

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАРИ АКАДЕМИЯСИ
В.И.РОМАНОВСКИЙ НОМЛИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ**

**МАТЕМАТИКАНИНГ ЗАМОНАВИЙ МАСАЛАЛАРИ:
МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАР**

мавзусидаги республика миқёсидаги илмий онлайн конференция

материаллари тўплами

21-23 октябр 2020 йил

ТЕРМИЗ 2020

Ушбу анжуман Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 2 февралдаги 56-Ф-сон фармойиши билан тасдиқланган “2020 йилда Республика миқёсида ўтказиладиган илмий ва илмий-техник тадбирлар режаси” га мувофиқ онлайн конференция ҳолатида 2020 йил 21-23 октябр кунлари соат 09-00 дан 17-00 гача

1-шўъба <https://us04web.zoom.us/j/4734850492>

2-шўъба <https://us04web.zoom.us/j/6985593125>

3-шўъба <https://us05web.zoom.us/j/6737248879>

4-шўъба <https://us05web.zoom.us/j/5041275665>

манзилларида ўтказилган.

Тахрир хайъати:

Аллаков И. – “Алгебра ва геометрия” кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

Мирсабуров М. – “Математик таҳлил” кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

Нормуродов Ч.Б. – “Амалий математика ва информатика” профессори, ф.-м.ф.д.

Ибрагимов Н.Ш. – “Алгебра ва геометрия” кафедраси ўқитувчиси

Илмий мақолаларни тўплаб, нашрга тайёрловчи:

Н.Ш.Ибрагимов – “Алгебра ва геометрия” кафедраси ўқитувчиси

21.	Zaitov A.A., Eshkobilova D.T. On <i>MAX-PLUS</i> -regular extension and averaging operators	47
22.	Сафаров Т. Об экстремумах нормальной кривизны кривой на циклической поверхности галилеева пространства	49
23.	Қосимов А., Касимов Ф. Даражали йиғиндилар ва Бернулли сонлари	50
24.	Қосимов О.Ю. Геометрия орбиобразий, образованная орбитой векторных полей	54
25.	Абраев Б.Х. О разрешимости системе линейных уравнений в простых числах	56
26.	Сафаров А.Ш. Об условиях разрешимости пары линейных уравнений с тремя простыми переменными	58
27.	Хо’jamqulov B.T. Li algebrasining asosiy tushinchalari	61
28.	Soatmurotov Sh.Z. Tub sonlar mavjud bo’lgan kichik oraliqlar haqida	63
29.	Сафарова А., Исмаилов М. Доирадаги бутун координатали нуқталар сони учун аниқлаштирилган баҳо	66
30.	Ибодуллаева Н. М. Обобщенная внешняя кривизна, порожденная седловыми поверхностями	68
31.	Султанов Б.М. Существование поверхности с заданными геометрическими характеристиками	70
32.	Собиров Ж.А. Свойства развертки многогранника в галилеевом пространстве	71
33.	Мамадалиев Б. М. Полные двумерные поверхности в 2R_5	72
34.	Хайдаров З.Х. Приложение степенных преобразований к алгебраическим уравнениям	72
МАТЕМАТИК АНАЛИЗ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР		
35.	Садуллаев А. Голоморфное продолжение формальных рядов вдоль пучка аналитических кривых	75
36.	Апаков Ю.П., Иброхимов Х.К. Трёхмерный аналог задачи Трикоми для смешанного парабола-гиперболического уравнения	76
37.	Уринов А.К., Азизов М.С. Задачи для одного уравнения в частных производных четвертого порядка с неизвестной правой частью	78
38.	Абдурахимов А. Регулирование режима работы реактора в псевдооживленном слое	81
39.	Алланазарова Т.Ж., Муминов У.Б. Интегрирование модифицированного уравнения Кортевега-Де Фриза с нагруженными членами	83
40.	Aralova K.A. The dynamics of superposition of non-Volterra quadratic stochastic operators on S^2	85
41.	Артиқов М., Бегалиев О. Тоқ тартибли айниган тенглама учун битта чегаравий масала ҳақида	87
42.	Азамов Ш.Х. Юқори тартибли Кэли дарахтида Поттс модели учун аниқланган (κ_0) – трансляцион инвариант Гиббс ўлчовлари	89
43.	Babadjanova A.K., Yuldashev S.A. On the exact solution of the matrix mKdV equation with a source	92
44.	Baratov S.B. Some Properties of Separable Cubic Stochastic Operators	94

45.	Бахрамов Ж.А., Эгамбердиев М.Р. Синтез субоптимального управления в бесконечномерной задаче быстрогодействия	96
46.	Boxonov Z.S. Periodic points of an evolution operator of mosquito population	97
47.	Begaliyev A.O. Analogue of Perron's uniqueness theorem for Pfaff system	99
48.	Джамалов С.З., Рузиев У.Ш. Об одной линейной многоточечной обратной задаче для многомерного уравнения теплопроводности	100
49.	Жавлиев С.К. О группах вычислимых автоморфизмов алгоритмических представлений унарков	101
50.	Каримов О.Х. О коэрцитивной разрешимости нелинейных эллиптических дифференциальных уравнений в весовом пространстве	102
51.	Zhumaev Zh.Zh. Kernel identification problem from an one-dimensional integro-differential heat equation in a half-bounded domain	105
52.	Juraev D.A. The Cauchy problem for matrix factorization of the Helmholtz equation in a bounded domain	107
53.	Ziyadullaev E.Kh. Fixed points of a Volterra cubic stochastic operator	110
54.	Исломов Б., Мирсабурова Г.М. Задача Бицадзе-Самарского с недостающим условием смещения для одного класса уравнений смешанного типа	111
55.	Каримова Н.Ш., Шамсудинов Ф.М. Интегральное представление решений и граничные задачи для одного нагруженного дифференциального уравнения с левой суперсингулярной точкой и с интегральными условиями	113
56.	Киличов О.Ш. Краевая задача для уравнения четвертого порядка	116
57.	Комилова Н.Д., Тулакова З.Р. Задача Хольмгрена для многомерного уравнения Гельмгольца с двумя сингулярными коэффициентами	116
58.	Маматов М.Ш., Султонов Ш.Ю. Компактдаги чизикли дифференциал ўйинларда қочиш масаласи	119
59.	Маматов М.Ш., Имомов Р.К. Топологик ўйинлар расада ва брүссел капустаси ҳақида	122
60.	Мамадалиев Н., Базаркулов А.А. Об одном методе преследования в линейных дифференциально-разностных играх нейтрального типа	124
61.	Матякубов М.М., Матякубов О.М., Хасанов Т.Г. Об интегрировании второго нагруженного уравнения Кортвега-де Фриза в классе периодических функций	127
62.	Мардиев Р. $n(d)$ - нормальность сингулярных интегральных операторов со сдвигом, имеющих произвольное непустое множество периодических точек в пространстве $L_p(\Gamma)$	129
63.	Махмудов Б. Интегральные представления гипергеометрической функции Кампе де Ферье $F_{1,1,1}^{1,2,2}[x, y]$ второго порядка с двумя переменными	130
64.	Мирсабурова У.М. О единственности решения задачи Трикоми в специальной области для уравнения Геллерстедтас сингулярным коэффициентом	132
65.	Мирзаев О.Э. Изоспектральные операторы Штурма-Лиувилля на конечном отрезке	135

66.	Меражова Ш.Б. Об единственности решение обратной задачи для одного модельного уравнения смешанного параболо-гиперболического типа	138
67.	Муминов У.Б., Маннонов Г.А. Интегрирование нелинейного уравнения типа синус-Гордона в классе периодических функций	141
68.	Муминов К.К., Рашидова Ш.О. Системы матричные дифференциальные уравнений для описания $SO(2,4,C)$ эквивалентных поверхностей	143
69.	Муминов К.К., Гаффоров Р.А. Эквивалентность путей относительно действия группы $SO(n-2, p-1, K)$	145
70.	Muhiddinova O. Initial-boundary value problem of the caputo time-fractional derivative for a subdiffusion equation	147
71.	Muydinjonov D.R., Ergashev O.T. Generalized Holmgren problem for 3D Helmholtz equation with the three singular coefficients	149
72.	Расулов Х.Р., Ахмедов О.С. Об одной краевой задаче для нелинейного уравнения эллиптического типа с двумя линиями вырождения	143
73.	Рузиев М.Х. О задаче со смещением для уравнения Геллерстедта с сингулярными коэффициентами	154
74.	Seytov Sh.J., Nishonov S.N. Some properties of the two dimensional quadratic mappings	156
75.	Тураев Р.Н. Задача со свободной границей с нелинейным граничным условием для квазилинейного параболического уравнения с учетом конвекции	159
76.	Тураев Р.Н. Нелокальная задача Стефана для нелинейного уравнения диффузии	161
77.	Тураев К.Н. Задача со свободной границей для нагруженноквазилинейного параболического уравнения с нелокальным граничным условием	162
78.	Turdiyev N.N. Хотирали birinchi tartibli integro – differensial tenglamalar sistemasi uchun teskari masala	164
79.	Тилавов А.М. Бир динамик системанинг чексизликдаги фазовий холати хақида	167
80.	Туйчиева С.Т. Формула решения динамической прямой задачи пороупругости в случае различных сосредоточенных сил	168
81.	Тухтасинов М., Кушаков Х. Представление решения одной динамической системы на плоскости	170
82.	Умирзакова К., Расулов У. Условие единственности периодических мер Гиббса для НС моделей в случае жезл	174
83.	Хасанов А.Б., Хасанов Т.Г. Интегрирование нагруженного уравнения Кортевега-де Фриза с источником интегрального типа	178
84.	Хасанов А., Эргашев Т.Г. Решение задачи Хольмгрена для эллиптического уравнения с несколькими сингулярными коэффициентами методом потенциалов	180
85.	Хасанов М.М., Омонов Ш. Интегрирование нагруженного модифицированного уравнения Кортевега-Де Фриза с самосогласованным источником	184
86.	Хасанов Т.Г., Нормуродов Х.Н. Интегрирование нагруженного уравнения Кортевега-де Фриза со свободным членом	186

Xotirali birinchi tartibli integro – differensial tenglamalar sistemasi uchun teskari masala

H.H.Turdiyev(BuxDU) Buxoro, hturdiyev@mail.ru

Juda ko'plab fizik jarayonlar birinchi tartibli xususiy hosilali giperbolik tipga qarashli tenglamalar sistemasi orqali ifodalanadi. Masalan akustika tenglamalar sistemasi, elektromagnit tebranishlar, elastiklik nazariyasining dinamik tenglamalariva boshqalar. Ma'lumki ikkinchi tartibli tenglamalar bir nechta qo'shimcha chegaralanishlar orqali ulardan keltirilib chiqariladi. Teskari masalalarni yechish bevosita ushbu sistemalarni yechishga olib keladi. Mazkur yo'nalishda tizimli tartibda izlanishlar o'tgan asrning 70 – yillarida L.P. Nijnik[1], S.P. Belinskiy[2], V.G. Romanov va L.I. Slinyuchev[3] olimlarning ishlarida boshlangan.

Xotira hodisasi shunday sistemalarda hosil bo'ladiki, unda nafaqat sistemaning hozirgi va oldingi holati, unda uning barcha holatlari hisobga olinadi. Boshqacha qilib aytganda, xotira hodisasi sistema tarixining oldingi holatiga bog'liq bo'ladi. Misol qilib, yopishqoq elastik muhit deformatsiyasini olish mumkin. Chunki yopishqoq elastik muhitning deformatsiyasi, unga tasir etuvchi kuchdan tashqari oldingi deformatsiya holatiga bog'liq bo'ladi. Bunday muhitlar xotira yoki tasirdan keyingi muhit deb ataladi. Bundan tashqari despersioniyali muhitda elektromagnit to'lqinning tarqalishi, matematik biologiyada turli ko'rinishdagi hayvonlar va o'simliklarning populyatsiya tizimlarini misol qilib keltirish mumkin. Bu kabi jarayonlar vaqtga bog'liq svortka tipli integral hadli birinchi tartibli integro – differensial giperbolik tenglamalar sistemasi bilan ifodalanadi. Teskari masalada integral yadroni aniqlash muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtgacha ikkinchi tartibli integro differensial tenglamadan yadroni aniqlash masalasi ko'rilgan [4],[5].

Ushbu ishda birinchi tartibli integro-differensial giperbolik tenglamalar sistemasi uchun yadroni aniqlash teskari masalasi o'rganiladi. Bu yerda yadro $n \times n$ o'lchamli diagonal matritsa bo'lib, t – vaqtga bog'liq.

$D = \{(x,t) : 0 < x < H, t > 0\}$ sohada $u(x,t)$ funksiyaga nisbatan n ta tenglamalar sistemasini qaraylik.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + A \frac{\partial u}{\partial x} + B(x)u(x,t) = \int_0^t K(\tau)u(x,t-\tau)d\tau + f(x,t). \quad (1)$$

Bu yerda A, B va K – $n \times n$ o'lchamli kvadrat matritsalar bo'lib, ular

$$A = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{pmatrix}, B(x) = \begin{pmatrix} b_{11}(x) & b_{12}(x) & \dots & b_{1n}(x) \\ b_{21}(x) & b_{22}(x) & \dots & b_{2n}(x) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1}(x) & b_{n2}(x) & \dots & b_{nn}(x) \end{pmatrix}, K(t) = \begin{pmatrix} K_1(t) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & K_2(t) & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & K_n(t) \end{pmatrix}$$

ko'rinishda, undan tashqari $f(x,t) = (f_1(x,t), f_2(x,t), \dots, f_n(x,t))$.

λ_k – haqiqiy, turli o'zgarmlar va k ning turli qiymatlarida turli xil ishoraga ega, ya'ni

$$\lambda_k > 0, k = 1, 2, \dots, s; \lambda_k < 0, k = s + 1, s + 2, \dots, n; 0 \leq s \leq n. \quad (2)$$

(1) tenglamalar uchun quyidagi boshlang'ich va chegaraviy shartlarni qaraylik

$$u(x,0) = \varphi(x), 0 \leq x \leq H, \quad (3)$$

$$u_i(0,t) = g_i(t), i = 1, 2, \dots, s; u_i(H,t) = g_i(t), i = s + 1, s + 2, \dots, n. \quad (4)$$

Quyida bir vektor funksiyani matritsaga ko'paytmasini agar chapdan ko'paytirilsa qator ko'rinishda, agar u o'ngdan ko'paytirilsa ustun ko'rinishida deb tushunamiz.

$u(x,t)$ funksiya uchun biz quyidagi qo'shimcha shartlarni beramiz.

$$u_i(0,t) = h_i(t), i = s+1, s+2, \dots, n; u_i(H,t) = h_i(t), i = 1, 2, \dots, s. \quad (5)$$

Teskari masala: (1) tenglamalar sistemasi va (5) qo'shimcha shartlardan $K(t)$, $t > 0$ matritsani topish. D sohada ξ, τ tekisligidagi ixtiyoriy (x,t) nuqtani olib, bu nuqtadan D sohaning $\tau \leq t$ chegarasigacha (1) tenglamalar sistemasining i - xarakteristikasini o'tkazamiz. Xarakteristika tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega

$$\xi = x + \lambda_i(\tau - t). \quad (6)$$

(x_0^i, t_0^i) orqali xarakteristikaning D sohaning chegarasi kesishish nuqtasi belgilaymiz. $\lambda_i > 0$, $(i=1, 2, \dots, s)$ bo'lganda bu nuqta $t=0$ dagi $[0, H]$ kesmasida yoki $x=0$ to'g'ri chizig'ida yotadi. $\lambda_i < 0$, $i = s+1, s+2, \dots, n$ bo'lganda bu nuqta $t=0$ dagi $[0, H]$ kesmasida yoki $x=H$ to'g'ri chizig'ida yotadi. (1) tenglamaning i -komponentasini xarakteristika bo'ylab (x_0^i, t_0^i) dan (x,t) nuqtagacha bo'lgan oraliqda integrallaymiz

$$u_i(x,t) = u_i(x_0^i, t_0^i) + \int_{t_0^i}^t \left\{ \int_0^\tau K_i(\eta) u_i(\xi, \tau - \eta) d\eta - \sum_{j=1}^n b_{ij}(\xi) u_j(\xi, \tau) \right\}_{\xi=x+\lambda_i(\tau-t)} d\tau + \int_{t_0^i}^t f_i(\xi, \tau)_{\xi=x+\lambda_i(\tau-t)} d\tau, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

(7) integral tenglamaning ozod hadi (3) va (4) boshlang'ich va chegaraviy shartlar orqali aniqlanadi, va ular quyidagilar

$$u_i(x_0^i, t_0^i) = \begin{cases} g(t - \frac{x}{\lambda_i}), & t \geq \frac{x}{\lambda_i}, \\ \varphi(x - \lambda_i t), & 0 \leq t < \frac{x}{\lambda_i}, \quad i = 1, 2, \dots, s; \end{cases}$$

$$u_i(x_0^i, t_0^i) = \begin{cases} g(t + \frac{H-x}{\lambda_i}), & t \geq \frac{H-x}{\lambda_i}, \\ \varphi(x - \lambda_i t), & 0 \leq t < \frac{H-x}{\lambda_i}, \quad i = s+1, \dots, n. \end{cases} \quad (8)$$

Faraz qilaylik, $u_i(x_0^i, t_0^i)$ funksiya D sohada uzluksiz bo'lsin. $u_i(x_0^i, t_0^i)$ funksiya D sohada uzluksiz bo'lishidan φ_i va g_i berilgan funksiyalar kelishuvchanlik shartini qanoatlantiradi

$$\varphi_i(0) = g_i(0), \quad i = 1, 2, \dots, s; \quad \varphi_i(H) = g_i(0), \quad i = s+1, \dots, n. \quad (9)$$

Bunda g_i ning $t=0$ dagi qiymati, φ_i ning $x=0$ va $x=H$ dagi qiymatlari funksiyaning aniqlanish sohasidagi nuqtalarning limit ma'nosida tushuniladi.

Faraz qilaylik, $K_i(t)$ va $f_i(x,t)$ funksiyalar mos ravishda $t \geq 0$, $(x,t) \in D$ sohada uzluksiz bo'lsin. U holda (7) tenglamalar sistemasi yadrosi va ozod hadi uzluksiz bo'lgan ikkinchi tur Volterra yopiq integral tenglamalar sistemasi ko'rinishida. Bu sistema D sohaning chegaralangan $D_T = \{(x,t) : 0 \leq x \leq H, 0 \leq t \leq T\}$, $t > 0$ qism to'plamida yagona yechimga ega.

Quyidagi kelishuvchanlik shartlari bajarilsin.

$$f_i(0,0) + A \frac{d}{dx} \varphi_i \Big|_{x=0} - \sum_{j=1}^n b_{ij}(0) \varphi_j(0) = \left[\frac{d}{dt} g_i(t) \right]_{t=0}, \quad i = 1, 2, \dots, s, \quad (10)$$

$$f_i(H,0) + A \frac{d}{dx} \varphi_i \Big|_{x=H} - \sum_{j=1}^n b_{ij}(H) \varphi_j(H) = \left[\frac{d}{dt} g_i(t) \right]_{t=0}, \quad i = s + 1, \dots, n. \quad (11)$$

Shunday qilib, quyidagi teoremani isbotlandi:

Teorema. Faraz qilaylik, $b_{ij}(x) \in C[0, H]$, $f(x, t) \in C(D)$ ($D: \varphi(x) \in C^1[0, H]$ va $g(t) \in C^1[0, \infty)$) bo'lib, (9), (10), (11) kelushuvchanlik shartlari bajarilsin. U holda (1), (3) to'g'ri masalaning D sohaga tegishli yagona klasik yechimi mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. *Нижник Л.П.* Обратная задача для нестационарного рассеяния для гиперболической системы уравнений. В кн.: *Линейные и нелинейные краевые задачи.* Киев: ИМ АН УССР, 1971, с. 205–210.
2. *Белинский С.П.* Об одной обратной задаче для линейных симметрических t – гиперболических систем с $n + 1$ независимыми переменными. *Диф. уравнения*, 1976, вып. 2, № 1, с. 15–23.
3. *Романов В.Г., Слинючева Л.И.* Обратная задача для гиперболических систем первого порядка. В кн.: *Математические проблемы геофизики.* Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1972, вып. 3, с. 184–215.
4. Сафаров Ж. Ш., Дурдиев Д. К., “Обратная задача для интегро-дифференциального уравнения акустики”, *Дифференц. уравнения*, 54:1 (2018), 136—144.
5. Тотиева Ж. Д., Дурдиев Д. К., “Задача об определении одномерного ядра уравнения термовязкоупругости”, *Матем. заметки*, 103:1 (2018), 129—146.

Бир динамик системанинг чексизликдаги фазовий ҳолати ҳақида

А.М.Тилавов (*Математика институти*) Тошкент ш., asliddintm@mail.ru

Ҳозирги кунда жаҳонда олиб борилаётган илмий тадқиқотлар динамик системалар бифуркацияларини, ёпиқ траекторияларни ва траекторияларнинг чексизликдаги ҳолатини аниқлаш, нафақат математиклар томонидан, балки физиклар, химиклар, механиклар ҳамда фан ва техниканинг бошқа йўналишларида фаолият юритаётган мутахассислар томонидан бу соҳага бўлган қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Чизиқли динамик системаларнинг сифатий таҳлили тўлалигича ўрганилган бўлиб, чизиқсиз системаларда, хаттоки квадратик системаларда бу масала мураккаблигича қолмоқда. Қуйидаги энг содда квадратик ҳадга эга динамик системани қараймиз

$$\begin{cases} \dot{x} = ax + y + x^2 \\ \dot{y} = bx + y \end{cases} \quad (1)$$

Бу системанинг a, b параметрлари қийматларида сифат ҳолатининг ҳар бир тури учун фазавий картиналар тасвирланган бўлиб [1], бифуркацион хоссалари DN-метод ёрдамида тўлиқ таҳлил қилинган [2], ушбу ишда (1) системанинг бифуркацион параметрларига боғлиқ равишда унинг чексизликдаги фазовий ҳолати ўрганилган.

Шунингдек полиномиал системаларни Пуанкаре сферасига (ёки дискига) давом эттириш методикасига мувофиқ траекторияларнинг чексизликдаги ҳолати ҳақидаги масала ўрганилган. (1) система учун Лефшец схемаси бўйича давом эттириш