

0.1. Будникова О.С., Индуцкая Т.С. Двустадийные многошаговые методы численного решения интегро-алгебраических уравнений

Доклад посвящен численному решению вырожденных систем взаимосвязанных интегральных уравнений Вольтерра первого и второго рода:

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

здесь

$$\det A(t) \equiv 0,$$

где $A(t)$, $K(t,s)$ – матрицы размерности $(n \times n)$, $f(t)$ и $x(t)$ – n -мерные известная и искомая вектор-функции.

Системы (1) в современной литературе принято называть интегро-алгебраическими уравнениями (ИАУ).

Активное изучение рассматриваемого класса задач началось в конце 80-х гг. в связи с исследованием весьма сложных технических и природных динамических процессов. В первой статье 1987 года [1] сформулированы достаточные условия существования единственного непрерывного решения линейных ИАУ и предложен алгоритм их численного решения первого порядка точности. На данный момент разработкой численных алгоритмов приближенного решения ИАУ занимаются три научные группы из России, Ирана и Китая.

Для численного решения задачи (1) предложено строить неявные двустадийные многошаговые методы. В докладе будут представлены условия на весовые коэффициенты, при которых разработанные алгоритмы являются устойчивыми. Результаты численных расчетов тестовых примеров приведены для иллюстрации теоретических положений и выявления реально достигнутого порядка точности.

Представляемые результаты являются естественным продолжением исследований [2] и [3].

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-11-00173, <https://rscf.ru/project/22-11-00173/>

Список литературы

- [1] Чистяков В.Ф. О сингулярных системах обыкновенных дифференциальных уравнений и их интегральных аналогах // Функции Ляпунова и их применения. Новосибирск: Наука, 1987. С. 231–239.
- [2] Будникова О.С., Булатов М.В. Численное решение интегро-алгебраических уравнений многошаговыми методами // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2012. Т. 52. № 5. С. 829–839.
- [3] BULATOV M. V., HADIZADEH M., CHISTYAKOVA E. V. Construction of implicit multistep methods for solving integral algebraic equations // Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya 10. Prikladnaya Matem. Informatika. Protsessy Upravleniya. 2019. Vol. 15. N. 3. P. 310–322.