

ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

МАРЧУКОВСКИЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2017

Тезисы

25 июня – 14 июля 2017 г.
Академгородок, Новосибирск, Россия

Уравнение переноса и преобразование Функа – Минковского*С. Г. Казанцев**Институт математики СО РАН**E-mail: kazan@math.nsc.ru*

В работе рассматривается метод сферических гармоник для линейного стационарного уравнения переноса [1–2]. С помощью преобразования Функа – Минковского [3] очень просто и в компактной форме получены уравнения для P_n приближений. Также для главной части уравнения переноса решается обратная задача с новой формулой определения функции источников.

Список литературы

1. Владимиров В.С. Математические задачи односкоростной теории переноса частиц // Тр. Матем. ин-та им. Стеклова АН СССР. 1961. Т. 61, С. 3–158.
2. Марчук Г.И., Лебедев В.И. Численные методы в теории переноса нейтронов. М.: Атомиздат, 1981.
3. Гельфанд И. М., Гиндикин С. Г., Граев М. И. Избранные задачи интегральной геометрии. М.: Добросвет, 2010.

Численное решение прямой и обратной задачи для уравнения Гельмгольца*С. Е. Касенов¹, Д. Б. Нурсеитов², М. А. Шишленин³*¹*Казахский национальный университет им. Аль-Фараби*²*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева*³*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН**E-mail: syrym.kasenov@mail.ru*

Рассматриваются некорректная начально-краевая задача для уравнения Гельмгольца. Для численного решения задачи сначала сведем ее к обратной задаче, по отношению к некоторой прямой (корректной) задаче. Далее сведем решение операторного уравнения к задаче минимизации целевого функционала. Для минимизации целевого функционала будем использовать метод итераций Ландвебера с комбинацией метода покоординатного спуска.

Полученные численные результаты решения начально-краевой задачи для уравнения Гельмгольца, в которой вместе с данными на поверхности используются данные в глубине, показывают, что если мы хотим посчитать задачу продолжения в квадрате, то лучше измерить данные побольше и поглубже и начать решать задачу в большом квадрате. Это дает более устойчивое решение.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки МОН РК №1746/ГФ4 "Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач естествознания".

Список литературы

1. Годунов С.К., Антонов А.Г., Кирилук О.И., Костин В.И. Гарантированная точность решения систем линейных уравнений в евклидовых пространствах. — Новосибирск: Наука, 1988. — 456 с.
2. Kabanikhin S.I., Shishlenin M.A., Nurseitov D. B., Nurseitova A.T., Kasenov S.E. Comparative Analysis of Methods for Regularizing an Initial Boundary Value Problem for the Helmholtz Equation // Journal of Applied Mathematics Volume 2014 (2014), Article ID 786326, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/786326>
3. Syrym Kasenov, Altyn Nurseitova and Daniyar Nurseitov A conditional stability estimate of continuation problem for the Helmholtz equation // AIP Conference Proceedings. – 2016. – V. 1759, 020119
4. Бектемесов М.А., Кабанихин С.И., Нурсеитов Д.Б., Касенов С.Е. Численное решение начально-краевой задачи для уравнения Гельмгольца // Сибирские электронные математические известия. – 2014. – Т. 11. – №. 0. – С. 4-21.

Asymptotically stable output of a multidimensional nonlinear object into a given set of states*S. I. Kolesnikova**Национальный исследовательский Томский государственный университет**E-mail: skolesnikova@yandex.ru*

Control object is represented by a system of ordinary differential or difference equations with a partially unknown description, e. g. [1, 2]:

$$\dot{x}(t) = f(x, \theta, u), x \in R^n, u \in R^m, \theta \in R^k, m \leq n, k \leq n,$$

where x – vector of states, u – vector of control variables, f – nonlinear vector function; some of the components of the vector f are unknown.

It is assumed that the following conditions are right: 1) there is a global stability of the target system for the initial model; 2) target manifold can be defined analytically with implicit description; 3) all solutions of the initial system are bounded.

Basic provisions of the algorithm for constructing control of an object with incomplete description

Control structure in accordance with the classical method of analytical constructing of aggregated regulators [1] is formed.

The replacement of the unknown description with the upper bounds of the state in the regulator is carried out.

Problem of achieving the target manifold is posed and an algorithm based on the non-linear adaptation method is used, which guarantees the output of the control object to a neighborhood of the given manifold.

This work was supported by grant 17-08-00920 from the Russian Foundation for Basic Research.

References

1. Kolesnikov A.A. Synergetics and problems of control theory: Collected articles / edited by A.A. Kolesnikov. FISMATLIT, Moscow, 2004.
2. S.Kolesnikova: Nonlinear regulator with disturbance compensatio. Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing, Vol. 51, No. 4, 2015.

Приближенное вычисление функционалов от решений нелинейных некорректно поставленных обратных задач с линейной оценкой точности

A. С. Леонов

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ

E-mail: ilposed@sumail.ru

Рассматривается нелинейное операторное уравнение с непрерывным и инъективным оператором в банаховом пространстве. Данные уравнения – оператор и правая часть – известны с погрешностями. Необходимо, используя такие данные, вычислить приближенные значения заданного функционала от точного решения этого уравнения. Задача такого рода может быть решена различными методами с различной оценкой точности. Возникает вопрос: для каких операторов и функционалов и для каких методов можно найти приближенное значение функционала с той же точностью, с которой заданы данные задачи. Процедуры вычисления приближенного значения функционала с такой точностью называются методами с линейной (по уровню возмущения данных) оценкой точности. В докладе указывается класс задач, для которых существуют методы с линейной оценкой точности, и предлагается реализация такого метода. Эти результаты развивают теорию, предложенную [1]. Теоретические положения иллюстрируются численным примером.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 17-51-53002-ГФЕН_а).

Список литературы

1. Leonov A.S. Linear estimates of accuracy for approximate solutions of inverse problems // *Applicable Analysis*, V. 94, Issue 5, May 2015, pages 980-990.