

0.1. Сактосева К.П. Построение устойчивых неявных одношаговых методов численного решения линейных интегро-алгебраических уравнений с гладким ядром

В докладе будут рассматриваться интегро-алгебраические уравнения

$$A(t)x(t) + \int_0^t K(t,s)x(s)ds = f(t), \quad (1)$$

где квадратные матрицы $A(t)$ и $K(t,s)$ размерности n , $f(t)$ — известная, а $x(t)$ — неизвестная n -мерные вектор-функции. Матрица $A(t)$ удовлетворяет условиям

$$A(t) \neq \mathbb{O}, \quad \det A(t) = 0,$$

здесь $\mathbb{O}$ нулевая матрица.

Предполагается, что входные данные удовлетворяют условиям существования единственного непрерывного решения задачи (1), сформулированных в работе [2].

В статье [1] построены устойчивые неявные k -шаговые методы для численного решения задачи (1), представлены матрицы весов для $k = 2, 3$ и приведены результаты численных расчетов модельных примеров, подтверждающие, что порядок точности методов равен k . Там же указано, что устойчивость методов при $k > 3$ требует тщательного анализа.

Автором доклада с помощью метода неопределенных коэффициентов в явном виде были получены веса для численных методов при $k = 1, 4, 5$. С помощью критерия Рауса — Гурвица было установлено, что при $k = 4$, $k = 5$ среди корней характеристических уравнений встречаются значения превышающие единицу по модулю, что означает неустойчивость четырех и пятишаговых методов. Устойчивые одношаговые алгоритмы были программно реализованы в математическом пакете Maple. Результаты расчетов модельных задач, подтверждающих первый порядок точности методов, будут представлены в докладе.

Научный руководитель — к.ф.-м.н. Будникова О. С.

Список литературы

- [1] BULATOV M. V., HADIZADEH M., CHISTYAKOVA E. V. Construction of implicit multistep methods for solving integral algebraic equations // Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. computer Science. Control Processes. 2019. Vol. 15. N. 3. P. 310–322.
- [2] Чистяков В. Ф. О сингулярных системах обыкновенных дифференциальных уравнениях и их интегральных аналогах. Функции Ляпунова и их приложения. Новосибирск: Наука, 1987. С. 231–239.