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.

Таҳрир ҳайъати:
Аллаков И. – “Алгебра ва геометрия” кафедраси профессори, ф-м.ф.д.
Мирсабуров М. – “Математик тахлил” 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

66.	Мержова 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 нагруженногоквазилинейного параболического уравнения с нелокальным граничным условием	162
78.	Turdiyev H.H. Xotirali 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 переодических мер Гиббса для НС моделейв 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

1. Марченко В.А. Некоторые вопросы теории дифференциального оператора второго порядка // Труды Москва.Матем.Об.ва.1952.Т1.С.327-420.
2. Гельфанд И.М., Левитан Б.М. Об определении дифференциального уравнения по его спектральной функции // Изв.АН СССР. сер. матем. Москва. 1951. Т.15. №4. С.309-360.
3. Левитан Б.М., Саргсян И.С. Операторы Штурма-Лиувилля и Дирака. М.:Наука.1988.
4. Isaacson E.L., Trubowitz E. The inverse Sturm- Liouville problem I // Comm. Pure Appl. Math. 1983. V. 36. P.767-783.
5. A.B.Hasanov. Shturm-Liuvill chegaraviy masalalari nazariyasiga kirish. I. "Fan". Toshkent – 2011.

Об единственности решение обратной задачи для одного модельного уравнения смешанного параболо-гиперболического типа

Ш.Б. Мережова (БухГу) г.Бухара, shsharipova@mail.ru

В данной работе приводится постановка обратной задачи для одного модельного уравнения смешенного параболо-гиперболического типа в прямоугольной области в одномерном случае и доказывается теорема об единственности решения этой задачи.

В прямоугольной области $D:=\{(x,t);0<x<l,-t_2<t<t_1\}$, здесь t_2 и t_1 – заданные положительные числа, рассмотрим уравнения смешанного параболо-гиперболического типа:

$$Lu=\begin{cases} u_t-\lambda^2 u_{xx}=f(x)g(t), & t>0, \\ u_{tt}-\lambda^2 u_{xx}=f(x)g(t), & t<0. \end{cases} \qquad (1)$$

Обратная задача — тип задач, часто возникающий во многих разделах науки, когда значения параметров модели должны быть получены из наблюдаемых данных.

Обратной задачейматематической физики называется задача, в которой некоторые из тех функций, которые принято задавать в прямой задаче, неизвестны (и именно их отыскание и представляет основной интерес), а вместо них дана некоторая дополнительная информация о решении прямой задачи [1].

Теория краевых задач для уравнений смешанного типа является одним из центральных разделов теории уравнений в частных производных и встречается при решении многих важных вопросов прикладного характера.

Прямые и обратные задачидля уравнений смешанного типа изучены относительно меньше, чем задачи для уравнений конкретного типа[2].

К настоящему времени наиболее полные результаты получены по исследованию прямых задач для уравнений смешанного типа, но работы связанные с поиском решения обратных задач для уравнения смешанного типа практически мало [3], [4].

Теперь для (1) уравнения рассмотрим следующую обратную задачу:

Задача. Найти в области $D=\{(x,t)\in R^2 : x\in(0,l);t\in(-t_2,t_1)\}$, (где t_2,t_1- положительные заданные числа), функции $u(x,t)$ и $f(x)$ удовлетворяющие условиям:

$$u(x;t)\in C(\overline{D})\cap C^1(D)\cap C^{2,1}_{x,t}(D_+\cup\{t=t_1\})\cap C^2(D_-\cup\{t=-t_2\}), \qquad (2)$$

$$f(x)\in C(0;l), \qquad (3)$$

$$Lu(x,t)=f(x)g(t),\ (x,t)\in D_+\cup D_-, \qquad (4)$$

$$u(0,t)=u(l,t)=0 \quad , \quad -t_2\le t\le t_1, \qquad (5)$$

$$u(x,-t_2)=\varphi(x) \quad , \quad 0\le x\le l, \qquad (6)$$

$$u(x,t_1)=\psi(x) \quad , \quad 0\le x\le l \qquad (7)$$

где $g(t)$, $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ – заданные достаточно гладкие функции, $\phi(0)=\phi(l)=0$, $\psi(0)=\psi(l)=0$, $D_+=D\cap\{t>0\}$, $D_-=D\cap\{t<0\}$.

Для решения задачи(2) - (7) используем метод разделения переменных. Из-за того, что решения ищется в виде произведения отдельных функций от заданных переменных, метод называется методом разделения переменных. Метод разделения переменных иначе называется методом Фурье.Этим методом пользуются при построении решений, так называемых смешанных задач для широкого класса уравнений с частными производными.

Формально решаемпоставленную задачу методом разделения переменных. Простые рассуждения показывает, что $\omega_k = \frac{\pi k}{l}$, $k \in Z$ являются собственными числами, а $X_k(x) = \sin\frac{\pi k}{l}x$ являются собственными функциями.

Функции $u(x,t)$, $f(x)g(t)$, $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ разлагаются в ряд Фурье следующим образом:

$$u(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(t)\sin\omega_k x, \tag{9}$$

$$f(x)g(t) = g(t)\sum_{k=1}^{\infty} f_k \sin\omega_k x, \tag{10}$$

$$\varphi(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \varphi_k \sin\omega_k x, \tag{11}$$

$$\psi(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \psi_k \sin\omega_k x. \tag{12}$$

Подставляя (9)-(10) в уравнения (1) получим следующие уравнения:

$$\begin{cases} u_k'(t)\sin\omega_k x + (\lambda\omega_k)^2 u(t)\sin\omega_k x = f_k g(t)\sin\omega_k x, \\ u_k''(t)\sin\omega_k x + (\lambda\omega_k)^2 u(t)\sin\omega_k x = f_k g(t)\sin\omega_k x. \end{cases}$$

Отсюда,

$$u_k'(t) + (\lambda\omega_k)^2 u_k(t) = f_k g(t), \tag{13}$$

$$u_k''(t) + (\lambda\omega_k)^2 u_k(t) = f_k g(t). \tag{14}$$

Из условий (6) и (7), находим следующие соотношения:

$$\begin{cases} u_k(-t_2) = \varphi_k, \\ u_k(t_1) = \psi_k. \end{cases} \tag{15}$$

Здесь,

$$\varphi_k = \frac{2}{l}\cdot\int_0^l \varphi(x)\cdot\sin\omega_k x\,dx,$$

$$\psi_k = \frac{2}{l}\cdot\int_0^l \psi(x)\cdot\sin\omega_k x\,dx.$$

Решая уравнения(13) и(14), получаем следующие решения:

$$u_k(t) = C_k e^{-(\lambda\omega_k)^2 t} + f_k\int_0^t g(s)e^{-\lambda^2\omega_k^2(t-s)} \quad , \quad t > 0 \tag{16}$$

$$u_k(t) = a_k \cos\lambda\omega_k t + b_k \sin\lambda\omega_k t + \frac{f_k}{\lambda\omega_k}\int_0^t g(s)\cos\lambda\omega_k(t-s), \quad t<0 \qquad (17)$$

Из условий

$$u(x,0-0) = u(x,0+0),$$
$$u_t(x,0-0) = u_t(x,0+0),$$

находим условия склейки для u_k

$$\begin{cases} u_k(0-0) = u_k(0+0), \\ u_k'(0-0) = u_k'(0+0). \end{cases} \qquad (18)$$

Используя условия (15) и (12) получаем линейную систему уравнений относительно неизвестных a_k, b_k, C_k и f_k.

Полученная система позволяет нам определить неизвестные коэффициенты.

Решая линейную систему уравнений из (9), (10), (16) и (17) находим решения заданной задачи.

Теорема.Если существует решение обратной задачи, то оно единственно тогда только тогда, когда выполнено следующее условие:

$$-e^{\lambda^2\omega_k^2 t_1}\left(\cos\lambda\omega_k t_2 + \lambda\omega_k \sin\lambda\omega_k t_2\right)\int_0^{t_1} g(s)e^{-\lambda^2\omega_k(t_1-s)}ds + \frac{1}{\lambda\omega_k}\int_{-t_2}^{0} g(s)\sin\lambda\omega_k(t_2+s) \neq 0$$

Список использованной литературы

1. Романов В.Г. Обратные задачи математической физики. М. «Наука», 1984,264стр.
2. Джураев Т.Д. Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанного составного типов. Т. "Фан" 1979 -238 б.
3. Сабитов К.Б. К теории уравнений смешанного параболо-гиперболического типа со спектральным параметром //Дифференциальные уравнения. -1989.-Т.25 -№1 - С.117-126
4. Дурдиев Д.К., Меражова Ш.Б. О решении обратных задач для уравнения смашенного параболо-гиперболического типа: одномерный случай.//Бухоро давлат университети илмий ахборотномаси, 2015 йил, 2-сон, 2-6 бетлар.

Интегрирование нелинейного уравнения типа синус-Гордона в классе периодических функций

Муминов У.Б. (СамГУ) г. Самарканд, umuminov153@gmail.com
Маннонов Г.А. (СамГУ) г. Самарканд, mannanovgayrat1994@gmail.com

В настоящей работе рассматривается задачи Коши для уравнение типасинус-Гордон

$$q_{xt} = chq,\ q = q(x,t),\ x \in R,\ t > 0, \qquad (1)$$

с начальным условием

$$q(x,t)\big|_{t=0} = q_0(x),\ x \in R, \qquad (2)$$

в классе действительных π-периодических по x (не обязательно конечнозонных) функций:

$$q(x+\pi,t) = q(x,t) \in C^{1,1}_{x,t}(t>0) \bigcap C(t \geq 0). \qquad (3)$$