

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОЙ АНАЛОГИИ

Аристов В.В., Строганов А.В.

119333, Москва, ул. Вавилова, 40, ВЦ РАН. email: aristov@ccas.ru 119333, Москва, ул.
Вавилова, 40, ВЦ РАН. email: savthe@gmail.com

Развивается метод решения нелинейных дифференциальных уравнений, в котором разностное решение представляется в виде отрезка ряда по степеням шага независимой переменной [1]. В таком представлении решения коэффициенты при старших степенях шага аргумента проявляют стохастические свойства, что позволяет использовать вероятностные методы для исключения вычислений на промежуточных слоях. С помощью такого подхода удастся построить явное представление решения нелинейного уравнения или системы (это требует определенной, иногда сложной, аналитической работы). Описывается алгоритм, который позволяет построить явное решение для систем нелинейных дифференциальных уравнений. Базовые этапы алгоритма иллюстрируются на примере задачи Коши для системы уравнений с квадратичной нелинейностью, не имеющей решения в квадратурах. С такой нелинейностью рассматриваются классы важных систем уравнений, например, дискретных кинетических модельных уравнений, описывающих физические процессы. Рассматриваются системы трех уравнений также с квадратичной нелинейностью, способные проявлять хаотические свойства: системы Лоренца и Мариока-Шимицу. Показывается, что с помощью метода компьютерной аналогии возможно построение простых асимптотик. На примере аттрактора Лоренца изучается поведение величин переноса разрядов, а также коэффициентов представления решения вблизи точек притяжения.

1. Aristov V.V., Stroganov A.V. A method of formalizing computer operations for solving nonlinear differential equations // Applied Mathematics and Computation, 2012, Vol. 218, p. 8083-8098.