

Наука, техника и образование

2021. № 2 (77). Часть 2

Российский импакт-фактор: 1,84

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллоев К.Н. (д-р физол. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Амикулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Аманова Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асануров А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Асфарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Баймагом Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Баканов М.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Базур Т.А.* (канд. филос. наук, Россия), *Балдина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Байда Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Байбрина Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Боздалов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бардаев В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Валюков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гараманов И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гараманов В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Гуляченко А.Г.* (д-р фил.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарова Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гуляшова А.В.* (канд. филос. наук, Украина), *Давид А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Домошова О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дончирова О.А.* (д-р филос. наук, Россия), *Долганов Г.И.* (д-р хим. наук, Россия), *Евсеева К.У.* (д-р филос. наук, Казахстан), *Жамалдинов В.И.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдосбеков С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Тельнов М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. экон. наук, Россия), *Ибрагимов Р.М.* (д-р фил.-мат. наук, Узбекистан), *Ильминский Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кадыралиев А.К.* (канд. фил.-мат. наук, Казахстан), *Карамова М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Климович И.Д.* (д-р филос. наук, Грузия), *Клинов Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобяков Ж.Т.* (канд. филос. наук, Казахстан), *Коналд М.И.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кришан Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Курман С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курманов К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Лавренко Лавренко Л.И.* (д-р филос. наук, Россия), *Лукин Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А.Н.* (д-р филос. наук, Россия), *Мацаренко Т.И.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейлиханов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Муратов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Нагулов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Полочко В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радионов М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахмонов С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Рамалдинов Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Рахмонов Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Рузмин Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Савинов А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Сильнов П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селиверстов Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Сиромо Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Солов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Сиромо В.И.* (д-р фил.-мат. наук, Россия), *Сурганов Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Сувачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Султанов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Третьяков И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Умаров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Халилова Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Циркин С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чаладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамкина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарманов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шенко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2012
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836.

**Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация**

Свободная цена

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Шарипов М.З., Файзиев Ш.Ш., Низомова Ш.К. ОСОБЕННОСТИ МАГНИТООПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОНОКРИСТАЛЛА БОРАТА ЖЕЛЕЗА / Sharipov M.Z., Fayziev Sh.Sh., Nizomova Sh.K. FEATURES OF MAGNETO-OPTICAL PROPERTIES OF IRON BORATE SINGLE CRYSTAL</i>	5
<i>Мамуров Б.Ж., Сохибов Д.Б. О ТИПАХ НЕПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК ОДНОГО КВАДРАТИЧНОГО СТОХАСТИЧЕСКОГО ОПЕРАТОРА / Mamurov B.Zh., Sohibov D.B. ON TYPES OF FIXED POINTS OF A SINGLE SQUARE STOCHASTIC OPERATOR</i>	10
<i>Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ХАРАКТЕРИСТИК ПАРАБОЛИЧЕСКОГО И ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТОРОВ / Kodirov Zh.R., Mavlonov U.M., Khakimova S.Sh. ANALYTICAL REVIEW OF CHARACTERISTICS OF PARABOLIC AND PARABOLOCYLINDRICAL HUBS</i>	15
<i>Расулов Х.Р., Джуракулова Ф.М. ОБ ОДНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ С НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ / Rasulov H.R., Dzhurakulova F.M. ONE DYNAMIC SYSTEM WITH CONTINUOUS TIME</i>	19
<i>Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О НЕКОТОРЫХ ВОЛЬТЕРРОВСКИХ КВАДРАТИЧНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАТОРАХ ДВУПОЛОЙ ПОПУЛЯЦИИ С НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ / Rasulov H.R., Yashiyeva F.Yu. ABOUT SOME WOLTERRIAN SQUARE STOCHASTIC OPERATORS OF TWO-SEXAND POPULATION WITH CONTINUOUS TIME</i>	23
<i>Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. ОБ АНАЛИЗЕ НЕКОТОРЫХ НЕВОЛЬТЕРРОВСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ / Rasulov H.R., Kamariddinova Sh.R. ON ANALYSIS OF SOME NON-VOLTERRIAN DYNAMIC SYSTEMS WITH CONTINUOUS TIME</i>	27
<i>Бахронов Б.И., Холмуродов Б.Б. ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРА ОДНОЙ 3X3-ОПЕРАТОРНОЙ МАТРИЦЫ С ДИСКРЕТНЫМ ПАРАМЕТРОМ / Bahronov B.I., Kholmurodov B.B. INVESTIGATION OF THE SPECTRUM OF A 3X3 OPERATOR MATRIX WITH DISCRETE VARIABLE</i>	31
<i>Бахронов Б.И., Мансуров Т.З. ВЫЧИСЛЕНИЕ СУЩЕСТВЕННОГО СПЕКТРА ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ФРИДРИХСА В СИСТЕМЕ MAPLE / Bahronov B.I., Mansurov T.Z. CALCULATION OF THE ESSENTIAL SPECTRUM OF THE GENERALIZED FRIEDRICH'S MODEL IN THE MAPLE SYSTEM</i>	35
<i>Ташева Н.А., Исмоилова Д.Э. ЯВНЫЙ ВИД РЕЗОЛВЕНТЫ ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ФРИДРИХСА / Tosheva N.A., Ismoilova D.E. AN EXACT FORM OF THE RESOLVENT OF A GENERALIZED FRIEDRICH'S MODEL</i>	39
<i>Ташева Н.А., Шарипов И.А. О ВЕТВЯХ СУЩЕСТВЕННОГО СПЕКТРА ОДНОЙ 3X3-ОПЕРАТОРНОЙ МАТРИЦЫ / Tosheva N.A., Sharipov I.A. ON THE BRANCHES OF THE ESSENTIAL SPECTRUM OF A 3X3 OPERATOR MATRIX</i>	44
<i>Хайитова Х.Г., Ибодова С.Т. АЛГОРИТМ ИССЛЕДОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ МОДЕЛИ ФРИДРИХСА / Khayitova Kh.G., Ibodova S.T. AN ALGORITHM OF THE INVESTIGATION OF EIGENVALUES OF THE FRIEDRICH'S MODEL</i>	48

**ОБ АНАЛИЗЕ НЕКОТОРЫХ НЕВОЛЬТЕРРОВСКИХ
ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ**
Расулов Х.Р.¹, Камариддинова Ш.Р.² Email: Rasulov1177@scientifictext.ru

¹Расулов Хайдар Раупович – доцент;

²Камариддинова Шохзода Рахмат кизи – магистр.

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

Аннотация: в статье дано подробное описание и определение классов невольтерровских квадратичных стохастических операторов (КСО) [8]. С помощью математического редактора MathCAD при различных значениях a, b, c найдены численные решения системы (непрерывный аналог невольтерровских квадратичных стохастических операторов, введенной [8]), проведен сравнительный анализ с аналитическими решениями данной системы. Построены графики численных и аналитических решений системы при различных значениях a, b, c и начальных значениях $x_0(0), x_1(0), x_2(0)$.

Ключевые слова: квадратичные стохастические операторы, неподвижные точки, аналитические и численные решения.

**ON ANALYSIS OF SOME NON-VOLTERRIAN DYNAMIC SYSTEMS
WITH CONTINUOUS TIME**

Rasulov H.R.¹, Kamariddinova Sh.R.²

¹Rasulov Haydar Raupovich - Associate Professor;

²Kamariddinova Shohzoda Rahmat kizi - Master Student,

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

Abstract: the article provides a detailed description and definition of the class of non-Volterra quadratically stochastic operators [8]. Using the mathematical editor MathCAD for various values a, b, c numerical solutions of the system were found (a continuous analogue of Non-Volterra quadratically stochastic operators introduced by [8]), a comparative analysis with analytical solutions of this system. The graphs of the numerical and analytical solutions of the system are plotted for various values a, b, c and initial values $x_0(0), x_1(0), x_2(0)$.

Keywords: quadratic stochastic operators, fixed points, analytical and numerical solutions.

УДК 517.988.52

КСО часто возникает во многих моделях математической генетики [1]-[9]. Квадратичный стохастический оператор, отображающий симплекс $S^{m-1} = \{x = (x_1, \dots, x_m)\} \in \mathbb{R}^m: x_i \geq 0, \sum_{i=1}^m x_i = 1$ в себя, имеет вид $V: x'_k = \sum_{i,j=1}^m p_{ij,k} x_i x_j, k = 1, \dots, m$, где $p_{ij,k}$ – коэффициент наследственности и $p_{ij,k} \geq 0, \sum_{k=1}^m p_{ij,k} = 1, i, j, k = 1, \dots, m$. Заметим, что каждый элемент $x \in S^{m-1}$ является распределением вероятности на $E = \{1, \dots, m\}$.

В статье [8] для невольтерровского КСО [8] эти КСО называются **F** КСО. Заметим, что любой **F** КСО является невольтерровским) $V: x = (x_1, \dots, x_m) \in S^{m-1} \rightarrow V(x) = x' = (x'_1, \dots, x'_m) \in S^{m-1}$ дается следующая общая формула: $x'_k = x_k(1 + \sum_{i=1}^m a_{ki} x_i)$, где $a_{ki} = 2p_{ik,k} - 1$ для $i \neq k$ и $a_{kk} = 0, a_{ki} = -a_{ik}$ и $|a_{ki}| \leq 1$.

Рассмотрим случай $m = 2$, т.е. $E = \{0, 1, 2\}$ и возьмём $M = \{1\}$ и $F = \{2\}$. Тогда непрерывный аналог невольтерровского КСО [8] имеет вид:

$$\begin{cases} \dot{x}_0 = 1 - 2(1 - a)2x_1x_2 - x_0, \\ \dot{x}_1 = 2bx_1x_2 - x_1, \\ \dot{x}_2 = 2cx_1x_2 - x_2. \end{cases} \quad (1)$$

9. *Mamurov B.J., Rozikov U.A., Xudayarov S.S.* Quadratic Stochastic Progresses of type $(\sigma|\mu)$. Markov Processes and Related Fields, 26 (2020), 915-933.
10. *Rasulov Kh.R.* On a continuous time F–kuadratic dynamical system, Uzbek mathematical journal, №4 (2018). С. 126-130.
11. *Расулов Х.Р. и др.* О разрешимости задачи Коши для вырождающегося квазилинейного уравнения гиперболического типа // Ученый XXI века, 53:6-1, (2019). С. 16-18.
12. *Расулов Х.Р.* Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа // XXX Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум по спектральным и эволюционным задачам, Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2019, 2019. С.197-199.
13. *Rasulov Kh.R.* KD problem for a quasilinear equation of an elliptic type with two lines of degeneration // Journal of Global Research in Mathematical Archives. 6:10 (2019). С. 35-38.
14. *Расулов Х.Р. и др.* О существовании обобщенного решения красной задачи для нелинейного уравнения смешанного типа // Вестник науки и образования, 97:19-1 (2020). С. 6-9.
15. *Джуракулова Ф.М.* О численных решениях непрерывного аналога строго невольтерровского квадратичного стохастического оператора // Вестник науки и образования, 102:24-3 (2020). С. 6-9.
16. *Расулов Х.Р. и др.* Организация практического занятия на основе инновационных технологий на уроках математики // Наука, техника и образование, 8:72 (2020). С. 29-32.
17. *Ахмедов О.С.* Метод «диаграммы Венна» на уроках математики // Наука, техника и образование, 8: 72 (2020). С. 40-43.
18. *Умарова У.У.* Роль современных интерактивных методов в обучении темы «Множество и операции над ним» // Вестник науки и образования 94:16-2 (2020). С. 21-24.
19. *Умарова У.У.* Использование педагогических технологий в дистанционном обучении moodle // Проблемы педагогики 51:6 (2020). С. 31-34.
20. *Тошева Н.А.* Междисциплинарные связи в преподавании комплексного анализа // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2. С. 29-32.
21. *Хайитова Х.Г.* Использование эвристического метода при объяснении темы «Непрерывные линейные операторы» по предмету «Функциональный анализ» // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2. С. 25-28.
22. *Умарова У.У.* Применение ТРИЗ технологии к теме «Нормальные формы для формул алгебры высказываний» // Наука, техника и образование 72:8 (2020). С. 32-36.
23. *Boboeva M.N., Rasulov T.H.* The method of using problematic equation in teaching theory of matrix to students // Academy. 55:4 (2020). С. 68-71.
24. *Rasulov T.H., Rashidov A.Sh.* The usage of foreign experience in effective organization of teaching activities in Mathematics // International Journal of Scientific & Technology Research. 9:4 (2020). С. 3068-3071.
25. *Mardanov F.Ya., Rasulov T.H.* Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics // Academy. 55:4 (2020). С. 65-68.
26. *Марданова Ф.Я.* Рекомендации по организации самостоятельной работы в высших учебных заведениях // Вестник науки и образования, 95:17 (2020), Часть 2. С. 83-86.
27. *Бобоева М.Н.* Проблемная образовательная технология в изучении систем линейных уравнений с многими неизвестными // Наука, техника и образование. 73:9 (2020). С. 48.
28. *Курбонов Г.Г.* Преимущества компьютерных образовательных технологий в обучении теме скалярного произведения векторов // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2. С. 33-36.