

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ
И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ АН РТ ИМ. А. ДЖУРАЕВА
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ

Материалы международной научной конференции, посвящённой
70-летию со дня рождения академика Академии наук Республики
Таджикистан, доктора физико-математических наук, профессора

Илолова Мамадшо
(Душанбе, 14-15 марта 2018 г.)

Душанбе - 2018

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН (АН РТ)

ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ
И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ АН РТ ИМ. А.ДЖУРАЕВА

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ

Материалы международной научной конференции, посвящённой
70-летию со дня рождения академика Академии наук Республики
Таджикистан, доктора физико-математических наук, профессора

Илолова Мамадшо

(Душанбе, 14-15 марта 2018 г.)



Душанбе – 2018

46. Гольдина В.Д. Турбулентные течения в каналах треугольного сечения	90
47. Гулов А.М. Секторный анализ и качественное исследование фазовых портретов кусочно-линейного уравнения третьего порядка	92
48. Джангибеков Г., Мамадкаримова М. Явное решение одного класса четырехкомпонентных двумерных сингулярных интегральных уравнений	93
49. Джангибеков Г., Одинабеков Д. Задача Неймана для общих эллиптических систем дифференциальных уравнений второго порядка с двумя функциями от двух переменных	96
50. Джангибеков Г., Худжаназарова Г. Теория Нётера и индекс интегральных операторов с четными характеристиками и конечной суммой операторов типа Бергмана	97
51. Джангибеков Г., Чоршанбиева М.Ч. Теория Нётера некоторых четырехкомпонентных уравнений с сингулярными интегральными операторами S_n и $\bar{S}_m K$	101
52. Зарипов С.К. Исследования одного класса интегро-дифференциальных уравнений с двумя сингулярными точками	103
53. Икромов А.И. О малых периодических решениях окрестности положения равновесия дифференциальных уравнений задачи трех тел	104
54. Илолов М., Гулджонов Д.Н., Наврузмамадова С.Р. Интегродифференциальные уравнения высшего порядка в гильбертовом пространстве	106
55. Илолов М., Зулфонов Ш. Об одном линейном дифференциальном уравнении третьего порядка	108
56. Илолов М., Кучакшоев Х.С., Эльназаров А.А. О корректности задачи Коши для абстрактных уравнений вольтерровыми	109
57. Илолов М., Расули С., Лашкарбеков Р. Двумерное преобразование Лапласа и некоторые его свойства	111
58. Илолов М., Рахматов Дж.Ш. Нечеткие уравнения теплопроводности	113
59. Исмати М., Исматов Н.М. Почти-периодичность решения системы уравнений теории упругости	117
60. Исмоков С.А., Рахмонов Б.А. О разрешимости вариационной задачи Дирихле во всем пространстве	118
61. Керимбеков А., Абдылдаева Э.Ф., Доулбекова С.Б. О факторизации пространства управлений в задаче оптимизации колебательных процессов	120
62. Кодиров Г.М., Раджабов Н. Интегральные представления и многообразия решений для одного класса обыкновенного дифференциального уравнения n -го порядка с одной правой граничной сверхсингулярной точкой	121
63. Курбонов И. Исследование нелинейных краевых задач электромагнитоупругости	122
64. Курбаншоев С.З., Нусайриев М.А. Об асимптотическом поведении интегральных кривых на инвариантных многообразиях систем разностных уравнений	124
65. Курбаншоев С.З., Шакарбеков К.С. О построении нелинейных проекторов вырожденных систем дифференциальных уравнений	126
66. Мустафокулов Р., Солиев С.К. Краевая задача типа Штурма для одного нелинейного дифференциального уравнения 4-го порядка на графе-цепочке	128
67. Мухаммадали Дж. Ограниченные метааналитические функции двух комплексных переменных	129
68. Мухаммадиев Э.М., Назимов А.Б. О разрешимости сингулярного интегрального уравнения Гильберта в пространстве непрерывных функций	130

Литература

1. Исхоков С.А. // Дифференциальные уравнения. 2003, т.39, №11, с.1536-1542.
2. Исхоков С.А., Рахмонов Б.А. // Доклады АН РТ. 2017. т.60, №11

О ФАКТОРИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА УПРАВЛЕНИЙ В ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

¹А. Керимбеков, ²Э.Ф. Абдылдаева, ³С.Б. Доулбекова

1. Кыргызско-Российский Славянский университет, Бишкек, Кыргызстан

2. Кыргызско Турецкий университет Манас, Бишкек, Кыргызстан

3. Кыргызско-Российский Славянский университет, Бишкек, Кыргызстан

В статье исследованы вопросы однозначного соответствия между элементами пространства управлений и пространства состояний управляемого процесса в задаче, где требуется минимизировать функционал

$$J[u(t)] = \int_0^1 \{ [V(T, x) - \xi_1(x)]^2 + [V_t(T, x) - \xi_2(x)]^2 \} dx + \beta \int_0^T p^2[t, u(t)] dt, \quad \beta > 0, \quad (1)$$

на множестве решений краевой задачи

$$\begin{aligned} V_{tt} &= V_{xx} + \lambda \int_0^T K(t, \tau) V(\tau, x) d\tau + g(t, x) f[t, u(t)], \quad 0 < x < 1, \quad 0 < t \leq T, \\ V(0, x) &= \psi_1(x), \quad V_t(0, x) = \psi_2(x), \quad 0 < x < 1, \\ V_x(t, 0) &= 0, \quad V_x(t, 1) + \alpha V(t, 1) = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь $V(t, x)$ — функция состояния управляемого процесса; $u(t)$ — функция управления являющейся элементом гильбертова пространства $H(0, T)$; функция $g(t, x) f[t, u(t)]$ характеризует действия внешнего источника, где $f[t, u(t)]$ пелинейно зависит от функции управления $u(t)$ и не обладает свойством монотонности относительно функциональной переменной $u(t)$ при каждом фиксированном $t \in [0, T]$; функции $K(t, \tau) \in H(D)$, $g(t, x) \in H(Q_T)$, $\psi_2(x) \in H(0, 1)$ — заданы и являются элементами соответствующих гильбертовых пространств H , а начальная функция $\psi_1(x) \in H_1(0, 1)$ является элементом Соболева пространства первого порядка H_1 ; λ — параметр, постоянная $\alpha > 0$, $D = \{0 < t < T, 0 < \tau < T\}$, $Q_T = \{0 < x < 1, 0 < t < T\}$; T — фиксированный момент времени. В функционале (1) функции $\xi_1(x)$, $\xi_2(x)$ заданы и являются элементами гильбертова пространства $H(0, 1)$; функция $p[t, u(t)]$ является элементом гильбертова пространства при любом фиксированном управлении $u(t) \in H(0, T)$.

Задачи оптимального управления процессами описываемыми интегро - дифференциальными уравнениями с интегральным оператором Фредгольма мало исследованы. В работах [1]-[3] разработан алгоритм решения отдельных задач в случаях, когда функция $f[t, u(t)]$ обладает свойством монотонности. В данной работе исследована задача оптимального управления колебательными процессами в случае, когда функция $f[t, u(t)]$ не обладает свойством монотонности.

Установлено, что свойство немонотонности функции $f[t, u(t)]$ по функциональной переменной $u(t)$, обуславливает существования множества управлений элементы которого определяют одно и тоже состояние $V[t, x, u(t)]$ управляемого процесса. Это обстоятельство приводит к факторизации множества пространства управлений $H(0, T)$, т.е. пространство $H(0, T)$ можно представить в виде объединения взаимно непересекающихся множеств

$$H_i(0, T) = \{u(t) \in H(0, T) | f[t, u(t)] = f^i(t), \quad t \in [0, T]\}, \quad i = 1, 2, 3, \dots,$$

где $f^i(t)$ при различных i являются разными функциями.

Найдены условия оптимальности управления $u(t)$ в виде дифференциального неравенства, содержащее заданные функции $f[t, u(t)]$, $p[t, u(t)]$, и равенства, содержащее решения сопряженной краевой задачи. Условие оптимальности в виде равенства приводит к нелинейному интегральному уравнению относительно управления $u(t)$. Далее исследованы вопросы однозначной разрешимости нелинейного интегрального уравнения и задачи оптимального управления колебательными процессами при наличии в уравнении интегрального оператора типа Фредгольма.

Литература

1. Kerimbekov A.K., Abdylidaeva E.F. Optimal distributed control for the processes of oscillation described by fredholm integro-differential equations // Eurasian mathematical journal. 2015, vol. 6, № 2. pp.28-40.
2. Керимбеков А., Абдылдаева Э.Ф. О равных отношениях в задаче граничного векторного управления упругими колебаниями, описываемыми фредгольмовыми интегродифференциальными уравнениями // Труды института математики и механики УрО РАН. 2016, т. 22, № 2, с.163-176.
3. A. Kerimbekov, E. Abdylidaeva, U. Duyshenalieva. Generalized solution of a boundary value problem under point exposure of external forces // International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2017, vol. 113, № 4, pp. 87-101.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И МНОГООБРАЗИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ n -ГО ПОРЯДКА С ОДНОЙ ПРАВОЙ ГРАНИЧНОЙ СВЕРХСИНГУЛЯРНОЙ ТОЧКОЙ

Г.М. Кодиров, Н. Раджабов

Таджикский национальный университет, Душанбе, Таджикистан

Пусть $\Gamma = \{x : a < x < b\}$ – множество точек на вещественной оси. На Γ рассмотрим следующее обыкновенное дифференциальное уравнение n -го порядка:

$$L_n(U) \equiv (D_x^\beta)^n U + b_1 (D_x^\beta)^{n-1} U + b_2 (D_x^\beta)^{n-2} U + \dots + b_{n-1} D_x^\beta U + b_n U = g(x), \quad (1)$$

где $b_i (i = 1, 2, \dots, n)$ – некоторые произвольные постоянные числа, $g(x)$ – заданная функция на $\bar{\Gamma}$, $\beta = \text{const} > 1$, $D_x^\beta = (b - x)^\beta \frac{d}{dx}$.

Проблеме получения многообразия решений и исследованию граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с сингулярными и сверхсингулярными коэффициентами посвящены работы [1] – [2].

В настоящей работе в зависимости от корней характеристического уравнения

$$\mu^n - b_1 \mu^{n-1} + b_2 \mu^{n-2} - \dots + b_{n-1} \mu - b_n = 0, \quad (2)$$

получено многообразие решений уравнения (1) через n -произвольные постоянные.

В начале рассмотрим однородное уравнение

$$L_n(U) = 0, \quad (3)$$

Решение уравнения (3) будем искать в виде

$$U(x) = \exp[-\mu \omega_\beta(x)], \quad (4)$$