

УДК 519.62

Численное решение нелинейной краевой задачи для системы обыкновенных дифференциальных уравнений*

Е.Б. Кузнецов¹, М.А. Яцкий¹

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)¹

Решается краевая задача для нелинейной системы ОДУ с нелинейными граничными условиями.

Для решения такого рода задач разработаны многочисленные методы. В обширной литературе по данной тематике используются всевозможные подходы и различные комбинации методов. Решение краевой задачи может пониматься как решение операторного уравнения в соответствующем пространстве; с этой позиции интересны методы приближенного решения операторных уравнений.

При выборе начального приближения нелинейного операторного уравнения в него вводится параметр X такой, что при $X = 0$ решение уравнения известно или может быть легко найдено, а при $X = 1$ получается решение исходного уравнения. Решение строится методом продолжения по параметру X .

Для исследования линейных краевых задач также предлагается использовать метод суперпозиции и метод сопряженного оператора. В случае нелинейной краевой задачи ее предварительно линеаризуют.

Для жестких задач предлагается использовать метод продолжения по параметру. Демонстрируются большие возможности метода продолжения, и приводятся теоремы о сходимости в функциональных пространствах.

Предлагается алгоритм численного решения нелинейной краевой задачи для системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), используется метод продолжения по наилучшему параметру [1] и метод ортогональной прогонки С. К. Годунова [2] решения краевой задачи для линейной системы ОДУ.

Литература

1. Шалашилин В. И., Кузнецов Е. Б. Метод продолжения решения по параметру и наилучшая параметризация в прикладной математике и механике. // М: Эдиториал УРСС, 1999. 222 с.
2. Годунов С. К. О численном решении краевых задач для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений // УМН, 1961. Т. 16, вып. 3(99) С. 171-174.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 18-19-00474.

MSC 34B18

**Numerical solution of a nonlinear boundary value
problem for
a system of ordinary differential equations**

E.B. Kuznetsov¹, M.A. Yatsky¹

Moscow Aviation Institute (national research university)¹