

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В СИСТЕМАХ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Д. А. Драб, А. В. Чичурин (БрГУ имени А. С. Пушкина, Брест)

Рассматриваются нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения третьего порядка вида

$$w''' = R(w'', w', w, z), \quad (1)$$

где R – рациональная функция по w'', w', w с аналитическими коэффициентами по z . Используя классический метод построения решений дифференциальных уравнений в виде ряда (например, [1]), строится частное решение уравнения (1) при заданных начальных условиях. Известно [2], что для уравнения Шази, принадлежащего классу (1), существуют частные решения в виде специальных функций (гипергеометрических) и даже в виде элементарных функций.

Используя систему *Mathematica*, при выбранных начальных условиях ищутся частные решения уравнений вида (1) в виде рядов (например, степенных). При этом полезным оказывается использование команд *MaclaurinPlot*, *Plot RelativeError* [3]. Нетрудно затем в ряде случаев найти рекуррентную формулу для построенного степенного ряда. Система *Mathematica* легко распознает полученный степенной ряд и использует для него стандартное обозначение. Для этого можно использовать функцию *FullSimplify*. С другой стороны, получить для специальной функции выражение в виде степенного ряда можно с помощью функции *Series* [4].

Построенные примеры содержат следующие специальные функции: функции Бесселя, Лежандра, Матье, а также эллиптические и гипергеометрические функции.

Литература

1. Матвеев, Н. М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений / Н. М. Матвеев. – СПб. : Изд-во «Лань», 2003. – 832 с.
2. Чичурин, А. В. Уравнение Шази и линейные уравнения класса Фукса / А. В. Чичурин. – М. : Изд-во РУДН, 2003. – 163 с.
3. Wolfram, S. The Mathematica Book / S. Wolfram. – 4-th ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 1999. – 1470 p.
4. Прокопеня, А. Н. Применение системы *Mathematica* к решению обыкновенных дифференциальных уравнений / А. Н. Прокопеня, А. В. Чичурин. – Минск : БГУ, 1999. – 265 с.