

ТЕСТИРОВАНИЕ СХОДИМОСТИ НА ЭВМ НЕКОТОРОГО ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРОСТОЙ ИТЕРАЦИИ

Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н.¹

НИИ системных исследований РАН,

Россия, 127486, Москва, тел.: (495) 4874803, E-mail: s_p_n_1974@bk.ru

¹МГУ им. М.В.Ломоносова, Мех-мат ф-т, каф. Вычислительной математики,

В работе изучаются итерационные методы решения системы линейных уравнений

$$Ax = b, \quad (1)$$

где A – вещественная квадратная матрица размерности $m \times m$, m – целое, $m \geq 1$, x , b – вектора-столбцы из R^m .

Определение 1. Будем говорить, что матрица A удовлетворяет условию (W) , если все собственные значения $\lambda_k(A)$ матрицы A – вещественные, не кратные и принадлежат множеству $W = [-t, -s] \cup [\mu, M]$, $0 < s < t < +\infty$, $0 < \mu < M < +\infty$.

Определение 2. Двухпараметрический метод простой итерации состоит в построении трех последовательностей векторов из R^m с целыми индексами n , возрастающими на 1. Вектор x^0 задается, $g^0 = Ax^0 - b$,

$$r^{n+1} = \alpha g^n + \beta A g^n, x^{n+1} = x^n + r^{n+1}, g^{n+1} = Ax^{n+1} - b, n \geq 0, \quad (2)$$

где α, β – вещественные числа, отличные от нуля.

Нами в [1, 2] были указаны значения α и β , при которых последовательность $\{x^n\}$ из (2) сходится к решению системы (1), когда матрица A удовлетворяет условию (W) .

Для устойчивости вычислений на ЭВМ нами предложена модификация метода (2). Обозначим матрицу $D = E + \alpha A + \beta A^2$, где E – единичная матрица. Вектор x^0 задается, $g^0 = Ax^0 - b$, $r^1 = \alpha g^0 + \beta A g^0$, $x^1 = x^0 + r^1$,

$$r^{n+1} = D r^n, x^{n+1} = x^n + r^{n+1}, g^{n+1} = Ax^{n+1} - b, n \geq 1. \quad (3)$$

В случае вычислений без округлений методы (2) и (3) эквивалентны. В докладе будет приведено сравнение результатов вычислений на ЭВМ по методам (2) и (3).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 09-01-00625).

Литература

1. Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н. **Оптимальный метод простой итерации со спектром из отрицательного числа и положительного отрезка** // “Математика. Компьютер. Образование”. Сборник научных трудов. Под ред. Г.Ю. Ризниченко, Москва-Ижевск, “Регулярная и хаотическая динамика”, 2008, т. 2, стр. 84-87.
2. Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н. **Оптимальный метод простой итерации со спектром из двух отрезков разных знаков** // “Математика. Компьютер. Образование”. Сборник научных трудов. Под ред. Г.Ю. Ризниченко, Москва-Ижевск, “Регулярная и хаотическая динамика”, 2009, т. 2, стр. 16-19.