

Лабораторная работа №2  
СЛАУ:Итерационные методы  
Номер задания:1.2.4(г)

Выполнил:Сайков Константин

Группа:ПМ1801

```

fun[A_, b_, x0_, iterNum_, lmax_, lmin_, error_] :=
Module[{d, c, x, r, preCond, i, z, p, alpha, beta},
  d =  $\frac{(lmax + lmin)}{2}$ ;
  c =  $\frac{(lmax - lmin)}{2}$ ;
  preCond = IdentityMatrix[MatrixRank[A]];
  x = x0;
  r = b - A.x;
  For[i = 1, Norm[r] > error, i++,
    z = LinearSolve[preCond, r];
    If[i == 1,
      p = z;
      alpha =  $\frac{1}{d}$ ,
      If[i == 2,
        beta =  $(1/2) * (c * alpha)^2$ ;
        alpha =  $1 / (d - beta / alpha)$ ;
        p = z + beta * p,
        beta =  $(c * alpha / 2)^2$ ;
        alpha =  $1 / (d - beta / alpha)$ ;
        p = z + beta * p;
      ];
    ];
  x = x + alpha * p;
  r = b - A.x;
  If[i > iterNum, Print["количество шагов было превышено", ToString[i] Break[]]
  ];
  x
]

```

```

A = {{1, 0, 1}, {0, 2, 0}, {1, 0, 3}}
b = {2, 1, 1}
lmin = Max[N@Eigenvalues[A]];
lmax = Min[N@Eigenvalues[A]];
x = {1, 1, 1};
step = Input[];
error = Input[];

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Для примера зададим следующие данные

```

error = 0.00001
step = 50

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

```
fun[A, b, x, step, lmax, lmin, error] // MatrixForm
```

$$\begin{pmatrix} 2.5 \\ 0.500001 \\ -0.499998 \end{pmatrix}$$

Сравниваем полученные значения с встроенной функцией в вольфрамe

```
N@LinearSolve[A, b] // MatrixForm
```

$$\begin{pmatrix} 2.5 \\ 0.5 \\ -0.5 \end{pmatrix}$$

Получаем практически такие же данные