

# Лабораторная работа «Решение системы линейных уравнений методом Гаусса»

## Постановка задачи:

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x_0 + 2x_1 + 4x_2 = 5 \\ 5x_0 + 4x_1 + 3x_2 = 1 \\ 6x_0 + 8x_1 + 8x_2 = 1 \end{cases}$$

## Мат.модель:

## Код:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
using namespace std;
void sysout(double **a, double *y, int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            cout << a[i][j] << "x" << j;
            if (j < n - 1)
                cout << " + ";
        }
        cout << " = " << y[i] << endl;
    }
    return;
}
double * gauss(double **a, double *y, int n)
{
    double *x, max;
    int k, index;
    const double eps = 0.00001;
    x = new double[n];
    k = 0;
    while (k < n)
    {
        max = abs(a[k][k]);
        index = k;
        for (int i = k + 1; i < n; i++)
        {
            if (abs(a[i][k]) > max)
            {
                max = abs(a[i][k]);
                index = i;
            }
        }
        if (max < eps)
        {
            cout << "Решение получить невозможно из-за нулевого столбца ";
            cout << index << " матрицы A" << endl;
            return 0;
        }
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
```

```

        double temp = a[k][j];
        a[k][j] = a[index][j];
        a[index][j] = temp;
    }
    double temp = y[k];
    y[k] = y[index];
    y[index] = temp;
    for (int i = k; i < n; i++)
    {
        double temp = a[i][k];
        if (abs(temp) < eps) continue;
        for (int j = 0; j < n; j++)
            a[i][j] = a[i][j] / temp;
        y[i] = y[i] / temp;
        if (i == k) continue;
        for (int j = 0; j < n; j++)
            a[i][j] = a[i][j] - a[k][j];
        y[i] = y[i] - y[k];
    }
    k++;
}
for (k = n - 1; k >= 0; k--)
{
    x[k] = y[k];
    for (int i = 0; i < k; i++)
        y[i] = y[i] - a[i][k] * x[k];
}
return x;
}
int main()
{
    double **a, *y, *x;
    int n;
    system("chcp 1251");
    system("cls");
    cout << "Введите количество уравнений: ";
    cin >> n;
    a = new double*[n];
    y = new double[n];
    cout << "Введите матрицу коэффициентов:" << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        a[i] = new double[n];
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            cout << "a[" << i << "][" << j << "]= ";
            cin >> a[i][j];
        }
    }
    cout << "Введите матрицу свободных членов:" << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "y[" << i << "]= ";
        cin >> y[i];
    }
    sysout(a, y, n);
    x = gauss(a, y, n);
    cout << "Корни системы уравнений:" << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << "x[" << i << "]= " << x[i] << endl;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}

```

## Результат выполнения:

```
Введите количество уравнений: 3
Введите матрицу коэффициентов:
a[0][0]= 3
a[0][1]= 2
a[0][2]= 4
a[1][0]= 5
a[1][1]= 4
a[1][2]= 3
a[2][0]= 6
a[2][1]= 8
a[2][2]= 8
Введите матрицу свободных членов:
y[0]= 5
y[1]= 1
y[2]= 1
3*x0 + 2*x1 + 4*x2 = 5
5*x0 + 4*x1 + 3*x2 = 1
6*x0 + 8*x1 + 8*x2 = 1
Корни системы уравнений:
x[0]=1.04545
x[1]=-2.25
x[2]=1.59091
```