

СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002
СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
ISSN 2541-7851

№ 17 (95). Ч.2. СЕНТЯБРЬ 2020

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

 РОСКОМНАДЗОР

ПИ № ФС 77-50633 • ЭЛ № ФС 77-58456

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 17 (95) Ч.2. 2020



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

[HTTPS://SCIENCEPROBLEMS.RU](https://scienceproblems.ru)

ЖУРНАЛ: [HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://scientificjournal.ru)

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



9 772312 808001

**ВЕСТНИК НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**
2020. № 17 (95). Часть 2



Москва
2020

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Авезов А.Х.</i> НЕКОТОРЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТУРБУЛЕНТНЫХ СТРУЙ РЕАГИРУЮЩИХ ГАЗОВ / <i>Avezov A.H.</i> INVESTIGATIONS OF THE INFLUENCE OF THE SIDE'S SQUARE-WAVE SNIFFLED ON PARAMETERS DIFFUSIONS TORCHLIGHT	6
<i>Husenov B.E., Ollomova Kh.T.</i> THE LEMMA OF SCHWARZ FOR A(z)ANALYTIC FUNCTION IN COMPLEX DYNAMICAL SYSTEMS / <i>Хусенов Б.Э., Олломова Х.Т.</i> ЛЕММА ШВАРЦА ДЛЯ А (z) АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В КОМПЛЕКСНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	10
<i>Бобоева М.Н., Меражов Н.И.</i> ПОЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ОДНОЙ 2x2 ОПЕРАТОРНОЙ МАТРИЦЫ С ОДНОМЕРНЫМИ ИНТЕГРАЛЬНЫМИ ОПЕРАТОРАМИ / <i>Boboeva M.N., Merajov N.I.</i> FIELD OF VALUES OF A 2x2 OPERATOR MATRIX WITH ONE DIMENSIONAL INTEGRAL OPERATORS	14
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	19
<i>Эшонкулов Н., Жананов Б.Х., Эшонкулова Л.Н.</i> РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБОВ-ПАЗАРИТОВ ПО ВЫСОТНЫМ ЗОНАМ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ / <i>Eshonkulov N., Zhananov B.Kh., Eshonkulova L.N.</i> DISTRIBUTION OF PARASITE FUNGI IN HIGH ZONES OF KASHKADARYA REGION	19
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	25
<i>Чу Д.С., Ву Х.Н., Нгуен Х.Т.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ВЗАИМОЗАВИСИМЫХ ПРОЕКТОВ / <i>Tu D.X., Vu H.N., Nguyen H.T.</i> MANAGEMENT OF INTERDEPENDENCE PROJECTS PORTFOLIO	25
<i>Свиридов Д.А., Левин Д.Ю., Рябинина О.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-ПЕЧАТИ МЕТОДОМ FDM В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ / <i>Sviridov D.A., Levin D.Yu., Ryabinina O.A.</i> PROBLEMS OF USING 3D-PRINTING BY FDM METHOD IN THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF CASTING ON SMELTED MODELS.....	37
<i>Жабелов С.Т., Хоконов И.М., Кадырова А.А., Ниязов И.А.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЛАЖНОСТЬЮ ВОЗДУХА / <i>Zhabelov S.T., Khokonov I.M., Kadyrova A.A., Niyazov I.A.</i> STATISTICAL OBSERVATIONS OF AIR HUMIDITY	41
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	46
<i>Эшонкулов Н., Жананов Б.Х., Эшонкулова Л.Н.</i> СУШКА И ХРАНЕНИЕ АБРИКОСОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ЗАРАЖЕНИЕМ ВРЕДИТЕЛЯМИ / <i>Eshonkulov N., Zhananov B.Kh., Eshonkulova L.N.</i> DRYING AND STORING APRICOTS IN HOME CONDITIONS AND MEASURES TO COMBAT PEST INFECTION	46

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	51
<i>Хабибуллин Р.И. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНЫХ СТРУКТУР КОЛЛЕКТИВНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ / Khabibullin R.I. PROBLEMS OF FORMATION OF SUPPORT STRUCTURES OF COLLECTIVE ENTREPRENEURSHIP IN RUSSIA</i>	
	51
<i>Окмуллаев Р.Р., Гулмуродов К.А. «ПОСТПАНДЕМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ / Okmullaev R.R., Gulmurodov K.A. "POST-PANDEMIC EDUCATION" IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY</i>	
	54
<i>Шишкина М.А. РОЛЬ И СПЕЦИФИКА ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ ЗАКУПОК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ / Shishkina M.A. ROLE AND SPECIFICS OF FINANCIAL CONTROL IN THE PROCUREMENT SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION.....</i>	
	57
<i>Пономарев А.Л. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В СТАРТАП / Ponomarev A.L. ANALYSIS OF EXISTING WAYS TO ATTRACT INVESTMENT IN A STARTUP.....</i>	
	62
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	67
<i>Кучкарова Д. ТРУДНОСТИ В ПЕРЕВОДЕ РЕАЛИЙ ФРАНЦУЗСКИХ НАРОДНЫХ СКАЗОК / Kuchkarova D. DIFFICULTIES IN TRANSLATING THE REALITIES OF FRENCH FOLK FAIRIES.....</i>	
	67
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	70
<i>Мамуров Б.Ж., Жураева Н.О. ИСТОРИЗМ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ / Mamurov B.Zh., Zhuraeva N.O. HISTORICISM IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS.....</i>	
	70
<i>Мамлеева С.Б., Камбарова К.С., Менлибаева А.Б. КАК РАЗВИТЬ НАВЫК АРГУМЕНТИРОВАННОГО ВЫСКАЗЫВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССА ЧЕРЕЗ АНАЛИЗ ТЕКСТОВ НА УРОКАХ КАЗАХСКОГО, РУССКОГО, АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ? / Mamleeva S.B., Kambarova K.S., Menlibayeva A.B. HOW TO DEVELOP THE SKILL OF REASONING AMONG 7 GRADE STUDENTS THROUGH THE ANALYSIS OF TEXTS ON THE LESSONS OF THE KAZAKH, RUSSIAN, ENGLISH LANGUAGES?</i>	
	74
<i>Rashidov A.Sh., Turaev Sh.F. INTERACTIVE METHODS IN TEACHING MATHEMATICS: CASE-STUDY METHOD / Рашидов А.Ш., Тураев Ш.Ф. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: МЕТОД КЕЙС-СТАДИ.....</i>	
	79
<i>Марданова Ф.Я. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ / Mardanova F.Ya. RECOMMENDATIONS FOR THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS</i>	
	83
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	87
<i>Бачински Н.Г., Василаке Е.В., Гуцу И.А., Каракаш А.В., Кияну М.Г., Спыносу Г.А., Михалаки-Ангел М.Ф. АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПРИ ЛАКТАЦИИ / Baczynski N.G., Vasilake E.V., Gutsu I.A., Karakash A.V., Kiyanu M.G., Spynosu G.A., Mihalaki-Anghel M.F. USE OF ANTIHYPERTENSIVE DRUGS DURING LACTATION.....</i>	
	87

ПОЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ОДНОЙ 2x2 ОПЕРАТОРНОЙ МАТРИЦЫ С ОДНОМЕРНЫМИ ИНТЕГРАЛЬНЫМИ ОПЕРАТОРАМИ

Бобоева М.Н.¹, Меражов Н.И.² Email: Boboeva695@scientifictext.ru

¹Бобоева Муяссар Норбоевна – ассистент;

²Меражов Нурсайд Икром угли – студент,

кафедра математического анализа, физико-математический факультет,
Бухарский государственный университет,
г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: в настоящей статье приведены основные свойства поля значений линейных операторов в комплексном гильбертовом пространстве. Рассматривается линейная, ограниченная и самосопряженная 2x2 операторная матрица A , действующая в прямой сумме двух гильбертовых пространствах. Элементами исследуемой операторной матрицы являются линейные ограниченные одномерные интегральные операторы с вырожденным ядром. Найдены все собственные значения и кратность этих собственных значений операторной матрицы A . Описаны ее поля значений.

Ключевые слова: линейный оператор, поля значений, операторная матрица, интегральный оператор, собственное значение, кратность.

FIELD OF VALUES OF A 2x2 OPERATOR MATRIX WITH ONE DIMENSIONAL INTEGRAL OPERATORS

Boboeva M.N.¹, Merajov N.I.²

¹Boboeva Muyassar Norboevna – Assistant;

²Merajov Nursaid Ikrom ugli – Student,

DEPARTMENT OF MATHEMATICAL ANALYSIS, FACULTY OF PHYSICS AND MATHEMATICS,
BUKHARA STATE UNIVERSITY,
BUKHARA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in the present paper the main properties of the field of values of a linear operators acting in the complex Hilbert space are presented. The linear, bounded and self-adjoint 2x2 operator matrix A , acting in the direct sum of two Hilbert spaces is considered. The elements of the investigated operator matrix are the linear one dimensional integral operators with generated kernels. All eigenvalues and the multiplicity of these eigenvalues of the operator matrix A are found. Its field of values is described.

Keywords: linear operator, field of values, operator matrix, integral operator, eigenvalue, multiplicity.

УДК 517.984

Пусть H комплексное гильбертово пространство. Рассмотрим линейный оператор $A: H \rightarrow H$ с областью определения $D(A) \subset H$. Если оператор A ограничен, то $D(A) = H$. Множество

$$W(A) := \{(Ax, x) : x \in D(A), \|x\| = 1\}$$

называется *поля значений* оператора A . Очевидно, что поля значений $W(A)$ является подмножеством комплексной плоскости и геометрические свойства множества $W(A)$ дает некоторые информации о линейном операторе A .

Изучение поля значений линейного оператора в комплексном гильбертовом пространстве является одним из основных методов при исследовании местоположения

спектра линейных операторов. Это понятие впервые введено в работе [1] и доказано, что поля значений матрицы содержит все ее собственные значения.

Ради удобства для читателей сформулируем некоторых свойств поля значений линейного оператора [2,3]. Через $\sigma(\cdot)$, $\sigma_p(\cdot)$ и $\sigma_{\text{app}}(\cdot)$ соответственно обозначим, спектр, точечный спектр и аппроксимативно точечный спектр линейного оператора. Поля значения линейного оператора есть выпуклая множества (Теорема Тёплица-Хаусдорфа). Кроме, того $W(A) \subset R$ тогда и только тогда, когда $A = A^*$. Если A самосопряженный оператор и $W(A) = [m, M]$ для некоторых $m, M \in R$, то $\|A\| = \max\{|m|, |M|\}$. Если $\overline{W(A)} = [m, M]$. Тогда $m, M \in \sigma(A)$. Имеет место включения $\sigma_p(A) \subset W(A)$ и $\sigma_{\text{app}}(A) \subset \overline{W(A)}$. Поля значений некоторых 2×2 операторных матриц исследованы в работах [4,5].

Через $L_2[-\pi; \pi]$ обозначим гильбертово пространство квадратично-интегрируемых (комплексно-значных) функций, определенных на $[-\pi; \pi]$. Пусть

$$L_2^{(2)}[-\pi; \pi] := \{(f_1, f_2) : f_i \in L_2[-\pi; \pi], i = 1, 2\}.$$

Напомним, что скалярное произведение двух элементов $f = (f_1, f_2)$ и $g = (g_1, g_2)$ из $L_2^{(2)}[-\pi; \pi]$ определяется выражением

$$(f, g) = \int_{-\pi}^{\pi} f_1(s) \overline{g_1(s)} ds + \int_{-\pi}^{\pi} f_2(s) \overline{g_2(s)} ds,$$

а норма элемента $f = (f_1, f_2)$ определяется как

$$\|f\| = \sqrt{\int_{-\pi}^{\pi} |f_1(s)|^2 ds + \int_{-\pi}^{\pi} |f_2(s)|^2 ds}.$$

Рассмотрим матричный оператор T , действующий в гильбертовом пространстве $L_2^{(2)}[-\pi; \pi]$ как

$$T := \begin{pmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{pmatrix},$$

где матричные элементы $T_{ij} : L_2[-\pi; \pi] \rightarrow L_2[-\pi; \pi]$, $i, j = 1, 2$ являются одномерными интегральными операторами:

$$(T_{ij} f_j)(x) = t_{ji}(x) \int_{-\pi}^{\pi} t_{ij}(s) f_j(s) ds, \quad i, j = 1, 2.$$

Здесь $t_{ij}(\cdot)$ - вещественно-значная непрерывная функция на $[-\pi; \pi]$, функции $t_{ii}(\cdot)$ четные, а $t_{ij}(\cdot)$, $i \neq j$ нечетные функции. При этом операторная матрица T является ограниченным и самосопряженным оператором в $L_2^{(2)}[-\pi; \pi]$. Спектральные свойства 2×2 и 3×3 операторных матриц, действующих в

обрезанных подпространствах пространство Фока исследованы в работах [6-25]. А в работе [26] описано точечный спектр одной 3×3 операторной матрицы с интегральными операторами.

Рассмотрим уравнение $Tf = 0$. Так как подпространство вектор-функций $f = (f_1, f_2)$, координаты которых удовлетворяют условию

$$\int_{-\pi}^{\pi} t_{ij}(s) f_j(s) ds = 0$$

имеет размерность, равную бесконечности, число $\lambda = 0$ является бесконечно кратным собственным значением оператора T .

Пусть теперь $\lambda \neq 0$. Тогда уравнение на собственное значение $Tf = \lambda f$ записывается как система уравнений

$$\begin{aligned} t_{11}(x) \int_{-\pi}^{\pi} t_{11}(s) f_1(s) ds + t_{21}(x) \int_{-\pi}^{\pi} t_{12}(s) f_2(s) ds &= \lambda f_1(x); \\ t_{12}(x) \int_{-\pi}^{\pi} t_{21}(s) f_1(s) ds + t_{22}(x) \int_{-\pi}^{\pi} t_{22}(s) f_2(s) ds &= \lambda f_2(x). \end{aligned}$$

Простые рассуждения показывают, что число $\lambda \neq 0$ является собственным значением оператора T тогда и только тогда, когда

$$(\lambda - \|t_{11}\|^2)(\lambda - \|t_{22}\|^2)(\lambda^2 - \|t_{12}\|^2 \cdot \|t_{21}\|^2) = 0.$$

Здесь мы использовали тот факт, что для $i, j \in \{1, 2\}$ функции $t_{ii}(\cdot)$ четные, а $t_{ij}(\cdot)$, $i \neq j$ нечетные функции. Видно, что числа $\lambda_1 = \|t_{11}\|^2$, $\lambda_2 = \|t_{22}\|^2$, $\lambda_3 = \|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|$ и $\lambda_4 = -\|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|$ являются собственными значениями оператора T . Кроме, того эти собственные значения являются простыми, т.е. однократными. Таким образом, операторная матрица T имеет чисто точечный спектр. Точнее

$$\sigma(T) = \sigma_p(T) = \{0, \|t_{11}\|^2, \|t_{22}\|^2, \pm \|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|\};$$

$$\sigma_{ess}(T) = \{0\}, \sigma_{disc}(T) = \{\|t_{11}\|^2, \|t_{22}\|^2, \pm \|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|\}.$$

Причем, для $k = 1, 2$ собственная вектор-функция $f^{(k)}$ соответствующий собственному значению λ_k имеет вид:

$f^{(1)} = c_1(t_{11}(x), 0)$, $f^{(2)} = c_2(0, t_{22}(x))$, c_1, c_2 - ненулевые комплексные числа.

Аналогично, для $k = 3, 4$ собственную вектор-функцию $f^{(k)}$ соответствующий собственному значению λ_k можно найти через функции $t_{12}(\cdot)$ и $t_{21}(\cdot)$.

Основным результатом настоящей работы является следующая теорема.

Теорема. Для поля значений оператора T имеет место равенство

$$W(T) = [-\|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|, \max\{\|t_{11}\|^2, \|t_{22}\|^2, \|t_{12}\| \cdot \|t_{21}\|\}].$$

Из указанных фактов следует, что

$$\sigma(T) = \sigma_{ess}(T) \cup \sigma_{disc}(T) \subset W(T).$$

Список литературы / References

1. *Toeplitz O.* Das algebraische Analogon zu einem Satze von Fejer // *Math. Z.*, 2:1-2, 1918. 187-197.
2. *Gustafson K.E., Rao D.K.M.* Numerical range. Universitext. Springer. New York, 1997. The field of values of linear operators and matrices.
3. *Tretter C.* Spectral theory of block operator matrices and applications. Imperial College Press, 2008.
4. *Расулов Т.Х., Дилмуродов Э.Б.* Исследование числовой области значений одной операторной матрицы // *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия физ.-мат. науки*, 35:2, 2014. С. 50-63.
5. *Умарова У.У.* Обычные и квадратичные числовые образы 2x2-матриц. оператора // *Учёные XXI века*. 53:6-1, 2019. С. 25-26.
6. *Muminov M.I., Rasulov T.H., Tosheva N.A.* Analysis of the discrete spectrum of the family of 3x3 operator matrices // *Communications in Mathematical Analysis*. 11:1, 2020. Pp. 17-37.
7. *Rasulov T.H., Dilmurodov E.B.* Eigenvalues and virtual levels of a family of 2x2 operator matrices // *Methods Func. Anal. Topology*, 25:1 (2019), Pp. 273-281.
8. *Rasulov T.H., Dilmurodov E.B.* Threshold analysis for a family of 2x2 operator matrices // *Nanosystems: Phys., Chem., Math.*, 10:6, 2019, Pp. 616-622.
9. *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.
10. *Rasulov T.H.* On the finiteness of the discrete spectrum of a 3x3 operator matrix // *Methods of Functional Analysis and Topology*, 22:1, 2016. Pp. 48-61.
11. *Rasulov T.H.* The finiteness of the number of eigenvalues of an Hamiltonian in Fock space // *Proceedings of IAM*, 5:2, 2016. Pp. 156-174.
12. *Muminov M.I., Rasulov T.H.* On the eigenvalues of a 2x2 block operator matrix // *Opuscula Mathematica*. 35:3, 2015. Pp. 369-393.
13. *Muminov M.I., Rasulov T.H.* Embedded eigenvalues of an Hamiltonian in bosonic Fock space // *Comm. in Mathematical Analysis*. 17:1, 2014. Pp. 1-22.
14. *Расулов Т.Х.* О ветвях существенного спектра решетчатой модели спин-бозона с не более чем двумя фотонами // *Теор. матем. физика*, 186:2, 2016. С. 293-310.
15. *Muminov M., Neidhardt H., Rasulov T.* On the spectrum of the lattice spin-boson Hamiltonian for any coupling: 1D case // *J. Math. Phys.*, 56, 2015. 053507.
16. *Муминово М.Э., Расулов Т.Х.* Формула для нахождения кратности собственных значений дополнения Шура одной блочно-операторной матрицы 3x3 // *Сибирский математический журнал*, 54:4, 2015. С. 878-895.
17. *Muminov M.I., Rasulov T.H.* Infiniteness of the number of eigenvalues embedded in the essential spectrum of a 2x2 operator matrix // *Eurasian Mathematical Journal*. 5:2, 2014. Pp. 60-77.
18. *Muminov M.I., Rasulov T.H.* On the number of eigenvalues of the family of operator matrices. // *Nanosystems: Phys., Chem., Math.*, 5:5, 2014. Pp. 619-625.
19. *Расулов Т.Х.* Исследование спектра одного модельного оператора в пространстве Фока // *Теорет. матем. физика*. 161:2, 2009. С. 164-175.
20. *Rasulov T.H.* Investigations of the essential spectrum of a Hamiltonian in Fock space // *Appl. Math. Inf. Sci.* 4:3, 2010. Pp. 395-412.

21. *Albeverio S., Lakaev S.N., Rasulov T.H.* On the Spectrum of an Hamiltonian in Fock Space. Discrete Spectrum Asymptotics // Journal of Statistical Physics, 127:2 (2007), pp. 191-220.
22. *Albeverio S., Lakaev S.N., Rasulov T.H.* The Efimov Effect for a Model Operator Associated with the Hamiltonian of non Conserved Number of Particles // Methods of Functional Analysis and Topology, 13:1, 2007. Pp. 1-16.
23. *Расулов Т.Х.* О числе собственных значений одного матричного оператора // Сибирский математический журнал, 52:2, 2011. С. 400-415.
24. *Dilmurodov E.B., Rasulov T.H.* Essential spectrum of a 2x2 operator matrix and the Faddeev equation // European science, 51:2, 2020. Part II. Pp. 7-10.
25. *Merajov N.I., Rasulov T.H.* Description of the point spectrum of a 3x3 tridiagonal operator matrix with Fredholm operators // European science, 51:2, 2020. Part II. P. 27-30.