

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

ІРГЕЛІ МАТЕМАТИКА КАФЕДРАСЫ  
FUNDAMENTAL MATHEMATICS DEPARTMENT  
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ МЕХАНИКА ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ  
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF MATHEMATICS AND MECHANICS  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

Профессор Қ.Ж.Наурызбаевтың 80-жылдығына арналған  
«ФУНКЦИЯЛАР ТЕОРИЯСЫ, ФУНКЦИОНАЛДЫҚ АНАЛИЗ  
ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЛАРЫ»  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
**Е Ң Б Е К Т Е Р І**

***P R O C E E D I N G S***  
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
«FUNCTION THEORY, FUNCTIONAL ANALYSIS  
AND THEIR APPLICATIONS»,  
devoted to the 80-year anniversary of professor K.N. Nauryzbaev

***Т Р У Д Ы***  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ»,  
посвященная 80-летию профессора К.Ж. Наурызбаева

9-10 желтоқсан 2014 ж., Алматы  
December 9-10, 2014, Almaty  
9-10 декабря 2014 г., Алматы

$(s, a_0, \dots, a_n - \text{некоторые определенные постоянные } n - \text{ неотрицательное целое число})$  согласно которым должно существовать равенство:

$$-\frac{B}{2k} + \frac{(b+1)(a-2k)}{4k} + \frac{b}{2} \mp \sqrt{\frac{b^2}{4} - C} = n.$$

С учетом  $k$  это равенство можно привести к условию (2) и обозначив через  $\alpha_1$  значение  $\alpha$ , взятое с тем знаком, для которого удовлетворяется условие (2), находим вид искомого решения уравнения (1):

$$u = e^{sx+\alpha_1 e^x} (a_0 + a_1 e^x + \dots + a_n e^{nx})$$

В данной работе нами показано, что этот метод применим и при решении следующих задач:

1. При обобщении этих результатов к уравнениям более высоких порядков с экспоненциальными коэффициентами.

2. При построении решения двух дифференциальных уравнений с экспоненциальными коэффициентами в виде произведения бесселевых функций.

3. Для получения различных произведений экспоненциальных многочленов с помощью классических ортогональных многочленов

$$F_{nm}(x, y) = P_{n-m}(x) \cdot Q_m(y), \quad n = 0, 1, \dots; \quad m = 0, 1, 2, \dots, n.$$

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Латышева К.Я. О решениях в замкнутом виде линейных дифференциальных уравнений с полиномиальными коэффициентами // Доклады АН СССР. Новая серия. 1955. Том 101, №3. С. 405-408.

[2] Латышева К.Я. Нормальные решения линейных дифференциальных уравнений с полиномиальными коэффициентами. Автореф. док. дисс. "УМН". 1953. Т.7, вып. 5, (57).

[3] Pоров В.С. Acad. Roy. Belgique: Bull. Cl. Sci. ser. 5,39, №2, 179 (1953); Рефер. журн. Математика, реферат №1182 (1953)

[4] Латышева К.Я. Об одном результате Б.С. Попова // Доклады АН СССР. 1954, Т.XVCI, №4, с.695-696.

### Об одном свойстве "изолированного" решения нелинейной краевой задачи для интегро-дифференциального уравнения Фредгольма

Темешева С.М.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан; nur15@mail.ru

Рассматривается краевая задача для нелинейного интегро-дифференциального уравнения Фредгольма

$$\frac{dx}{dt} = f_0(t, x) + \int_0^T f_1(t, \xi, x(\xi)) d\xi, \quad t \in (0, T), \quad x \in \mathbb{R}^n, \quad (1)$$

$$x(0) = x(T), \quad (2)$$

где  $f_0 : [0, T] \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ ,  $f_1 : [0, T] \times [0, T] \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  непрерывны,  $\|x\| = \max_{i=1:n} |x_i|$ .

В сообщении методом параметризации [1] построены алгоритмы нахождения решения и установлены достаточные условия их сходимости, обеспечивающие разрешимость задачи (1), (2).

Известно, что в нелинейных краевых задачах изолированность решения не только не обеспечивает его непрерывную зависимость от исходных данных, но и не сохраняет свойство разрешимости при малых изменениях  $f_0(t, x)$ ,  $f_1(t, \xi, x)$ . Например, двухточечная краевая задача

$$\frac{dx}{dt} = x^2 + \int_0^1 x^2(\xi) d\xi, \quad t \in [0, 1],$$

$$x(0) = x(1),$$

имеет изолированное решение  $x = 0$ , однако, задача

$$\frac{dx}{dt} = x^2 + \int_0^1 x^2(\xi) d\xi + \varepsilon, \quad t \in [0, 1],$$

$$x(0) = x(1),$$

не имеет решений ни при каком  $\varepsilon > 0$ .

В этом примере сколь угодно малое изменение правой части интегро-дифференциального уравнения приводит к несуществованию решения краевой задачи. Поэтому рассмотрим изолированное в более узком смысле решение задачи (1), (2).

Следующее определение "изолированного" решения краевых задач с непрерывно дифференцируемыми данными является модификацией определения изолированности из [2].

**Определение.** Функция  $x^*(t)$  называется "изолированным" решением задачи (1), (2), если существует число  $\rho_0 > 0$  такое, что функции  $f_0(t, x)$  и  $f_1(t, \xi, x)$  соответственно в

$$G_0^*(\rho_0) = \{(t, x) : t \in [0, T], \|x - x^*(t)\| < \rho_0\},$$

$$G_1^*(\rho_0) = \{(t, \xi, x) : t \in [0, T], \xi \in [0, T], \|x - x^*(0)\| < \rho_0\},$$

непрерывны, имеют равномерно непрерывные частные производные  $\frac{\partial}{\partial x} f_0(t, x)$ ,  $\frac{\partial}{\partial x} f_1(t, \xi, x)$  и линеаризованная однородная двухточечная краевая задача

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial}{\partial x} f_0(t, x^*(t))y + \int_0^T \frac{\partial}{\partial x} f_1(t, \xi, x^*(t))y(\xi) d\xi, \quad t \in [0, T], \quad y \in \mathbb{R}^n,$$

$$y(0) = y(T),$$

имеет только тривиальное решение.

Наряду с периодической краевой задачей для интегро-дифференциального уравнения Фредгольма (1), (2) рассматривается краевая задача

$$\frac{dx}{dt} = \tilde{f}_0(t, x) + \int_0^T \tilde{f}_1(t, \xi, x) d\xi, \quad t \in (0, T), \quad x \in \mathbb{R}^n, \quad (3)$$

$$x(0) = x(T), \tag{4}$$

где  $\tilde{f}_0 : [0, T] \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ ,  $\tilde{f}_1 : [0, T] \times [0, T] \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  непрерывны.

В сообщении приводятся достаточные условия, при выполнении которых из существования "изолированного" решения задачи (1), (2) следует существование "изолированного" решения задачи (3), (4).

Установлены оценки разности "изолированных" решений задачи (1), (2) и задачи (3), (4).

Полученные результаты показывают устойчивость "изолированных" решений к малым возмущениям  $f_0(t, x)$ ,  $f_1(t, \xi, x)$ , что имеет важное значение при построении приближенных и численных нахождения решения задачи (1), (2).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Джумабаев Д.С., Темешева С.М. Метод параметризации решения нелинейных двухточечных краевых задач // Журнал вычисл. матем. и матем. физ. 2007. Т. 47, No 1. С. 39-63.

[2] Keller H.B., White A.B. Difference methods for boundary value problems in ordinary differential equations. (1975) SIAM J.Numer. Anal. Vol. 12. No 5. pp. 792-802.

### Об условиях некорректности смешанных задач для гиперболических систем первого порядка

Темирболат С.Е.

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;*

Реализуются важные моменты методики, разработанные автором, в основе которых лежат неклассические решения вырожденной системы линейных алгебраических уравнений и интегральные преобразования, на задаче растяжение однородного стержня и на первой краевой задаче для системы Максвелла, описывающие волновой процесс, связанный со светом и проходящий в вакууме.

#### 1. Формулировка задачи.

Найти вектор-решение  $U \in U_\phi \subseteq C^1(t > 0, x > 0, y \in R^n, n > 1)$  гиперболической системы из  $N$  уравнений первого порядка

$$\bar{A}U_t + \bar{B}U_x + (C, \nabla_y U) = 0, \quad C = (C_1, \dots, C_n), \tag{1}$$

для которого справедливы однородное начальное

$$U(0, x, y) = 0, \quad t = 0, \quad x > 0, \quad y \in R^n, \tag{2}$$

и неоднородное граничное условия

$$M(t, 0, y) = \varphi(t, y), \quad t > 0, \quad x = 0, \quad y \in R^n; \quad \varphi \in \phi_\phi \subseteq C(t > 0, y \in R^n), \tag{3}$$

где  $U_\phi$  и  $\phi_\phi$  – множества вектор-функции, к которым применимы интегральные преобразования Фурье-Лапласа.

Пусть совокупность корней характеристического уравнения  $|\lambda \bar{A} - \bar{B}| = 0$  такова  $\Lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_k; -\lambda_{k+1}, \dots, -\lambda_{k+m}; 0, \dots, 0; \lambda_j > 0)$  т.е. состоит из  $k$  – положительных,  $m$  – отрицательных,  $r$  – нулевых чисел, при этом

$$1 \leq k \leq N, \quad 0 \leq m, \quad r < N, \quad k + m + r = N.$$

<i>Наурызбаев Н., Жубаньшиева А., Ахметов Б., Темиргалиев Н.</i> <i>Эмпирическое тестирование случайных "алгебраических" последовательностей на попарную независимость по критерию сериальной корреляции</i> .....	110
<i>Нұрахметов Д.Б.</i> <i>Қаржы саласында функциялар теориясының қолданысы жайында</i> .....	110
<i>Орумбаева Н.Т., Орымбетов С.А., Мурат Б.</i> <i>Разрешимость периодических краевых задач для систем квазилинейных гиперболических уравнений</i> .....	111
<i>Оспанов К.Н., Ахметкалиева Р.Д.</i> <i>О свойствах решения одного двулученного дифференциального уравнения</i> .....	112
<i>Оспанов К.Н., Зулхажасав А.</i> <i>О решениях одной вырожденной системы разностных уравнений второго порядка</i> ...	113
<i>Сайлаубай А.Ы., Тоқymbетов Ж.Ә.</i> <i>Коши-Риман жүйесінің көпөлшемді жалпылаулары туралы</i> .....	114
<i>Сартабанов Ж.А., Кульжумиева А.А., Мухамбетова Б.Ж.</i> <i>Оценка базовых интегралов в окрестности многопериодического решения одной квазилинейной системы уравнений в частных производных первого порядка</i> .....	115
<i>Сахаев Ш., Конисбаева К.Т.</i> <i>О второй краевой задаче магнитной гидродинамики в многосвязных областях</i> .....	116
<i>Сулейменов Ж.С., Сагымжан Б.</i> <i>Оценки характеристических показателей линейных дифференциально-разностных систем с периодическими коэффициентами</i> .....	118
<i>Тасмамбетов Ж.Н.</i> <i>О построении конечного решения дифференциального уравнения с экспоненциальными коэффициентами</i> .....	120
<i>Темешева С.М.</i> <i>Об одном свойстве "изолированного" решения нелинейной краевой задачи для интегродифференциального уравнения Фредгольма</i> .....	121
<i>Темирболат С.Е.</i> <i>Об условиях некорректности смешанных задач для гиперболических систем первого порядка</i> .....	123
<i>Торекбек Б.Т.</i> <i>К построению функции Грина задачи Робена для оператора Лапласа в шаре</i> .....	125
<i>Тунгатаров А., Байжанова М.</i> <i>Задача Коши для одного класса линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений n-го порядка</i> .....	127
<i>Тунгатаров А., Скаков А., Оразали Г.</i> <i>Задача Коши для одного класса линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка</i> .....	128
<i>Хайруллин Е.М.</i> <i>Об одном классе сингулярного уравнения с переменным коэффициентом</i> .....	130
<i>Kharin S.N.</i> <i>Method of special functions for the solution of Stefan problem and its applications</i> .....	131
<b>ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ</b> .....	134