) + \int_0^x K(x, t) \cos(kt) dt \right] - \end{aligned}$$

$$-\sum_{k=1}^N \frac{\cos(s_k y)}{\alpha_k} \left[\cos(s_k x) + \int_0^x K(x, t) \cos(s_k t) dt \right] =$$

$$= \frac{1}{\pi} \psi(x, 0) + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \cos ky \psi(x, k) - \sum_{k=0}^N \frac{\cos(s_k y)}{\alpha_k} \varphi(x, s_k)$$

Shunday qilib $K(x, y)$ uchun quyidagi tenglikka ega bo'ldik

$$K(x, y) = \frac{\psi(x, 0)}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \cos ky - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \cos s_k y \quad (3.3)$$

Bu yerda

$$\psi(x, n) = \cos(nx) + \int_0^x K(x, t) \cos(nt) dt \quad (3.4)$$

$$\varphi(x, s_n) = \cos(s_n x) + \int_0^x K(x, t) \cos(s_n t) dt, \quad n = 0, 1, \dots, N \quad (3.5)$$

Topilgan $K(x, y)$ ni (3.4), (3.5) tengliklarga qoyib $\psi(x, n)$, $\varphi(x, s_n)$ larga nisbatan quyidagi tenglamalar sistemasini hosil qilamiz

$$\psi(x, 0) = 1 + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} x + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt dt - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos s_k t dt \quad (3.6)$$

$$\psi(x, n) = \cos(nx) + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} \int_0^x \cos nt dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1, k \neq n}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt \cos nt dt +$$

$$+ \frac{2}{\pi} \psi(x, n) \int_0^x \cos^2 nt dt - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos s_k t dt \cos nt \quad (3.7)$$

$$\varphi(x, s_n) = \cos(s_n x) + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} \int_0^x \cos s_n t dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt \cos s_n t dt -$$

$$- \frac{\varphi(x, s_n)}{\alpha_n} \int_0^x \cos^2 s_n t dt - \sum_{k=0, k \neq n}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) \cos(s_n t) dt \quad (3.8)$$

Bu tengliklarni $x = \pi$ nuqtada qarab, kelgusida foydalaniladigan ba'zi muhim tengliklarni keltirib chiqaramiz.

a) Agar (3.6)-(3.7) tengliklardagi x o'zgaruvchi o'rniga π qiymatni qo'ysak quyidagi tengliklarga ega bo'lamiz.

$$\sum_{k=0}^N \frac{\varphi(\pi, s_k)}{\alpha_k} \int_0^{\pi} \cos(s_k t) dt = 1 \quad (3.9)$$

$$\sum_{k=0}^N \frac{\varphi(\pi, s_k)}{\alpha_k} \int_0^{\pi} \cos(s_k t) \cos(nt) dt = (-1)^n \quad (3.10)$$

Qulaylik uchun $f_k = \varphi(\pi, s_k)/\alpha_k$ belgilash kiritib (3.9), (3.10) tengliklarni umumiy holda

$$\sum_{k=0}^N f_k \int_0^{\pi} \cos(s_k t) \cos(nt) dt = (-1)^n, \quad n = 1, 2, 3, \dots, N \quad (3.11)$$

ko'rinishda yozsak, noma'lum f_n ga nisbatan $N+1$ noma'lumli $N+1$ ta tenglamalar sistemasini hosil qilamiz. Bundan topilgan f_n va α_n ning aniq qiymatlariga ko'ra $\varphi(\pi, s_n)$ ni hamisha aniqlash mumkin bo'ladi.

b) Xuddi shunday $\psi(\pi, n)$ ifodaning qiymatlarini ham hisoblab topish mumkin. Yuqoridagi (3.8) tenglikda tegishli shakl almashtirishdan so'ng, $x = \pi$ deb olib, tenglikdagi $\varphi(\pi, s_n)/\alpha_n$ ifoda o'rniga uning (3.11) sistemadan aniqlangan f_n qiymatlarini qo'ysak quyidagi tenglikni olamiz.

$$\begin{aligned} & \frac{\psi(\pi, 0)}{\pi} \int_0^{\pi} \cos s_n t dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(\pi, k) \psi_k \int_0^{\pi} \cos kt \cos s_n t dt = f_n \left(\alpha_n + \int_0^{\pi} \cos^2 s_n t dt \right) + \\ & + \sum_{\substack{k=0, \\ k \neq n}}^N f_k \int_0^{\pi} \cos(s_k t) \cos(s_n t) dt - \cos(s_n \pi), \quad n = 0, 1, \dots, N \end{aligned} \quad (3.12)$$

Bu tenglik izlanayotgan $\psi(\pi, n)$ ga nisbatan $N+1$ noma'lumli $N+1$ ta tenglamalar sistemasini hosil qiladi.

c) Yuqorida olingan (3.6) tenglikni $\psi(x, 0)$ ga nisbatan yechamiz.

$$\psi(x, 0) = \left(1 + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt dt - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) dt \right) \left(\frac{\pi}{\pi - x} \right) \quad (3.13)$$

Xuddi shunday (3.7), (3.8) tengliklarni $\psi(x, n)$, $\varphi(x, s_k)$ larga nisbatan yechamiz.

$$\begin{aligned} \psi(x, n) = & \left[\cos(nx) + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} \int_0^x \cos nt dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1, k \neq n}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt \cos nt dt - \right. \\ & \left. - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) \cos(nt) dt \right] / \left(1 - \frac{2}{\pi} \int_0^x \cos^2 nt dt \right) \end{aligned} \quad (3.14)$$

$$\begin{aligned} \varphi(x, s_n) = & \left[\cos(s_n x) + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} \int_0^x \cos s_n t dt + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt \cos s_n t dt - \right. \\ & \left. - \sum_{k=0, k \neq n}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) \cos(s_n t) dt \right] / \left(1 + \frac{1}{\alpha_n} \int_0^x \cos^2 s_n t dt \right) \end{aligned} \quad (3.15)$$

Topilgan (3.13), (3.14) tengliklarning $x = \pi$ nuqtadagi qiyma'larini o'rganamiz. Buning uchun quyidagi limitlarni hisoblaymiz

$$\psi(\pi, 0) = \lim_{x \rightarrow \pi} \left(1 + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt dt - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) dt \right) \left(\frac{\pi}{\pi - x} \right)$$

$$\psi(\pi, n) = \lim_{x \rightarrow \pi} \left[\cos(nx) + \frac{\psi(x, 0)}{\pi} \int_0^x \cos nt \, dt + \frac{2}{\pi} \sum_{\substack{k=1, \\ k \neq n}}^N \psi(x, k) \int_0^x \cos kt \cos nt \, dt - \right. \\ \left. - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \int_0^x \cos(s_k t) \cos(nt) \, dt \right] / \left(1 - \frac{2}{\pi} \int_0^x \cos^2 nt \, dt \right)$$

Bu limitlarni (3.9), (3.10) tenglikdan foydalanib hisoblasak har ikkalasi uchun bir hil natija, quyidagi tenglik kelib chiqadi.

$$\frac{\psi(\pi, 0)}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(\pi, k)(-1)^k = \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(\pi, s_k)}{\alpha_k} \cos \pi s_k + \sum_{k=0}^N \frac{\varphi'(\pi, s_k)}{\alpha_k} \int_0^\pi \cos s_k t \, dt \quad (3.16)$$

Agar (1.3), (3.9) tengliklarni hisobga olib (3.16) da elementar shak almashtirishlardan so'ng quyidagi tenglikka ega bo'lamiz.

$$\frac{\psi(\pi, 0)}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(\pi, k)(-1)^k = \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(\pi, s_k)}{\alpha_k} \cos(\pi s_k) - H \quad (3.17)$$

Yuqoridagi (3.3) tenglik bilan aniqlangan $K(x, y)$ ni $x = y = \pi$ nuqtadagi qiymatlari va (3.15) tengliklarni solishtirsak ulardan quyidagi

$$K(\pi, \pi) = -H, \quad H = \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(\pi, s_k)}{\alpha_k} \cos(\pi s_k) - \frac{\psi(\pi, 0)}{\pi} - \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(\pi, k)(-1)^k$$

muhim tengliklarni olamiz. **Teorema b isbotlandi.**

3) Berilgan $\{\lambda_i, \alpha_i\}_{i=0}^N$ spectral juftlik orqali yangi $(n^2, \tilde{a}_n)$ spectral berilganlarni qurish masalasi

Gelfand -Levitan integral tenglamasining (3.3) formula bilan aniqlangan $K(x, y)$ yechimini $x = \pi$ nuqtada qaraymiz va uni shartli ravis quyidagicha belgilaymiz

$$K_r(\pi, y) = \frac{\psi_0}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi_k \cos ky - \sum_{k=0}^N f_k \cos s_k y \quad (3.18)$$

Ushbu tasdiq o'rinli: Yuqorida (1.8) va (3.18) formulalar bilan aniqlangan $K_\alpha(x, t)$ va $K_r(x, t)$ funksiyalar (1.1)-(1.3) chegaraviy masalaning parametrlarini bir xilda aniqlashi uchun (1.8) tenglikda qatnashayotgan $\{a_n\}_{n=0}^N$ sonlarni $\{\lambda_i, \alpha_i\}_{i=0}^N$ sonlar o'rqali quyidagicha tanlash zarur

$$a_0 = \pi^2 \psi_0 - \pi^2 + \pi, \quad a_n = \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \psi_n - \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 + \frac{\pi}{2}, \quad n = 1, 2, \dots, N \quad (3.19)$$

Bu yerda $\psi_n = \psi_n(\pi, n)$ yuqoridagi (3.12) sistemadan aniqlanadi.

Yuqorida $K_\alpha(\pi, t), K_b(\pi, t)$ funksiyalar uchun berilgan (1.4), (1.5) tengliklar o'rinli deb faraz qilaylik. U holda $K_\alpha(\pi, t)$ va $K_p(\pi, t)$ funksiyalar h, H va $q(x)$ parametrlarni bir xil berishi uchun $\{a_n\}_{n=0}^N$ sonlarini shunday tanlaylikki, $[0, \pi]$ oraliqda bu ikki funksiyalar uchun o'rtacha kvadratik farq minimumga erishsin. Quidagi belgilashni kiritamiz

$$I = \int_0^\pi (K_\alpha(\pi, t) - K_r(\pi, t))^2 dt$$

yoki

$$I(a_0, a_1, \dots, a_N) = \int_0^\pi \left(\frac{1}{\pi} \left(1 - \frac{a_0}{\pi} \right) + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^N \left(1 - \frac{2}{\pi} a_n \right) \cos(nt) - K_r(\pi, t) \right)^2 dt$$

Bu tenglikka minimum beradigan a_n sonlarni topish uchun $a_0, a_1, \dots, a_N$ larga nisbatan quyidagi

$$\frac{\partial I}{\partial a_0} = 0, \quad \frac{\partial I}{\partial a_1} = 0, \quad \dots, \quad \frac{\partial I}{\partial a_n} = 0$$

tenglamalar sistemasini hosil qilamiz. Bu sistemani yechib $\{a_n\}_{n=0}^N$ va $\{\lambda_i, \alpha_i\}_{i=0}^N$ spectral berilganlar o'tasidagi (3.19) munosabatlar hosil bo'ladi. E'tiborli jihati shundaki, (3.19) tenglik bilan aniqlangan a_n sonlarni aniqlashda barcha $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n, \dots$ va $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots$ berilgan sonlar qatnashgan, ya'ni topilgan har bir a_n barcha spectral berilganlarni o'ziga singdirgan. **Teorema C isbotlandi**

Shunday qilib teoremaning shartiga ko'ra topilgan (1.6'), (1.7), (3.13), (3.14), (3.15) tengliklar yordamida (1.1)-(1.3) teskari masalaning qolgan parametrlarini ham aniqlanadi.

$$\begin{aligned} h = K(0,0) = -F(0,0) &= \frac{1}{\pi} - \frac{1}{\alpha_0} + \sum_{k=1}^N \left(\frac{1}{\alpha_k} - \frac{2}{\pi} \right), \quad \int_0^x q(t) dt = 2K(x, x) = \\ &= \frac{\psi(x, 0)}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^N \psi(x, k) \cos ky - \sum_{k=0}^N \frac{\varphi(x, s_k)}{\alpha_k} \cos s_k y \quad 0 < x < \pi, \\ \int_0^\pi q(t) dt &= -2(h + H), \quad q(0) + q(\pi) = 4 \sum_{k=1}^N (\lambda_n - n^2) + 2(H^2 + h^2) \end{aligned}$$

Adabiyotlar:

1. Левитан Б.М., Обратные задачи Штурма-Лиувилля. - М.: Наука, 1984. 240 с.
2. Гельфанд И.М., Левитан Б.М «Об определении дифференциального уравнения по его спектральной функции». – Изв. АН СССР, сер.мат. -1951, т.15. -с.309-360.
3. Аптекарев А.И., О численной реализации решения обратной задачи Штурма – Лиувилля. Перепринт Ин. прикл. матем. им. М.В. Кельдиша АН СССР, 1982 г. №32.
4. О. Э. Мирзаев, А. Б. Хасанов, О семействах изоспектральных краевых задач Штурма–Лиувилля, Уфимск. матем. журн., 2020, том 12, выпуск 2, 28–34
5. А. Хасанов. Shturm-Liu vill chegaraviy masalalari nazariyasiga kirish. **II-qism:** 2016-yilda "Turon-Iqbol" nashriyotida chop etilgan bo'lib, ISBN raqami **978-9943-14-445-3**.

13.00.00 – Pedagogika

OLIIY TALIM MUASSASALARIDAGI TA'LIM SIFATINI OSHIRISH XALQARO STANDARTLARNI QO'LLASH

Hamdamov Yusufjon Mahammadjon o'g'li,

Farg'ona politexnika instituti, Metrologiya, standartlashtirish va sifatni boshqarish (tarmoqlar bo'yicha) mutaxassisligi magistranti.

Farg'ona politexnika instituti
yusufjon.khamdamov@gmail.com

Annotatsiya: Ma'lumki, ta'lim jamiyat rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Qanday sohada bo'lmasin, yuqori bilimga ega mutaxassislar, ilmiy-tadqiqot ishlanmalari bilan shug'ullanish, yangi mahsulot turlarini yaratish va texnologiyalarni rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Jahondagi globallashuv jarayonlari va kompaniyalar o'rtasidagi mavjud chuqur raqobat muhiti mutaxassislarni ham favqulodda shunga tayyor bo'lishlarini talab etadi. Ular nafaqat o'z g'oyalarini rivojlantirish va yaratilgan nazariy modellarini amalda joriy etish uchun qulay sharoitlarni ta'minlaydilar, shu bilan birga, iqtisodiyotning innovatsion rivojlanishi uchun ham muhim intellektual omil hisoblanadilar.

Bugungi kunda jahonda texnologiyalar va axborotlashtirish jarayonlarining rivojlanishi davrida yuqori malakali kadrlarni egallash va yollash uchun kompaniyalar o'rtasida raqobat kurashi birmuncha oshdi. Bu nafaqat tijorat tashkilotlariga, balki ilmiy-tadqiqot markazlari, o'quv yurtlariga ham tegishlidir. Shunday ekan, zamonaviy ta'lim sifati to'g'risidagi masala birinchi navbatda hal qilinishi kerak bo'lgan muammo hisoblanadi. Aynan, OTM (oliy ta'lim muassasa)lar kelgusi mutaxassislarning aniq kasbiy sohasida bilimlarini shakllantiradi.

Kalit so'zlar: Ta'lim, sifat, menejment, ta'lim tizimi, standartlar, menejment tizimi sertifikatlari, identifikatsiya.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Аннотация: Известно, что образование играет важную роль в развитии общества. В любой области специалисты, обладающие высокими знаниями, получают возможность заниматься исследованиями и разработками, создавать новые виды продукции и разрабатывать технологии. Глобализационные процессы в мире и нынешняя обстановка глубокой конкуренции между компаниями требуют подготовки к ней специалистов. Они не только обеспечивают благоприятные условия для развития своих идей и практической реализации созданных теоретических моделей, но в то же время считаются важным интеллектуальным фактором инновационного развития экономики.

Сегодня, в период развития технологий и информационных процессов в мире, несколько усилилась конкуренция между компаниями за приобретение и найм высококвалифицированного персонала. Это касается не только коммерческих организаций, но и исследовательских центров и образовательных учреждений. Поэтому вопрос качества современного образования – это проблема, которую необходимо решить в первую очередь. Именно вузы (высшие учебные заведения) формируют знания будущих специалистов в конкретной профессиональной области.

Ключевые слова: Образование, качество, менеджмент, система образования, стандарты, сертификаты системы управления, идентификация.