

0.1. Соловарова Л.С. О коллокационно-вариационном подходе для численного решения квазилинейных и нелинейных дифференциально-алгебраических уравнений

Рассматриваются нелинейные дифференциально-алгебраические уравнения (ДАУ)

$$F(x'(t), x(t), t) = 0, t \in [0, 1],$$

где $x(t)$ и $F(\cdot)$ имеют одинаковую размерность. Предполагается, что $\det(\partial F(y, x, t)/\partial y) \equiv 0$, начальное условие $x(0) = x_0$ согласовано, т.е. система нелинейных уравнений $F(y, x_0, 0) = 0$ имеет решение. Также предполагается, что решение рассматриваемой проблемы существует, единственно и $F(\cdot)$ дифференцируемо достаточное число раз по совокупности аргументов.

Такие уравнения описывают прикладные задачи из энергетики, кинетической химии и других областей. Численное решение даже линейных случаев наталкивается на существенные трудности, например, применение многих известных методов может породить неустойчивый процесс (см, напр., [1]). Для численного решения нелинейных ДАУ предлагается вариант коллокационно-вариационного подхода, основанный на идеях из [2] (решение специальной задачи математического программирования). Приведены результаты численных расчетов, которые демонстрируют перспективность данного подхода.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-01-00643).

Список литературы

- [1] KUNKEL P., MEHRMANN V. Differential-Algebraic Equations: Analysis and Numerical Solution / Zurich, Switzerland: European Mathematical Society, 2006. 192 p.
- [2] Булатов М.В., Горбунов В.К., Мартыненко Ю.В., Нгуен Д.К. Вариационные подходы к численному решению дифференциально-алгебраических уравнений // Вычислительные технологии. 2010. Т. 15. № 5. С. 3–14.