

0.1. Рыбков М.В. Алгоритм переменного порядка с адаптивными областями устойчивости

При моделировании процессов химической кинетики, теории электрических цепей в ряде случаев возникают жесткие системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которые в [1] предлагается решать с помощью алгоритмов на основе явных методов. Известно, что эффективность явного метода зависит от длины его интервала устойчивости, поэтому построение таких методов с расширенными областями устойчивости является актуальной задачей. Применение алгоритмов с возможностью переключения между явными методами и адаптация областей устойчивости под задачу позволяют эффективно производить расчет систем большой размерности, которые часто возникают в упомянутых областях [2].

Здесь построен алгоритм на основе явного метода высокого порядка точности и набора методов первого порядка с согласованными областями устойчивости, которые фактически играют роль неявного метода с точки зрения длины интервала устойчивости. Разработаны критерии контроля устойчивости, которые служат механизмом переключения между методами внутри алгоритма, позволяя на конкретном участке использовать наиболее эффективный метод. Повышение эффективности интегрирования задачи достигается за счет использования методов высокого порядка на переходных участках и методов низкого порядка на участках установления. При этом адаптация областей устойчивости первого низкого порядка позволяет обеспечить более контролируемое поведение шага интегрирования (в численных экспериментах наблюдается сокращение числа возвратов, уменьшение числа вычислений правой части дифференциальной задачи). Приведены результаты расчетов задач (уравнение Ван-дер-Поля, реакция Белоусова-Жаботинского), показывающие более высокую эффективность предлагаемых методов в сравнении с наиболее широко применяемыми.

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Новиков Е. А.

Список литературы

- [1] Новиков Е. А. Явные методы для жестких систем: монография / Новосибирск: Наука, 1997. — 195 с.
- [2] RYBKOV M.V., NOVIKOV A.E., KNAUB L.V., LITVINOV P. S. Solving Problems of Moderate Stiffness Using Methods of the First Order with Conformed Stability Domains // Университетский научный журнал. — 2016. — № 22 —С. 49–58.