

ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ
ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 0142-0843

МАТЕМАТИКА сериясы
№ 3(75)/2014
Серия МАТЕМАТИКА

Шілде–тамыз–қыркүйек
30 қыркүйек 2014 ж.

1996 жылдан бастап шығады
Жылына 4 рет шығады

Июль–август–сентябрь
30 сентября 2014 г.

Издается с 1996 года
Выходит 4 раза в год

Собственник РГП

Қарагандинский государственный университет
имени академика Е.А.Букетова

Бас редакторы — Главный редактор

Е.К.КУБЕЕВ,

академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор

Зам. главного редактора

Х.Б.Омаров, д-р техн. наук

Ответственный секретарь

Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

Серияның редакция алқасы — Редакционная коллегия серии

М.И.Рамазанов, научный редактор д-р физ.-мат. наук;
М.Отелбаев, акад. НАН РК, д-р физ.-мат. наук;
Б.Р.Ракишев, акад. НАН РК, д-р техн. наук;
Т.Бекжан, д-р PhD, профессор (Китай);
Бруно Пуаза, профессор (Франция);
А.А.Шкаликов, д-р физ.-мат. наук (Россия);
Н.А.Бокаев, д-р физ.-мат. наук;
М.Т.Дженалиев, д-р физ.-мат. наук;
К.Т.Искаков, д-р физ.-мат. наук;
Л.К.Кусаинова, д-р физ.-мат. наук;
Е.Д.Нурсултанов, д-р физ.-мат. наук;
Е.С.Смаилов, д-р физ.-мат. наук;
У.У.Умербаев, д-р физ.-мат. наук;
Г.Акишев, д-р физ.-мат. наук;
А.Р.Ешкеев, д-р физ.-мат. наук;
Н.Т.Орумбаева, отв. секретарь канд. физ.-мат. наук

Редакторы *Ж.Т.Нұрмұханова*
Техн. редактор *Д.Н.Муртазина*

Издательство Карагандинского
государственного университета
им. Е.А.Букетова
100012, г. Караганда,
ул. Гоголя, 38,
тел.: (7212) 51-38-20
e-mail: izd_kargu@mail.ru

Басуға 29.09.2014 ж. қол қойылды.
Пішімі 60×84 1/8.
Офсеттік қағазы.
Көлемі 19,75 б.т.
Таралымы 300 дана.
Бағасы келісім бойынша.
Тапсырыс № 120.

Подписано в печать 29.09.2014 г.
Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная.
Объем 19,75 п.л. Тираж 300 экз.
Цена договорная. Заказ № 120.

Отпечатано в типографии
издательства КарГУ
им. Е.А.Букетова

Адрес редакции: 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28

Тел.: 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.

E-mail: vestnick_kargu@ksu.kz. Сайт: <http://www.ksu.kz>

© Карагандинский государственный университет, 2014

Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство № 13104–Ж от 23.10.2012 г.

МАЗМҰНЫ

МАТЕМАТИКА

<i>Байманқұлов А.Т.</i> Жалпыланған жылу беру коэффициентін есептеудің рекурренттік арақатынасы	4
<i>Байманқұлов А.Т., Жуаспаев Т.А.</i> Тура және қосалқы есептерді шешу үшін априорлық бағалар	7
<i>Бейсебаев А.К., Бейсенов Н.К.</i> Топсалы төртзвенолықты берілген шатун қисығы бойынша синтездеу	11
<i>Букенов М.М., Хабдолда С.</i> Бір тұтқыр серпімді ортаның асимптотикалық бағыты	17
<i>Букетов А.В., Браило Н.В., Алексенко В.Л., Сапронов А.А.</i> Эпоксикомпозит құрамын анықтау үшін математикалық жоспарлаудың эксперимент әдісін қолдану	23
<i>Дженалиев М.Т., Ысқақов С.А., Рамазанов М.Ы.</i> Өзгешеленетін эллиптика-гиперболалық теңдеуі үшін локалды емес есеп	37
<i>Дженалиев М.Т., Калантаров В.К., Космакова М.Т., Рамазанов М.Ы.</i> «Қысылмайтын» ядросы бар екінші текті Вольтерраның бір теңдеуі жайында	42
<i>Есенбаева Г.А.</i> Интегралдық түрлендірулер және шеттік есептер	50
<i>Жетпісов Қ., Тыныштықбай А.Қ., Құсбеков Ш.Д.</i> Канторлық номерлеуді карапайым екі есепті шешуде қолдану	53
<i>Жұмағұлова С.К., Саданова Б.М.</i> FTP-қосылу локалды желідегі ақпаратты қорғау құралы ретінде	61
<i>Ыбыраев Ш.Ш.</i> Классикалық модуляр Ли алгебраларының шектелген локалды деформациялары туралы	66
<i>Қабенов Д.И., Мұратхан Р., Разахова Б.Ш., Зулхажав А.</i> Білімдер қорын ұйымдастыру мен құрудың негіздемесі	72
<i>Қалымбетов Б.Т., Есқараева Б.И., Темірбеков М.А.</i> Сызықты емес интегро-дифференциалдық жүйе үшін ішкі шекаралық қабаттың математикалық сипатталуы	77
<i>Қалымбетов Б.Т., Есқараева Б.И., Темірбеков М.А.</i> Интегро-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін спектрі нолдік жағдайдағы дискретті шекаралық қабаты	88
<i>Қалымбетов Б.Т., Омарова И.М., Сапақов Д.А.</i> Жылдам осцилляцияланушы коэффициентті сингулярлы ауытқымалы интегро-дифференциалдық жүйе үшін резонанс жағдайдағы регуляризациялау әдісі	96

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

<i>Baiymankulov A.T.</i> Recurrence relation generalized calculation of heat transfer coefficient	4
<i>Baiymankulov A.T., Zhuaspayev T.A.</i> Priori estimates for the solution of direct and adjoint problems	7
<i>Бейсебаев А.К., Бейсенов Н.К.</i> Синтез шарнирного четырехзвенника по заданной шатунной кривой	11
<i>Букенов М.М., Хабдолда С.</i> Асимптотическое поведение одной вязкоупругой среды	17
<i>Букетов А.В., Браило Н.В., Алексенко В.Л., Сапронов А.А.</i> Применение метода математического планирования эксперимента для определения состава эпоксикомпозитов	23
<i>Dzhenaliyev M.T., Iskakov S.A., Ramazanov M.I.</i> Nonlocal problem for degenerating elliptic-hyperbolic equations	37
<i>Dzhenaliyev M.T., Kalantarov V.K., Kosmakova M.T., Ramazanov M.I.</i> Volterra's equation of the second kind with «incompressible» kernel	42
<i>Yessenbayeva G.A.</i> Integral transforms and boundary value problems	50
<i>Zhetpisov K., Tynyshytkbay A.K., Kusbekov Sh.D.</i> Application of Cantor pairing function in the two simplest tasks	53
<i>Жұмағұлова С.К., Саданова Б.М.</i> FTP-соединение как средство защиты информации в локальной сети	61
<i>Ибраев Ш.Ш.</i> Об ограниченных локальных деформациях классических модулярных алгебр Ли	66
<i>Кабенов Д.И., Мұратхан Р., Разахова Б.Ш., Зулхажав А.</i> Использование онтологии в организации и создании базы знаний	72
<i>Калимбетов Б.Т., Есқараева Б.И., Темірбеков М.А.</i> Математическое описание внутреннего пограничного слоя для нелинейной интегро-дифференциальной системы	77
<i>Калимбетов Б.Т., Есқараева Б.И., Темірбеков М.А.</i> Дискретный пограничный слой в случае нулевых точек спектра для систем интегро-дифференциальных уравнений	88
<i>Калимбетов Б.Т., Омарова И.М., Сапаков Д.А.</i> Метод регуляризации для сингулярно возмущенной интегро-дифференциальной системы с быстро осциллирующимися коэффициентами в резонансном случае	96

А.Т.Байманкүлов

Жалпыланған жылу беру коэффициентін есептеудің рекурренттік арақатынасы

Мақалада автормен топырақта жылудың таратылу есебі қарастырыла отырып, бірөлшемді есептің математикалық моделі ұсынылды. Жер топырағы температурасының өлшенген мәні мен жер бетіндегі ауа температурасы берілді. Кері бастапқы-аймақтық есеп қарастырылып, қосалқы есеп шығарылды, топырақтың қоршаған ортаға жылу беру коэффициентін есептеу үшін итерациялық әдіс анықталды.

А.Т.Байманкулов

Рекуррентное соотношение расчета обобщенного коэффициента теплообмена

Автором в результате изучения задачи распространения тепла в грунте предложена математическая модель одномерной задачи. Заданы измеренное значение температуры грунта земли и температура воздуха на поверхности земли. Рассмотрена обратная начально-краевая задача, построена сопряженная задача, выведен итерационный метод расчета коэффициента теплоотдачи почвы в окружающую среду.

UDC 519.62:624.131

А.Т.Байманкулов, Т.А.Жуаспайев

A.Baitursynov Kostanaiy State University (E-mail:Bat_56@mail.ru)

Priori estimates for the solution of direct and adjoint problems

In this work the reverse coefficient task is considered. The system of joint equalizations of transfer of heat, in an array «underground — under earth layer of atmospheres — the active layer of soil» in soil is described by nonlinear differential equation of the second order. A priori estimates for decisions direct and adjoint tasks for the case, when the generalized coefficient of heat emission is equal to the permanent size, are concluded.

Key words: the coefficient of heat emission, direct and adjoint tasks, a priori estimates, Koshi's in equality.

It is decided the task [1] is:

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad z \in (0, H), \quad t \in (0, t_{\max}); \quad (1)$$

$$\theta|_{t=0} = \theta_0(z), \quad \theta|_{z=0} = T_1; \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} = -N(t) (\theta|_{z=H} - T_0(t)). \quad (3)$$

It is required to define the meaning $N(t)$ that is the generalized coefficient of heat exchange. The axis z directs upwards, the beginning of coordinates is on the unchanging layer of temperature of soil. In the capacity of additional entered basis it is given the air temperature and measured value of temperature of soil on a surface. It is considered the particular case, when $T_0(t) = T_b(t)$. That is, having the measures C , λ , $\varphi(x)$, T_1 , $T_b(t)$ and $T_g(t)$ it is required to define $N(t)$ and $\theta(z, t)$. Here $T_g(t)$ is the measured value of temperature of soil on the earth surface.

The task is considered by an iterative method. Here n is an iterative parameter. In this case $N(t)$ is determined by the iterative measures $N(t, n)$, $n = 0, 1, \dots$

The beginning meaning $N(t, 0)$ is given and the following meanings $N(t, n)$ is determined from the condition of monotony of functional [2–4]

$$J(N) = \int_0^{t_{\max}} (\theta(H, t) - T_g(t))^2 dt. \tag{4}$$

The following variants of meanings of the generalized coefficient are possible:

1. $N(t) = N = const.$
2. $N(t) = N + \bar{N} \sin \frac{\pi t}{12}.$
3. $N(t) = N_0 + \sum_{k=1}^m \left(N_{sk} \sin \frac{k\pi t}{12} + N_{ck} \cos \frac{k\pi t}{12} \right),$

where m is the limited whole positive number.

The example of a priori estimations for decision of task (1)–(3) is given for the case, when $N(t) = N = const.$

Here the task (1)–(3) has this kind

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right); \tag{5}$$

$$\theta|_{t=0} = \theta_0(z), \theta|_{t=0} = T_1; \tag{6}$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + N\theta|_{z=H} = NT_b(t). \tag{7}$$

We will increase (5) by $\theta(z, t)$ and will integrate on z from 0 till H . After the single integration into the parts on a variable z we have the equality

$$\frac{1}{2} \int_0^H C \frac{\partial \theta^2}{\partial t} dz = \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \theta \Big|_{z=H} - \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \theta \Big|_{z=0} - \int_0^H \lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial t} \right)^2 dz.$$

We'll mark $\theta - T_1$ again in θ . Then the second integral in the right part of the sign of equality converts into zero. Taking into accounting of the condition (6)–(7) and suggesting, that $C = const$ we will integrate the will get equality on t from 0 till arbitrary t . Then

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \int_0^H \theta^2(z, t; n) dz + \int_0^t d\tau \int_0^H \lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2 dz d\tau + N(n) \int_0^t \theta^2(H, \tau; n) d\tau = \\ & = N(n) \int_0^t \theta(H, \tau; n) T_e(\tau) d\tau + \frac{1}{2} C \int_0^H \theta_0^2(z) dz. \end{aligned}$$

Using Koshi's in equality, we have the conclusion

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} C \int_0^H \theta^2(z, t) dz + \int_0^t d\tau \int_0^H \lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2 dz d\tau + \frac{1}{2} N \int_0^t \theta^2(H, \tau) d\tau \leq \\ & \leq \frac{1}{2} N \int_0^{t_{\max}} T_e^2(\tau) d\tau + \frac{1}{2} C \int_0^H \theta_0^2(z) dz. \end{aligned}$$

There is

$$C_1 = \max \left\{ \frac{1}{2} \int_0^{t_{\max}} T_e^2(\tau) d\tau, \frac{1}{2} C \int_0^H \theta_0^2(z) dz \right\}.$$

Then

$$\frac{C}{2} \|\theta\|^2 + \int_0^t \left\| \sqrt{\lambda} \frac{\partial \theta}{\partial z} \right\|^2 d\tau + \frac{N}{2} \int_0^t \theta^2(H, \tau) d\tau \leq C_1(1 + N). \tag{8}$$

We take the estimation of attended tasks also for the case when $N(t) = N = const$. In this case the initial differential task is written in such a way.

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right); \tag{9}$$

$$\theta|_{t=0} = \theta_0(z), \theta|_{z=0} = T_1; \tag{10}$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + N\theta|_{z=H} = NT_b(t). \tag{11}$$

And attended differential tasks have the type

$$C \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0; \tag{12}$$

$$\psi|_{t=T_{max}} = 0, \psi|_{z=0} = 0; \tag{13}$$

$$\left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N\psi \right) \Big|_{z=H} = 2(\theta - T_g(t)) \Big|_{z=H}. \tag{14}$$

We multiply the equality(12) by $\psi(z, t)$ and integrate on z from 0 till H . After the single integration into the parts we have the equality:

$$\frac{C}{2} \int_0^H \frac{\partial}{\partial t} \psi^2(z, t) dz + \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \Big|_{z=H} - \int_0^H \lambda \left(\frac{\partial \psi}{\partial z} \right) dz = 0.$$

Now we integrate on t from productive t to t_{max} and accounting the beginning-boundary conditions from (13) and (14) we have

$$\begin{aligned} \frac{C}{2} \int_0^H \psi^2(z, t) dz + \int_t^{t_{max}} d\tau \int_0^H \lambda \left(\frac{\partial \psi}{\partial z} \right)^2 dz + N \int_t^{t_{max}} \psi^2(H, \tau) d\tau = \\ = 2 \int_t^{t_{max}} \psi^2(H, \tau) (\theta(H, \tau) - T_g(\tau)) d\tau. \end{aligned}$$

Using to the right part of Koshi's « ϵ -inequality» we have

$$\begin{aligned} \frac{C}{2} \int_0^H \psi^2(z, t) dz + \int_t^{t_{max}} \left\| \sqrt{\lambda} \frac{\partial \psi}{\partial z} \right\|^2 d\tau + (N - \epsilon) \int_t^{t_{max}} \psi^2(H, \tau) d\tau \leq \\ \leq \frac{1}{\epsilon} \int_0^{T_{max}} \theta^2(H, \tau) d\tau + \frac{1}{\epsilon} \int_0^{T_{max}} T_g^2(H, \tau) d\tau. \end{aligned}$$

For example, $\epsilon = \frac{N}{2}$, then we obtain

$$\begin{aligned} \frac{C}{2} \|\psi\|^2 + \int_t^{t_{max}} \left\| \sqrt{\lambda} \frac{\partial \psi}{\partial z} \right\|^2 d\tau + \frac{N}{2} \int_t^{t_{max}} \psi^2(H, \tau) d\tau \leq \\ \leq \frac{2}{N^2} \int_0^{t_{max}} \theta^2(H, \tau) d\tau + \frac{2}{N} \int_0^{t_{max}} T_g^2(\tau) d\tau. \end{aligned}$$

We designate $\frac{1}{4} C_2 = \max \left\{ C_1, \int_0^{T_{max}} T_g^2(\tau) d\tau \right\}$, then in result we have

$$\frac{C}{2} \|\psi\|^2 + \int_t^{t_{max}} \left\| \sqrt{\lambda} \frac{\partial \psi}{\partial z} \right\|^2 d\tau + \frac{N}{2} \int_t^{t_{max}} \psi^2(H, \tau) d\tau \leq C_2 \frac{1+N}{N^2}. \tag{15}$$

References

- 1 *Rysbaiyuly B.* Newton's method to solve the problem of heat transfer in the freezing soil // *Pensee J.* — Vol. 76. — Is. 1. — p. 261–275.
- 2 *Hasanov A.* Simultaneous determination of source terms in a linear parabolic problem from the final overdetermination: Weak solution approach // *J. Mathematical Analysis and Applications.* — 2007. — 330. — p. 766–779.
- 3 *Rysbaiyuly B., Baiymankulov A.* Development and justification of the method of calculation the capillary diffusion of the soil // *Wulfenia J., Austria, Mar 2014.* — Vol. 20. — Is. 12. — p. 483–500.
- 4 *Bektemesov M.A., Rysbaiyuly B.* An iterative method for calculating the thermal conductivity of soil freezing // *J. of International Scientific Publications Materials, Methods and Technologies.* — Vol. 6. — P. 13–20.

А.Т.Байманкүлов, Т.А.Жуаспаев

Тура және қосалқы есептерді шешу үшін априорлық бағалар

Мақалада кері коэффициенттік есеп қарастырылды. Жылуды жерде тасымалдау үшін және «атмосфераның жер топырақтық қабаты — топырақтың қызметтік қабаты» атты массивінде бірлескен теңдеулер жүйесі екінші ретті сызықты емес дифференциалды теңдеу арқылы сипатталды. Жалпыланған жылу беру коэффициенті тұрақты шамаға тең жайдайда, тура және қосалқы есептердің априорлық бағалары анықталды.

А.Т.Байманкулов, Т.А.Жуаспаев

Априорные оценки для решений прямой и сопряженной задач

В статье рассмотрена обратная коэффициентная задача. Система совместных уравнений переноса тепла в массиве «припочвенно-приземный подслон атмосферы — деятельный слой почвы» в почве описана нелинейным дифференциальным уравнением второго порядка. Выведены априорные оценки прямой и сопряженной задач для случая, когда обобщенный коэффициент теплоотдачи равен постоянной величине.