

Лабораторная работа 3.2. Метод вращений

1. Найдите собственные значения матриц

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad A = [a_{ij}], \quad \begin{cases} \cos(\sin(i+j)), & i=j, \\ i+ij+j, & i \neq j, \end{cases} \quad i, j = \overline{1, 40}$$

при помощи функции

```
function D = jacob1(A, epsilon)
% Вход - A - матрица размера NxN
%      epsilon - допустимая погрешность
% Выход - D - диагональная матрица собственных значений размера NxN
% Инициализация D и параметров
D = A;
[N N] = size(A);
state = 1;
% Вычисление строки p и столбца q наибольшего по
% абсолютной величине элемента матрицы A, не лежащего
% на диагонали
[m1 p] = max(abs(D - diag(diag(D))));
[m2 q] = max(m1);
p = p(q);
while (state == 1)
    % Обнуление Dpq и Dqp
    theta = (D(q, q) - D(p, p))/(2*D(p, q));
    if (theta > 0)
        t = 1/(theta+sqrt(theta^2+1));
    else
        t = -1/(-theta+sqrt(theta^2+1));
    end
    c = 1/sqrt(t^2 + 1);
    s = c * t;
    R = [c s; -s c];
    D([p q], :) = R'*D([p q], :);
    D(:, [p q]) = D(:, [p q])*R;
    [m1 p] = max(abs(D - diag(diag(D))));
    [m2 q] = max(m1);
    p = p(q);
    if (abs(D(p, q)) < epsilon*sqrt(sum(diag(D).^2)/N))
        state = 0;
    end
end
D = diag(diag(D));
```

Используйте $\varepsilon = 10^{-7}$ и `format long`. Сравните результаты с `eig(A)`.

2. Добавьте в функцию `jacob1` вычисление собственных векторов. Сравните результаты с `eig(A)`.

3. Модифицируйте функцию `jacob1` таким образом, чтобы реализовать циклический метод вращений. Сравните число итераций, необходимых классическому и циклическому методам вращений на матрицах из п.1.