

УДК 519.624

И.Ф. Соловьева, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск)

О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ МЕТОДОВ ПРИСТРЕЛКИ

Граничные задачи с пограничным слоем всегда притягивали к себе внимание математиков. Задачи такого рода находили и находят широкое применение в области физики, механики, теории жидкости и газа и т.д. Одно из важных мест в проблеме численного решения нелинейных граничных задач отводится методам пристрелки.

Рассмотрим граничную задачу с неразделенными граничными условиями для системы о.д.у.

$$\begin{cases} y' = f(t; y), & a \leq t \leq b \\ g(y(a); y(b)) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

где $y: [a; b] \rightarrow R^n$, $f: [a; b] \times R^n \rightarrow R^n$, $g: R^n \times R^n \rightarrow R^n$.

Любые численные методы, применяемые к решению задачи (1), будут иметь более высокие достоинства, чем более грамотно будут учитываться конкретные свойства изображений $f: [a; b] \times R^n \rightarrow R^n$, $g: R^n \times R^n \rightarrow R^n$ и рассматриваемая область.

Для решения граничной задачи вида (1) рассмотрим вычислительные схемы методов прямой, двусторонней и множественной двусторонней пристрелки.

В методе прямой пристрелки для большого числа граничных задач наблюдается быстрое возрастание по норме вектор - столбцов матрицы $\Phi(t, y_0^{(k)})$. Это приводит к тому, что при численном интегрировании столбцы матрицы становятся почти линейно-зависимыми, т.е. сама матрица Якоби $\partial H / \partial y_0$ становится плохо обусловленной и наблюдается неустойчивость метода.

В методе двусторонней пристрелки матрицы $\Phi(t, y_0^{(k)})$ зависят от длин подинтервалов. Однако если подинтервалы пристрелки будут достаточно большие, то опять наблюдается плохая обусловленность или даже вырожденность матрицы Якоби $\partial H(y_1^{(k)}) / \partial y_1$, что затрудняет вычислительный процесс.

Метод множественной двусторонней пристрелки является обобщением метода двусторонней пристрелки. За счет выбора числа подинтервалов пристрелки, определения их длин и параметров, регулировки свойств матрицы Якоби и оптимизации итерационных процессов можно добиться хорошей практической реализации предлагаемого метода.