

О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО РОДА НА НЕЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ С ЛОГАРИФМИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ В ПРАВОЙ ЧАСТИ

Т.С. Якименко

Белорусский государственный университет,
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Беларусь

Имеется немало эффективных численных методов решения сингулярных интегральных уравнений (СИУ), которые изложены в монографиях С.М. Белоцерковского, И.К. Лифанова, Б.Г. Габдулхаева, С.Г. Михлина, S. Prösdorf, а также в обзорах D. Elliott, M. Golberg.

Но для некоторых классов сингулярных интегральных уравнений численные методы разработаны мало. В первую очередь это относится к СИУ с ненулевым индексом, задача построения методов решения которых обладает специфическими трудностями. Недавнее продвижение в области решения СИУ с ядром Коши на незамкнутом контуре в значительной степени связана с работами D. Elliott, И.К. Лифанова, М.А. Шешко.

В настоящем докладе предлагаются прямые численные методы решения СИУ первого рода на незамкнутом контуре с логарифмическими особенностями в правой части

$$\frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 \frac{\varphi(t)}{t-x} dt + \frac{\lambda}{\pi} \int_{-1}^1 K(x,t) \varphi(t) dt = \ln \frac{1-x}{1+x} f(x), \quad -1 < x < 1,$$

где $f, k \in H(\mu)$, $0 < \mu \leq 1$, λ – числовой параметр, φ – искомая функция. в классах интегрируемых и всюду ограниченных функций.

Построение численных методов основано на введении соответствующих аппроксимирующих задач в рассматриваемых классах решений, где аппаратом приближения функций $f(x)$ и $K(x,t)$ выбраны полиномы Лагранжа определенной степени, узлами которых являются нули полиномов Чебышева первого и второго рода. Доказана разрешимость систем ЛАУ, соответствующих построенным методам. Исследована сходимость приближенного решения к точному в равномерной метрике. Численные эксперименты показали хорошую обусловленность матриц, возникающих в прямых методах решения СИУ.

Литература

1. Якименко Т.С. Прямой метод решения сингулярных интегральных уравнений первого рода на разомкнутом контуре с правой частью специального вида // Весці АН БССР. Сер. физ.-мат. наук 1993 № 1
2. Лифанов И.К. Метод сингулярных интегральных уравнений и численный эксперимент. М.: ТОО "Янус", 1995. 520 с.