

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСКРЕТНЫХ АНАЛОГОВ НЕКОТОРЫХ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Васильев В.И., Кардашевский А.М.
Северо-Восточный федеральный университет, Якутск
vasvasil@mail.ru, kardam@gmail.com

В докладе приводится краткий обзор эффективных численных методов решения некоторых обратных задач математической физики, основанных на численной реализации их дискретных аналогов в виде замкнутых систем алгебраических уравнений. В работе [1] предложен метод численного решения ретроспективной обратной задачи теплопроводности, заключающийся в итерационном методе решения ее конечно-разностного аналога. Отметим, что на каждой итерации решается прямая задача теплопроводности с последующим уточнением начального условия.

Метод также хорошо работает при идентификации начального условия для обратной начально-краевой задачи для уравнения субдиффузии. Данный подход хорошо работает и для определения плотности стационарного источника в уравнении теплопроводности и субдиффузии. В этих задачах также сначала строится дискретный аналог рассматриваемой обратной задачи, потом для численной реализации полученной системы линейных алгебраических уравнений строится итерационный метод сопряженных градиентов.

Ретроспективная обратная задача теплопроводности с нестационарными неоднородными граничными условиями согласованными с начальным условием аппроксимируется разностной схемой Кранка–Николсон. Для определения решения полученной системы линейных алгебраических уравнений предлагается использовать итерационный метод сопряженных градиентов.

В работе [2] предложено численное решение задачи с неизвестным коэффициентом низшего порядка, зависящего от времени, с помощью декомпозиции решения, при которой переход на новый временной слой осуществляется путем решения двух стандартных сеточных эллиптических задач.

Похожие идеи численной реализации дискретных аналогов обратных задач использованы при: численном решении граничной обратной задачи теплопроводности и субдиффузии, идентификации постоянных коэффициентов этих уравнений, решении примера Адамара и интеграла Пуассона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.А.Самарский, П.Н.Вабищевич, В.И.Васильев. Итерационное решение ретроспективной обратной задачи теплопроводности // Матем. моделирование, 9(5), 1997, с. 119–127.
2. П.Н.Вабищевич, В.И.Васильев. Вычислительная идентификация младшего коэффициента параболического уравнения // Доклады академии наук, 2014, том 455, No 3, с. 258–260.