

ДВУХСТАДИЙНЫЕ МЕТОДЫ РОЗЕНБРОКА С КОМПЛЕКСНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАНИЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОДУ

Ширков П.Д., Зубанов А.М.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,
Филиал «Дмитров», Россия, pdshirkov@gmail.com

Рассмотрено простейшее подмножество двухстадийных схем Розенброка с комплексными коэффициентами для автономных систем ОДУ. Численная реализация этих методов требует одного LU -разложения, двух вычислений правой части и одного вычисления Якобиана за шаг интегрирования (методы с двумя LU -разложениями были рассмотрены в [1]; неполное исследование схем для неавтономных задач дано в [2]).

Проведено полное теоретическое исследование точности и устойчивости таких методов. Получены новые A -устойчивые методы 3-го порядка точности с различными свойствами, в том числе высокого порядка затухания и возможностью простой оценки главного термина локальной погрешности в форме

$$\vec{e}_{loc} = C\tau^{p+1} \left(\frac{\partial \vec{f}}{\partial \vec{u}} \right)^p \vec{f} + O(\tau^{p+2}),$$

что необходимо для автоматического выбора шага. Такие методы были предложены для численного интегрирования жестких систем L -устойчивыми схемами Розенброка [3,4].

Полученные методы пригодны для численного решения задач специального типа (в том числе - жестких). Это подтверждают тестовые расчеты, проведенные на примере жесткой нелинейной задачи Ван-дер-Поля.

Литература

1. Ширков П.Д. Оптимальные L -затухающие двухстадийные схемы Розенброка с комплексными коэффициентами для ОДУ. // «Математическое моделирование», Москва, 1992, т. 4, № 8. - с. 47-57.
2. Ширков П.Д. Разностные схемы для численного интегрирования неавтономных жестких ОДУ. // «Ж. выч. математ. и матем. физ.», 1987, том 27, № 1, 1987 - с. 131-135.
3. Кочетков К.А., Ширков П.Д. L -затухающие ROW методы третьего порядка точности. // «Ж. выч. математ. и матем. физ.», том 37, №6, 1997. - сс. 699-710.
4. Кочетков К.А., Ширков П.Д. L -затухающие ROW-методы с точной оценкой локальной погрешности.// Математическое моделирование. – 2001. – №13(08) – С. 38-43.