

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

1. Цель работы

Научиться приемам решения систем уравнений.

2. Основные теоретические положения

Можно отметить два основных способа решения систем уравнений в электронных таблицах. Первый способ – использовать процедуру **Поиск решения**. Предпишем этой процедуре перебрать все возможные значения переменных и выбрать в качестве целевой функции суммарное отклонение левых частей уравнений для каждого набора переменных от правых частей уравнений. Тогда при требовании обеспечить нулевые значения такого отклонения **Поиск решения** найдет корни.

Второй способ использует метод обратных матриц для решения систем уравнений и основан на использовании матричных операций в электронных таблицах.

3. Порядок выполнения работы

Задание 1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - y - 3z = -4, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

с использованием процедуры **Поиск решения**.

Задание 2. Решить систему уравнений из задания 1 матричным методом.

Задание 3. Решить систему уравнений согласно индивидуальному заданию.

Выполнение задания 1

Ввести исходные данные в строки 1-9 электронной таблицы (табл. 4 в режиме показа вычислений и табл. 5 в режиме показа формул).

В качестве начального приближения возьмем все значения переменных равными единице. Заполнить этими значениями ячейки A10:C10.

Ввести формулы для вычисления левых частей уравнений в ячейки A12:A14.

В ячейки E12:E14 ввести формулы для вычисления отклонений значений левых частей уравнения при данном наборе переменных от правых частей исходных уравнений.

В ячейке F13 вычислить суммарные отклонения.

Таблица 4. Решение системы уравнений. Показ вычислений

	A	B	C	D	E	F
1	Решение системы уравнений с использованием процедуры Поиск Решения					
2	Имена переменных					
3	X	Y	Z			
4	Матрица коэффициентов системы уравнений				Правая часть системы уравнений	
5	3	4	2		8	
6	2	-1	-3		-4	
7	1	5	1		0	
8						
9	Приближенные значения неизвестных (начальное приближение)					
10	1	1	1			
11	Значения левой части системы уравнений для приближенных значений неизвестных				Отклонение приближенного значения правых частей уравнений от истинного значения	Суммарное отклонение (целевая функция)
12	9				1	
13	-2				2	10
14	7				7	

Обратимся к процедуре **Поиск решения: Сервис – Поиск решения.**

В окне **Поиск решения** ввести:

Установить целевую ячейку

F13

Равной

☉ Значению 0

Изменяя ячейки

щелкнуть по кнопке **Добавление ограничений**

В окне **Добавление ограничений** ввести:

A12:A14=E5:E7, **Ок.**

Щелкнуть по кнопке **Выполнить.**

В результате получим следующие значения переменных (табл. 6).

$$x = 2; y = -1; z = 3.$$

Выполнение задания 2

Для решения системы уравнений матричным способом следует:

а) найти матрицу коэффициентов, обратную исходной матрице;

б) умножить полученную обратную матрицу на столбец свободных членов.

Вычисление обратной матрицы:

- выделить ячейки A16:C18;
- выполнить команды **Вставка – Функция – Математические – МОБР**;
- указать диапазон исходной матрицы **A5:C7**;
- одновременно нажать клавиши Ctrl+Shift+Enter.

Умножение матриц:

- выделить ячейки E16:E18;
- Вставка – **Функция – Математические –**
 - **ввести:** Массив 1
Массив 2
- одновременно нажать клавиши Ctrl+Shift+Enter.

A16:C18
E5:E7;

В результате в ячейках E16:E18 получим те же самые значения корней, что в п. 3.1.

Выполнение задания 3

Решить систему уравнений из лабораторной работы 20с использованием процедуры Поиск решения.

Таблица 5. Решение системы уравнений. Показ формул

	A	B	C	D	E	F
1	Решение системы уравнений с использованием процедуры Поиск Решения					
2	Имена переменных					
3	X	Y	Z			
4	Матрица коэффициентов системы уравнений				Правая часть системы уравнений	
5	3	4	2		8	
6	2	-1	-3		-4	
7	1	5	1		0	
8						
9	Приближенные значения неизвестных (начальное приближение)					
10	1	1	1			
11	Значения правой части системы уравнений для приближенных значений неизвестных				Отклонение приближенного значения правых частей уравнений от истинного значения	Суммарное отклонение (целевая функция)
12	=СУММПРОИЗВ(A5:C5;A\$10:C\$10)				=A12-E5	
13	=СУММПРОИЗВ(A6:C6;A\$10:C\$10)				=A13-E6	=СУММ(E12:E14)
14	=СУММПРОИЗВ(A7:C7;A\$10:C\$10)				=A14-E7	

Таблица 6. Результат решения системы уравнений

	A	B	C	D	E	F
1	Решение системы уравнений с использованием процедуры Поиск Решения					
2	Имена переменных					
3	X	Y	Z			
4	Матрица коэффициентов системы уравнений				Правая часть системы уравнений	
5	3	4	2		8	
6	2	-1	-3		-4	
7	1	5	1		0	
8	Приближенные значения неизвестных (решение)					
9	2	-1	3			
10	Значения левой части системы уравнений для приближенных значений неизвестных				Отклонение приближенного значения правых частей уравнений от истинного значения	Суммарное отклонение (целевая функция)
11	8				0	
12	-4				0	0
13	0				0	

Таблица 7. Индивидуальные задания

№ варианта	Система уравнений	№ варианта	Система уравнений
0	$\begin{cases} 3x + 4y + z = 5 \\ -2x + y - 4z = 7 \\ x - 2y + 3z = -7 \end{cases}$	5	$\begin{cases} 6x - y + z = 3 \\ -x + 2y - z = -5 \\ 2x - 3y + 4z = 10 \end{cases}$
1	$\begin{cases} x - 2y + z = -2 \\ 3x + y - 2z = 11 \\ 2x - y + 3z = -3 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 3x - y - 4z = 5 \\ x + 2y - z = 3 \\ 2x - 3y + 5z = -8 \end{cases}$
2	$\begin{cases} x - y + z = 3 \\ 2x + 3y - z = 8 \\ -x + 2y + 2z = 1 \end{cases}$	7	$\begin{cases} 4x - 7y + z = 1 \\ -x + y - 2z = 5 \\ x - 2y + 3z = -7 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 2x - 3y + z = 0 \\ x + 2y - z = -3 \\ -3x + 4y + 2z = 7 \end{cases}$	8	$\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 5x - 3y - z = 9 \\ -x + 2y + 2z = -2 \end{cases}$
4	$\begin{cases} 3x + 4y + z = 5 \\ -2x + y - 4z = 7 \\ x - 2y + 3z = -7 \end{cases}$	9	$\begin{cases} -3x + y - 4z = -1 \\ x + 2y + 3z = 12 \\ 2x - 2y + 6z = -6 \end{cases}$