

БЕЗИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, LN-ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НЕЯВНЫМ МЕТОДАМ РУНГЕ-КУТТЫ

Кутрухин Н.Н., Зубанов А.М., Ширков П.Д.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дмитровский институт непрерывного образования,
Россия, 148000, г. Дмитров, Московская область, м-рн ДЗФС, д. 23,
Тел.: (49622)-3-48-89, E-mail: pdshirkov@gmail.com

Изучен вопрос построения методов, L (LN) – эквивалентных лучшим неявным методам Рунге-Кутты. L (LN) – эквивалентными будем считать те методы, у которых совпадают функции устойчивости на линейных автономных (неавтономных) задачах.

Вычислительная теория и практика численных методов для решения систем ОДУ и ДАУ показала, что лучшими (с точки зрения надёжности и точности счета) являются методы *RadauIIA* и *LobattoIIIC*, которые являются «жестко точными». Именно такие методы нужны для численного интегрирования систем уравнений, возникающих в сложных прикладных задачах (жестких, жестко-осциллирующих и пр.).

В работе [1] показано, что на основе известных ОДНРК методов нельзя построить LN устойчивые *ROW* методы с действительными коэффициентами для численного интегрирования систем ОДУ. В работе [2] показано, что аналогичным негативным свойством обладают и методы Розенброка с комплексными коэффициентами. Там же предложен новый класс методов – *факторизованные методы*, для которых построены примеры схем, L – эквивалентных методам *RadauIIA* и *LobattoIIIC*. Показано, что свойство LN – эквивалентности лучшим неявным методам Рунге-Кутта на этом классе не достижимо.

В настоящей работе изучен вид функции устойчивости методов *RadauIIA* и *LobattoIIIC* и предложен новый класс безитерационных схем (явно-неявных), который позволяет получать методы, LN – эквивалентные методам *RadauIIA* и *LobattoIIIC*. Для получения новых методов используется специально созданная среда аналитических вычислений, предназначенная для вывода уравнений порядка и уравнений затухания (числителя функции устойчивости, отвечающего за свойства L – устойчивости метода). Найдены коэффициенты некоторых схем, *полностью повторяющие на линейных неавтономных задачах свойства жестко точных методов Рунге-Кутты*.

Литература.

1. Ширков П.Д. Устойчивость *ROW* методов для неавтономных систем обыкновенных дифференциальных уравнений. // «Математическое моделирование», 2012 (принята в печать).
2. Зубанов А.М., Ширков П.Д. Методы типа Розенброка, L -эквивалентные неявным методам Рунге-Кутты // Сборник трудов 2-й Международной Конференции «Моделирование нелинейных процессов и систем», МГТУ СТАНКИН, Москва, 2011 – с. 10. (принята в печать).