

## РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕТОДА ВРАЩЕНИЙ

Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н.<sup>1</sup>

Федеральный научный центр научно-исследовательский институт системных исследований РАН (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН), s\_p\_n\_1974@bk.ru

<sup>1</sup>МГУ им. М.В.Ломоносова, механико-математический ф-т, nataly.chentsova@gmail.com

*Светлой памяти Марины Петровны Дорофеевой посвящается*

**Обозначения.** Пусть  $n \in \mathbb{N}^+$  и пусть  $x^{(n)}, a^{(n)} \in R^n$  - вектора-столбцы с координатами  $(x^{(n)})_i, (a^{(n)})_i \in R$  с индексами  $i=1, n$ . Скалярное произведение векторов  $x^{(n)}, a^{(n)} \in R^n$  обозначается  $(x^{(n)}, a^{(n)})$  и вычисляется по формуле:

$$(x^{(n)}, a^{(n)}) = \sum_{1 \leq i \leq n} (x^{(n)})_i \cdot (a^{(n)})_i.$$

Длина вектора  $x^{(n)}$  обозначается  $|x^{(n)}|$  и вычисляется по формуле:

$$|x^{(n)}| = \sqrt{(x^{(n)}, x^{(n)})}.$$

Косинус угла  $\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)})$  между векторами  $e^{(n)}, a^{(n)} \in R^n$  вычисляется по формуле:

$$\cos(\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)})) = ((a^{(n)} / |a^{(n)}|), (e^{(n)} / |e^{(n)}|)).$$

**Лемма.** Пусть вектора  $e^{(n)}, a^{(n)} \in R^n$  ненулевые и неколлинеарные ( $\cos(\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)})) \neq 1$ ). Тогда поворот  $T^{(n)}$ , переводящий вектор  $(a^{(n)} / |a^{(n)}|)$  в вектор  $(e^{(n)} / |e^{(n)}|)$ , преобразует любой вектор  $x^{(n)} \in R^n$  в вектор  $T^{(n)}x^{(n)}$  равный

$$T^{(n)}x^{(n)} = x^{(n)} + c_1(x^{(n)}) \cdot (a^{(n)} / |a^{(n)}|) + c_2(x^{(n)}) \cdot (e^{(n)} / |e^{(n)}|),$$

где коэффициенты  $c_1(x^{(n)}), c_2(x^{(n)})$  вычисляются по формулам:

$$c_1(x^{(n)}) = -\frac{(x^{(n)}, (a^{(n)} / |a^{(n)}|)) + (x^{(n)}, (e^{(n)} / |e^{(n)}|))}{1 + \cos(\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)}))},$$
$$c_2(x^{(n)}) = \frac{(1 + 2 \cdot \cos(\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)}))) \cdot (x^{(n)}, (a^{(n)} / |a^{(n)}|)) - (x^{(n)}, (e^{(n)} / |e^{(n)}|))}{1 + \cos(\varphi(a^{(n)} \& e^{(n)}))}.$$

### Литература

1. Богачев К.Ю. Практикум на ЭВМ. Методы решения линейных систем и нахождения собственных значений. – М.: Издательство ЦПИ при механико-математическом ф-те МГУ, 1999. 200 стр.
2. Размыслов Ю.П., Ищенко С.Я. Практикум по вычислительным методам алгебры. – М.: Издательство МГУ, 1989. 184 стр.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы: учебное пособие. – М.: Наука, Гл. ред. Физматлит. – 1987.
4. Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н. Сравнение двух семейств метода простой итерации // Компьютерные исследования и моделирование, 2012. Т. 4, № 1. Стр. 5-29.