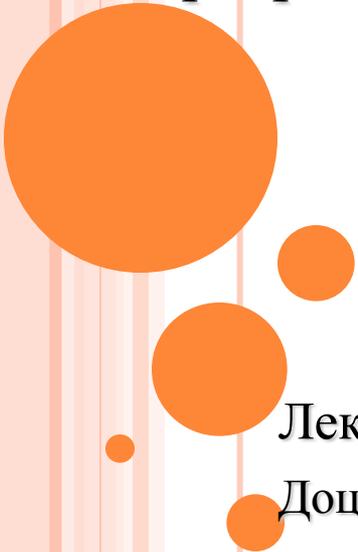


«MICROSOFT OFFICE EXCEL»

Дисциплина

«Программные средства профессиональной деятельности »



Лектор: к.т.н.,

Доцент ОЭЭ ИШЭ ТПУ

Воронина Наталья Алексеевна

Excel

- Excel – это программа для работы с электронными таблицами, входящая в состав пакета Microsoft Office и предназначена для математической обработки и визуализации числовых массивов данных.
- С помощью Excel можно создавать и форматировать книги, можно отслеживать данные, разрабатывать модели анализа данных, создавать формулы для вычислений с этими данными, а также отображать их на диаграммах различных видов.

Преимущество электронных таблиц

Преимущество электронных таблиц:

- Когда вычисления достаточно сложны и многократно повторяются;
- Когда необходимо провести анализ данных;
- Когда необходимо создать базу данных и работать с ними.

Инженерные расчёты в *Excel*

- Для многих инженерных расчётов в *Excel* полезно использовать пакет анализа, доступный по пути:

Сервис / Надстройки / Пакет анализа.

- Данный пакет рекомендуется включать перед началом работы с *Excel*.

Надстройки



Доступные надстройки:

- Analysis ToolPak - VBA
- Мастер подстановок
- Мастер суммирования
- Пакет анализа**
- Пересчет в евро
- Поиск решения
- Помощник по Интернету

ОК

Отмена

Обзор...

Автоматизация...

Пакет анализа

Содержит функции и интерфейсы для анализа научных и финансовых данных

Запуск программы

Для запуска программы можно использовать:

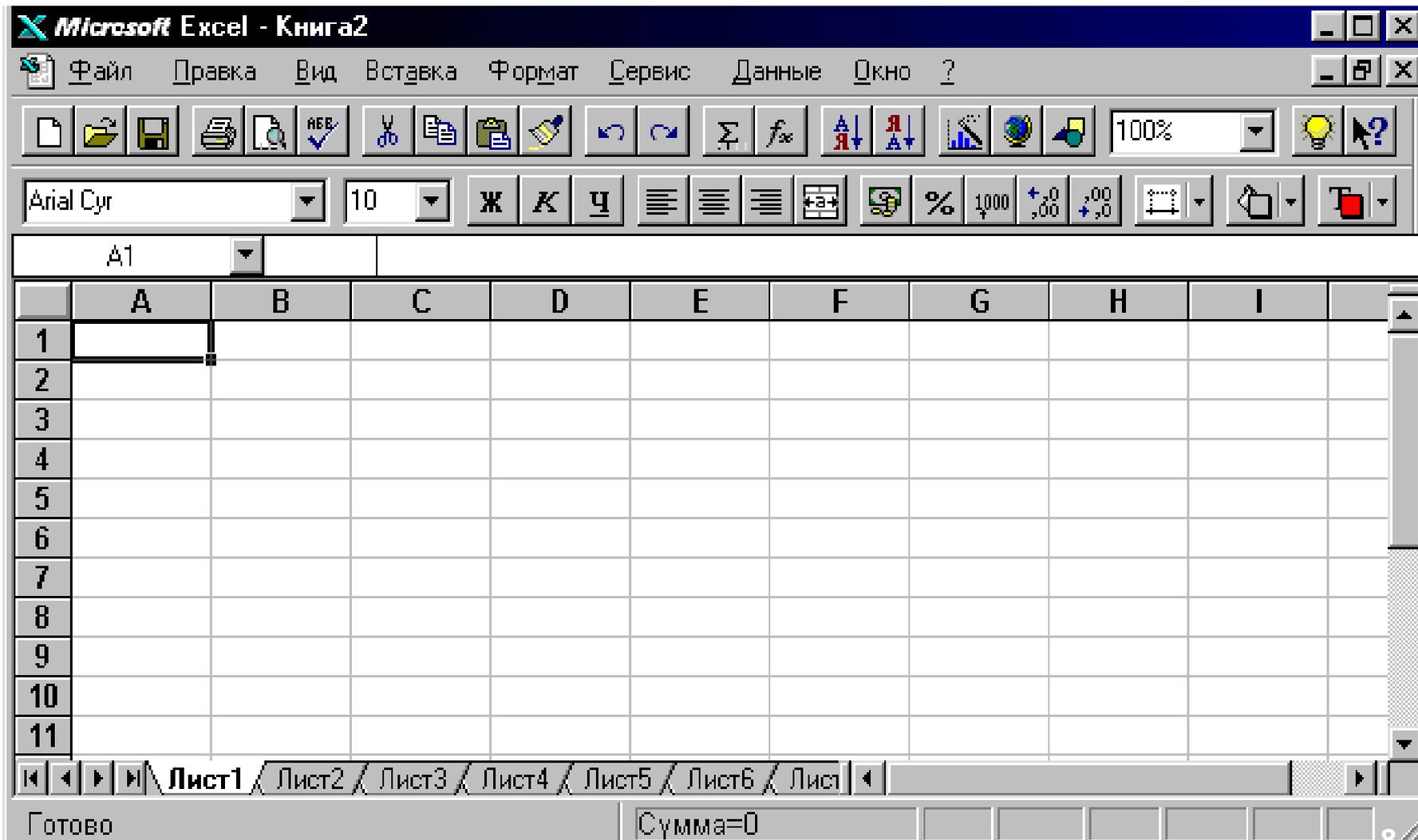
- Ярлык на рабочем столе;
- Кнопку пуска главного меню (Пуск/Программы/ Microsoft Excel);
- Контекстное меню (Открыть/Программы/ Microsoft Excel);

Выход из программы

Выйти из программы можно одним из следующих способов:

- вызвать команду File/Close (Файл/ ЗакрЫТЬ);
- щелкнуть на кнопке с крестиком в строке заголовка окна Excel;
- нажать комбинацию клавиш Alt+F4.

Интерфейс программы *EXCEL*



Структура интерфейса

1. *Строка заголовка.* Строка заголовка расположена в верхней части окна *Excel* и содержит имя приложения и имя книги.
2. *Строка меню.* Она содержит главное меню программы.
3. *Панели инструментов.* Панель инструментов содержит ряд кнопок, предназначенных для быстрой активизации команд меню и функций программы.
4. *Строка формул.* Строка формул расположена ниже панели инструментов. Она является отличительной особенностью электронных таблиц *EXCEL*.

5. *Основная часть окна* – пустая таблица.

Реальный размер таблицы – 256 столбцов и 16384 строки. Для перемещения по таблице справа и снизу располагаются линейки прокрутки. Основной структурный элемент таблицы – ячейка.

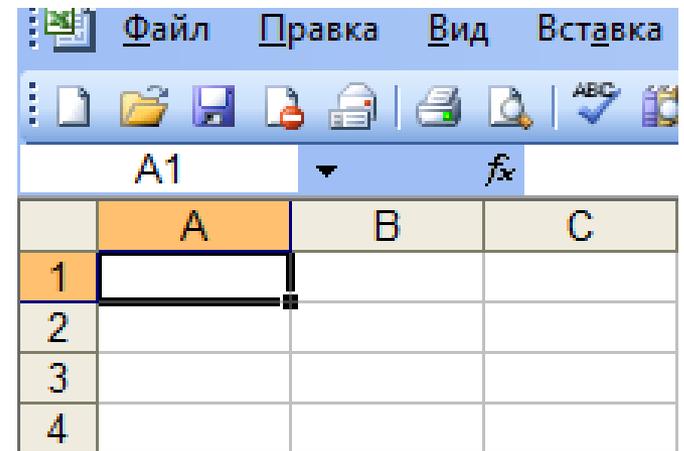
6. *Последняя строка окна* – называется строкой состояния. Слева она содержит кнопки для перемещения по рабочим листам и “корешки” рабочих листов, которые по умолчанию содержат названия листов: Лист1, Лист2 и т.д.

Строка формул

Строка формул состоит из трех частей и с ее помощью производится обработка содержимого ячеек.

○ Правая часть этой строки отображается содержимое ячейки, которое можно редактировать с помощью кнопок, расположенных в *центре* строки.

○ В левой части строки формул расположено *поле имен*, в котором указывается адрес активной ячейки



Формулы

- Основным средством анализа и обработки вводимых в таблицу данных являются формулы. С их помощью данные можно складывать, умножать и сравнивать, производить над ними другие операции.
- Для выполнения стандартных вычислений – как сложных, так и простых – Excel предлагает большое количество встроенных функций, которые можно вызывать в формулах.

- *Формула* — это выражение, которое начинается знаком равенства и определяет, какие расчеты нужно произвести на рабочем листе.
- Формула в ячейке может включать следующие элементы: числовые и текстовые значения, ссылки на другие ячейки, знаки математических и логических операций, а также обращения к функциям.
- При вычислении формулы используется порядок действий, принятый в математике.

Правила работы с формулами

1. формула всегда начинается со знака =;
2. формула может содержать знаки арифметических операций $+$ $-$ \cdot $/$ (сложение, вычитание, умножение и деление);
3. если формула содержит адреса ячеек, то в вычислении участвует содержимое ячейки;
4. для получения результата нажмите $\langle \text{Enter} \rangle$.

Выполнение действий в формулах

○ При вычислении значения арифметического выражения операции выполняются слева направо с соблюдением трех уровней приоритета:

1. Сначала выполняется возведение в степень, затем умножение и деление, затем сложение и вычитание.

2. Последовательность выполнения операций можно изменить с помощью круглых скобок.

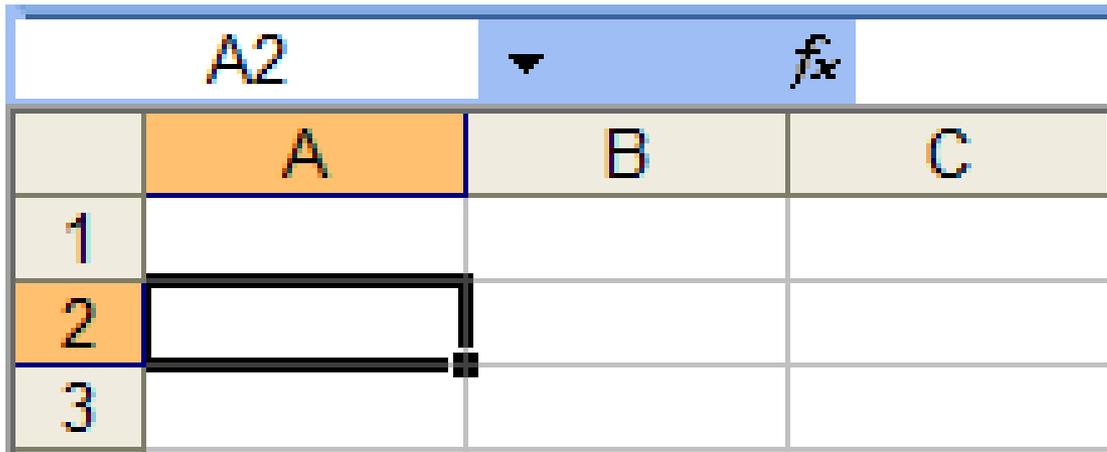
3. При наличии скобок сначала вычисляются значения выражений, записанных внутри скобок низшего уровня (в самых внутренних скобках), и

т. д.

Пример простейшей операции

Умножить $2 \cdot 2$

Для этого выделим любую ячейку в таблице, например A2



	A2	▼	fx
	A	B	C
1			
2			
3			

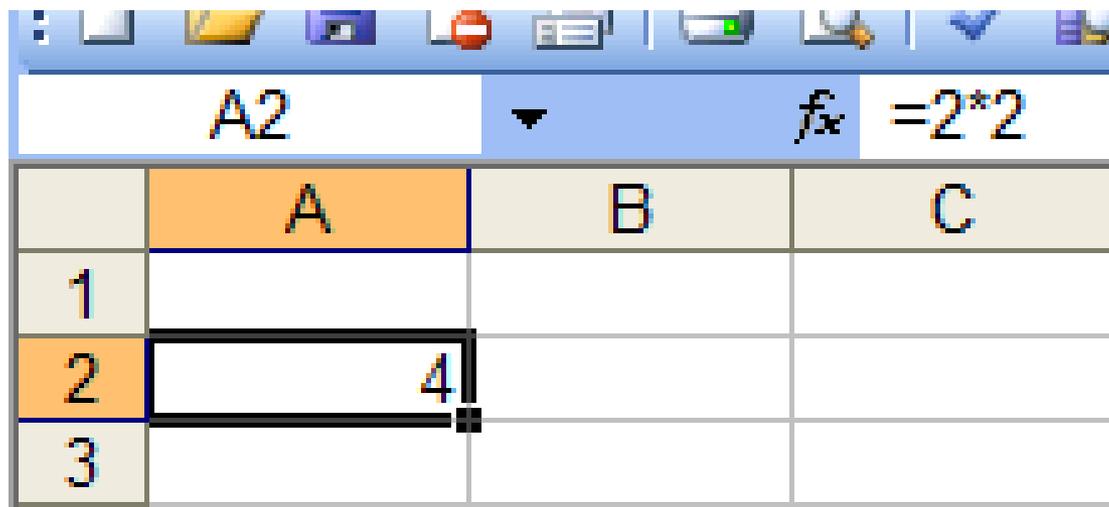
Запишем в эту ячейку формулу

$$=2 \cdot 2$$

СТЕПЕНЬ		=2*2	
	A	B	C
1			
2	=2*2		
3			

Нажмем *Enter*

Получим в ячейке A2 ответ



The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet. The formula bar at the top displays the formula $=2*2$ in cell A2. The spreadsheet grid has columns labeled A, B, and C, and rows labeled 1, 2, and 3. Cell A2 contains the number 4, which is the result of the calculation. The cell A2 is highlighted with a thick black border, indicating it is the active cell.

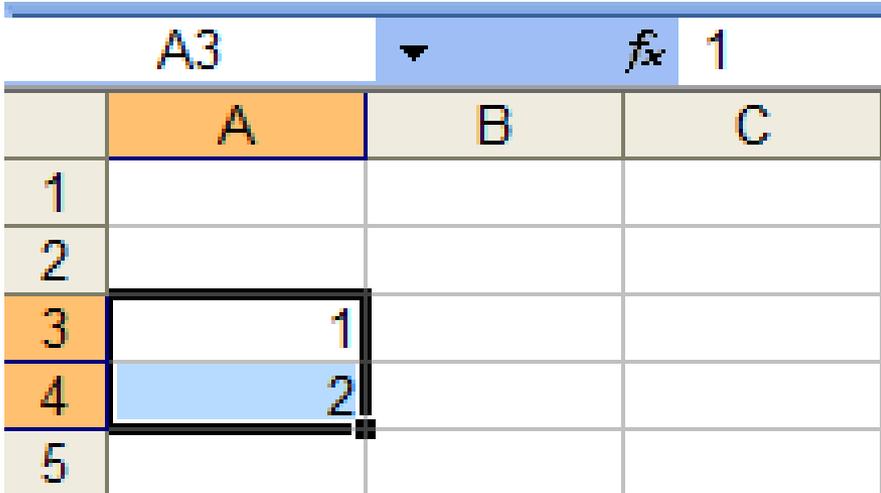
	A	B	C
1			
2	4		
3			

Подготовить таблицу чисел

1. В ячейку A3 введем число 1, в ячейку A4 – число 2.

	A4	fx	2
	A	B	C
1			
2			
3	1		
4	2		
5			

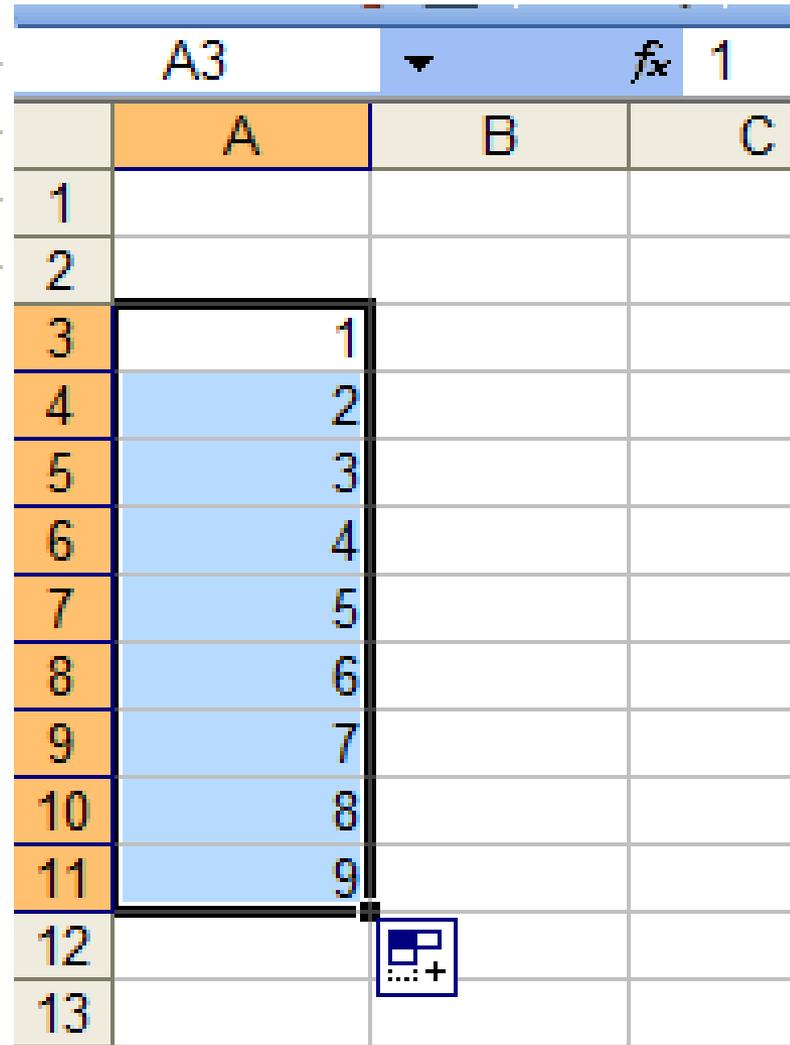
2. Выделим обе ячейки



A screenshot of an Excel spreadsheet. The active cell is A3, containing the number 1. Cell A4 contains the number 2. Both cells A3 and A4 are highlighted with a blue background, indicating they are selected. The spreadsheet has columns A, B, and C, and rows 1 through 5.

	A	B	C
1			
2			
3	1		
4	2		
5			

3. Протащим маркер выделения вниз, чтобы заполнить столбец числами.



A screenshot of an Excel spreadsheet showing the result of dragging the selection from the previous step. The range A3:A11 is now filled with the numbers 1 through 9. The cells are highlighted in blue. The spreadsheet has columns A, B, and C, and rows 1 through 13.

	A	B	C
1			
2			
3	1		
4	2		
5	3		
6	4		
7	5		
8	6		
9	7		
10	8		
11	9		
12			
13			

Представление результатов в графическом виде

- *Microsoft Excel* предоставляет пользователю возможности для визуализации числовых данных из таблиц в виде: *диаграмм, гистограмм и графиков.*
- Для этого необходимо использовать программу, которая называется *Мастером диаграмм.* Пользователю только необходимо в окне диалога определить параметры изображения.

График зависимости $\text{COS}()$

1. Зададим значения аргумента $\text{COS}()$ в радианах в виде таблицы чисел в ячейках A1-A18;
2. Для упрощения ввода функций в *Excel* предусмотрен специальный *Мастер функций*, который можно вызвать нажатием пиктограммы f_x в строке формул.

3. В списке окна *Мастера функций* выбираем категорию функций (Математические);
4. Далее выберем функцию $\text{COS}()$ и запишем ее в ячейку B1;
5. В окне *Аргументы функции* в строке *число* впишите имена ячеек в виде: $A1:A18$;
6. Заполним с помощью маркера таблицу B1-B18 значениями функции $\text{COS}()$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	0	=							
2	1								
3	2								
4	3								
5	4								
6	5								
7	6								
8	7								
9	8								
10	9								
11	10								
12	11								
13	12								
14	13								
15	14								
16	15								
17	16								
18	17								
19									
20									
21									
22									

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Найти

Категория: Математические

Выберите функцию:

- ASIN
- ASINH
- ATAN
- ATAN2
- ATANH
- COS**
- COSH

COS(число)
Возвращает косинус угла.

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Excel spreadsheet showing the COS function dialog box. The spreadsheet has columns A through K and rows 1 through 20. The formula bar shows `=COS()`. The dialog box is titled "Аргументы функции" (Function Arguments) and contains the following text:

COS

Число = число

Возвращает косинус угла.

Число угол в радианах, косинус которого требуется определить.

[Справка по этой функции](#) Значение:

	A	B	C
1	0	1	
2	1	0,540302	
3	2	-0,41615	
4	3	-0,98999	
5	4	-0,65364	
6	5	0,283662	
7	6	0,96017	
8	7	0,753902	
9	8	-0,1455	
10	9	-0,91113	
11	10	-0,83907	
12	11	0,004426	
13	12	0,843854	
14	13	0,907447	
15	14	0,136737	
16	15	-0,75969	
17	16	-0,95766	
18	17	-0,27516	
19			
20			

График функции

1. Выделим полный массив ячеек *A1-B18*.
2. В верхнем меню программы *Excel* войти в раздел «*Вставка*» и этом разделе выбрать опцию «*Диаграмма*».
3. В диалоговом окне выбрать точечную диаграмму со значениями, соединёнными сглаживающими линиями.

	A1	fx	0
	A	B	C
1	0	1	
2	1	0,540302	
3	2	-0,41615	
4	3	-0,98999	
5	4	-0,65364	
6	5	0,283662	
7	6	0,96017	
8	7	0,753902	
9	8	-0,1455	
10	9	-0,91113	
11	10	-0,83907	
12	11	0,004426	
13	12	0,843854	
14	13	0,907447	
15	14	0,136737	
16	15	-0,75969	
17	16	-0,95766	
18	17	-0,27516	
19			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	0	1							
2	1	0,540302							
3	2	-0,41615							
4	3	-0,98999							
5	4	-0,65364							
6	5	0,283662							
7	6	0,96017							
8	7	0,753902							
9	8	-0,1455							
10	9	-0,91113							
11	10	-0,83907							
12	11	0,004426							
13	12	0,843854							
14	13	0,907447							
15	14	0,136737							
16	15	-0,75969							
17	16	-0,95766							
18	17	-0,27516							

Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип диаграммы

Стандартные Нестандартные

Тип:

- Гистограмма
- Линейчатая
- График
- Круговая
- Точечная**
- С областями
- Кольцевая
- Лепестковая
- Поверхность
- Пузырьковая

Вид:

Точечная диаграмма со значениями, соединенными сглаживающими линиями.

Просмотр результата

Отмена < Назад **Далее >** Готово

	A1		fx 0
	A	B	
1	0	1	
2	1	0,540302	
3	2	-0,41615	
4	3	-0,98999	
5	4	-0,65364	
6	5	0,283662	
7	6	0,96017	
8	7	0,753902	
9	8	-0,1455	
10	9	-0,91113	
11	10	-0,83907	
12	11	0,004426	
13	12	0,843854	
14	13	0,907447	
15	14	0,136737	
16	15	-0,75969	
17	16	-0,95766	
18	17	-0,27516	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): источник данных диаграммы

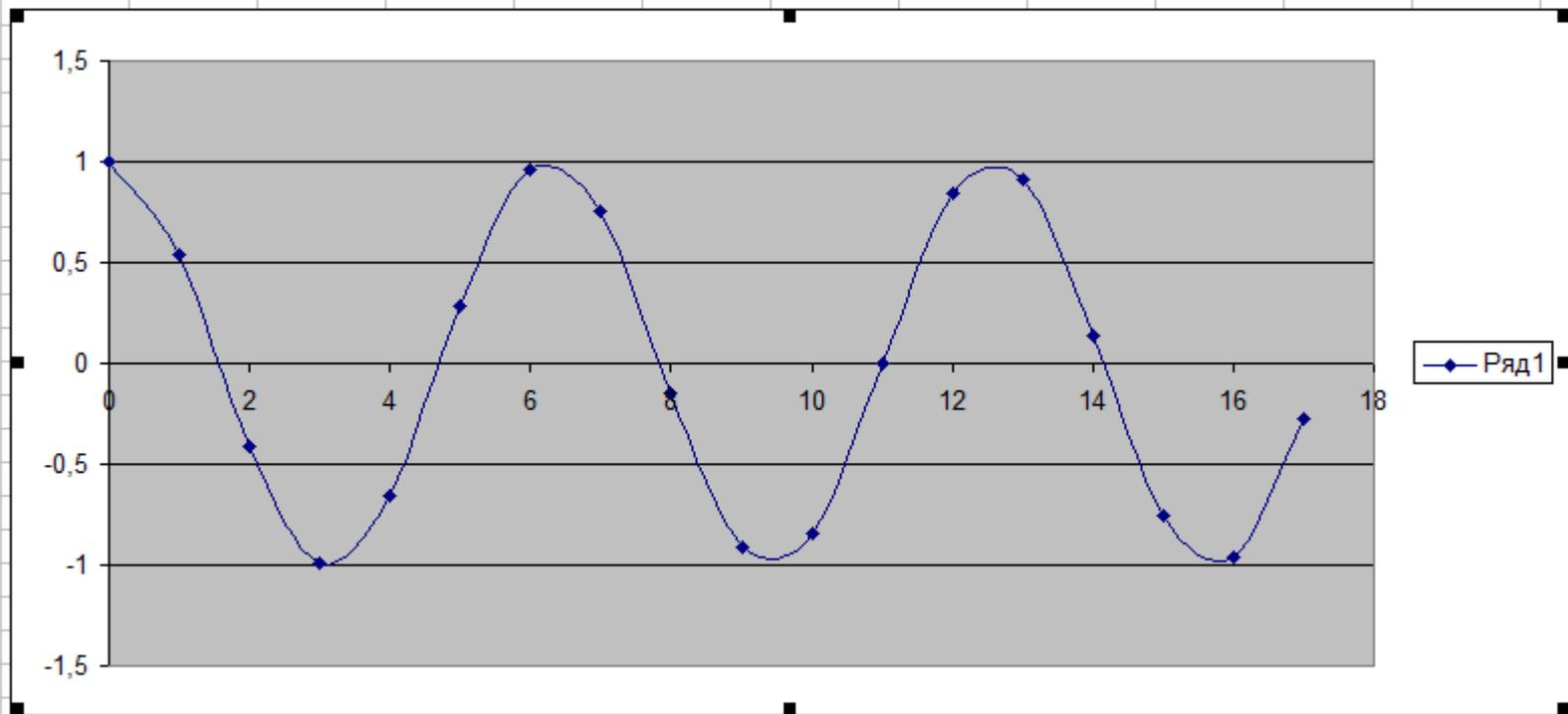
Диапазон данных:

Диапазон:

Ряды в:

- строках
- столбцах

Отмена < Назад **Далее >** Готово



Работа с функциями

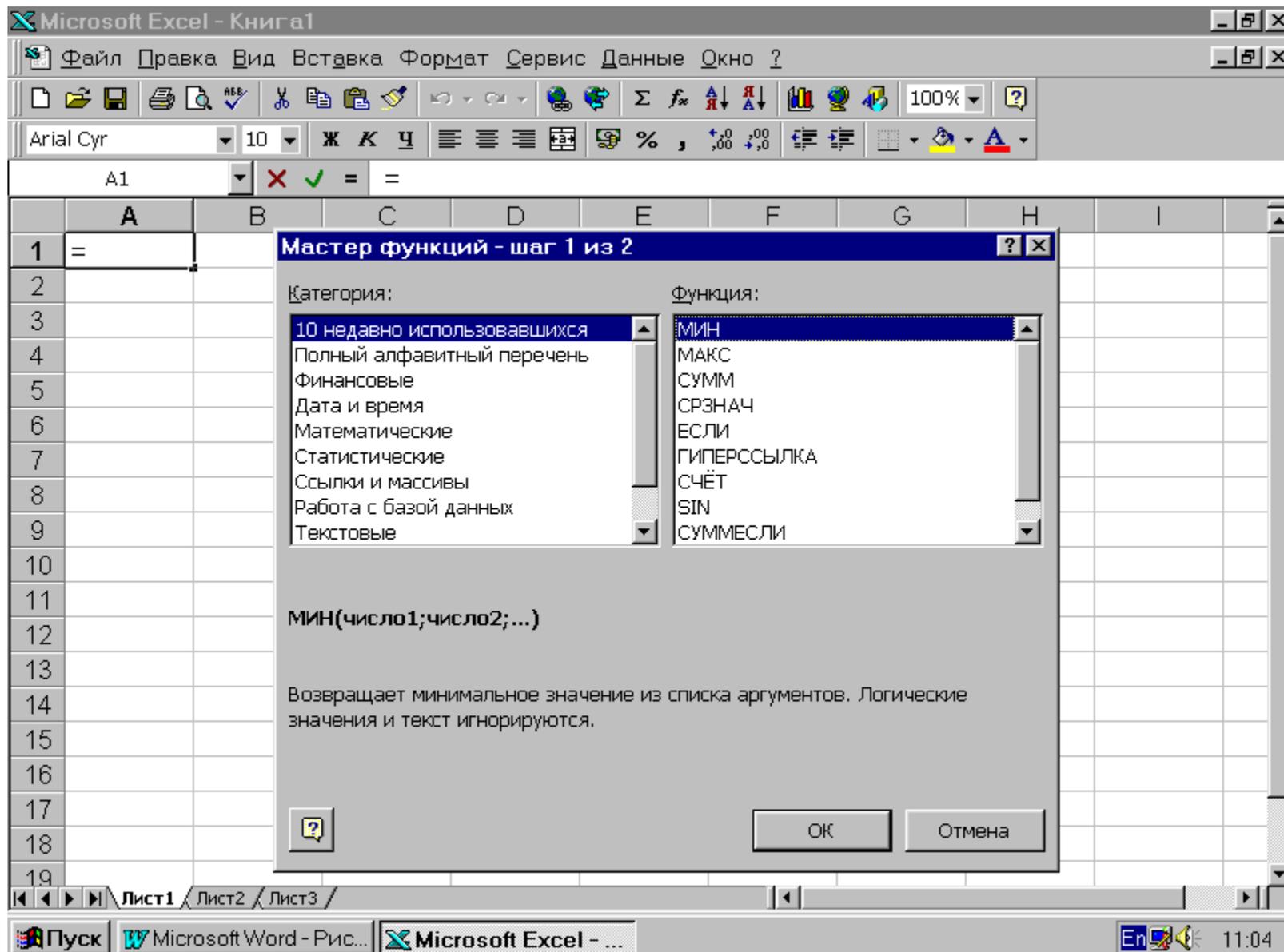
- *Excel* содержит более 150 встроенных функций для обработки данных. Для удобства поиска все функции разбиты на категории, внутри каждой категории они отсортированы в алфавитном порядке.
- Кроме этого есть две категории – “10 недавно использовавшихся” и “Полный алфавитный перечень”, в котором все встроенные функции располагаются в алфавитном порядке.

Для вставки функции в формулу можно воспользоваться *Мастером функций*, при этом функции могут быть вложенными друг в друга, но не более 8 за один раз. Главными задачами при использовании функции являются определение самой функции и аргумента. Как правило, аргументом являются адреса ячеек. Если необходимо указать диапазон ячеек, то первый и последний адреса разделяются двоеточием, например A1:B18.

Порядок работы с функциями

- Сделаем активной ячейку, в которую хотим поместить результат.
- Выбираем команду Вставка – Функция или нажимаем пиктограмму f_x
- В первом появившемся окне *Мастера функций* определяем категорию и название конкретной функции.

Первое окно «Мастер функции»



○ Во втором окне необходимо определить аргументы для функции. Для этого щелчком кнопки справа от первого диапазона ячеек закрываем окно, выделяем ячейки, на основе которых будет проводиться вычисление, и нажимаем клавишу <Enter>. Если аргументом является несколько диапазонов ячеек, то действие повторяем.

○ Затем для завершения работы нажимаем клавишу <ОК>. В исходной ячейке окажется результат вычисления.

Второе окно «Мастер функции»

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно ?

Arial Cyr 10 Ж К Ц % , 100 100

МИН X ✓ = =МИН()

1 =МИН()

2

3

4 МИН

5 Число1 = число

6 Число2 = число

7

8 =

9 Возвращает минимальное значение из списка аргументов. Логические значения и текст игнорируются.

10

11 Число1: число1;число2;... от 1 до 30 чисел, пустых ячеек, логических

12 значений среди которых ищется минимальное значение.

13

14 ?

15 Значение: OK Отмена

16

17

18

19

Лист1 Лист2 Лист3

Пуск Microsoft Word - Рис... Microsoft Excel - ... En 11:06

Электротехнические расчёты в *Excel*

В *Excel* можно решать задачи:

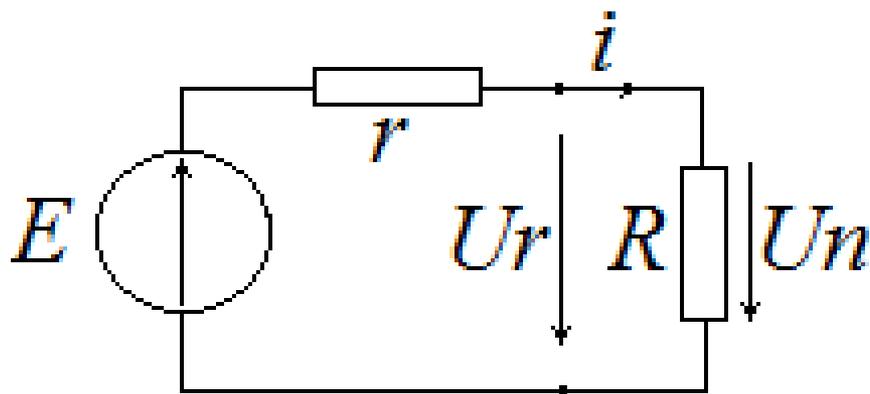
- связанные с проектированием и расчетом электротехнических устройств;
- с анализом переходных процессов во временной области;
- с расчетом частотных характеристик электротехнических систем;
- с формированием баз данных.

Этапы создания модели в *Excel*

1. Постановка задачи и формирование исходных данных;
2. Вывод уравнений необходимых, для расчета процессов в системе или устройстве;
3. Определить математический метод, решения систем уравнений;
4. Выбрать форму представления результатов исследований.

Расчет характеристик генератора постоянного тока

К генератору постоянного тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r подключен потребитель с сопротивлением R . По цепи протекает ток i .



Задание для расчета

- Рассчитать внешнюю характеристику генератора $U_r = f(i)$;
- Рассчитать нагрузочную характеристику $U_n = f(i)$;
- Представить характеристики точечными диаграммами со значениями, соединенными сглаживающими линиями

Исходные данные

- ЭДС генератора $E = 100 \text{ В}$;
- Внутреннее сопротивление генератора $r = 1 \text{ Ом}$;
- Сопротивление потребителя электрической энергии $R = 1 \text{ Ом}$;
- Потребляемый ток i изменяется от 0 до 100 А

Системы уравнений

Согласно второму закону Кирхгофа ЭДС генератора E уравнивается падениями напряжений на внутреннем сопротивлении генератора r и на сопротивлении потребителя R . Уравнение внешней характеристики генератора поэтому имеет следующий вид:

$$U_r = E - i \cdot r; \quad (1)$$

а уравнение нагрузочной характеристики

$$U_n = i \cdot R. \quad (2)$$

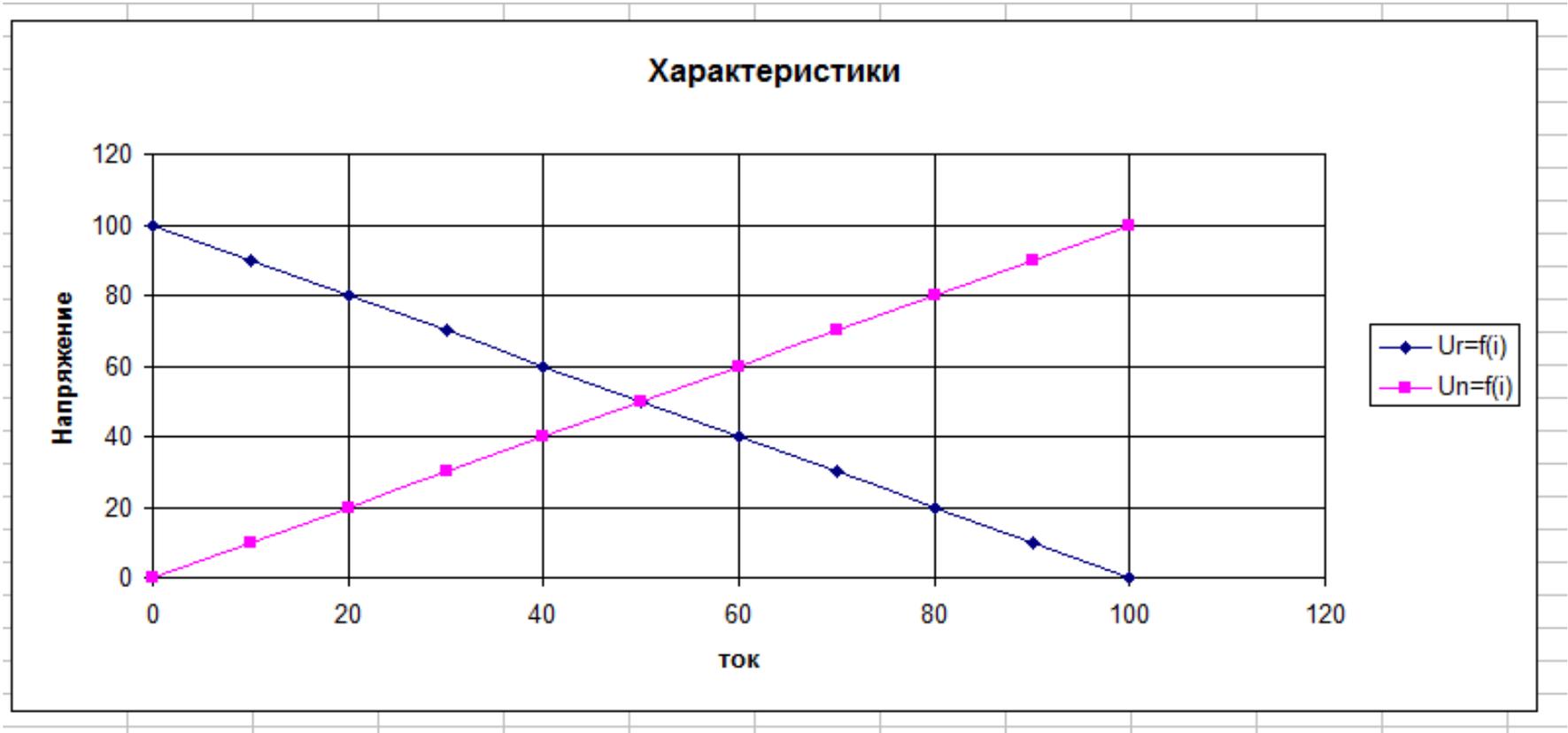
Табличный результат решения

G38		f _x					
	A	B	C	D	E	F	
1	e	г	R	i	Ur(i)	Un(i)	
2	100	1	1	0	100	0	
3	100	1	1	10	90	10	
4	100	1	1	20	80	20	
5	100	1	1	30	70	30	
6	100	1	1	40	60	40	
7	100	1	1	50	50	50	
8	100	1	1	60	40	60	
9	100	1	1	70	30	70	
10	100	1	1	80	20	80	
11	100	1	1	90	10	90	
12	100	1	1	100	0	100	

Решение уравнений

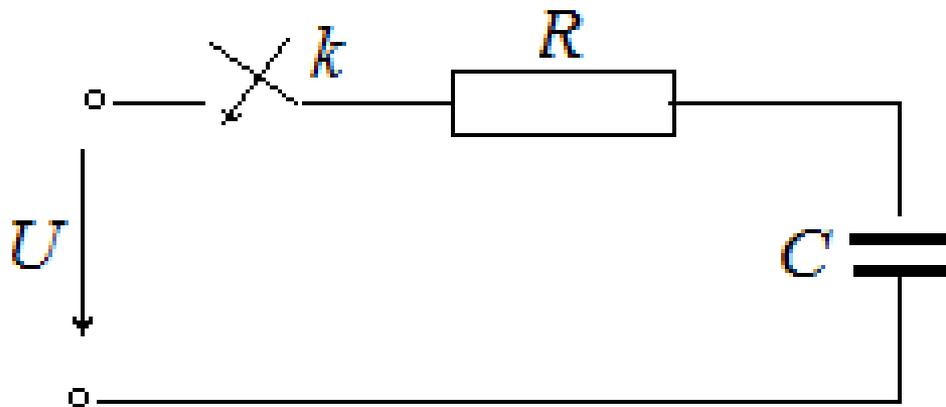
- Запишем данные в ячейки:
- Столбец А отведем под значения ЭДС E , а именно: A2 – 100;
- Столбец В отведем под значения r , а именно: B2 – 1;
- Столбец С отведем под значения R , а именно: C2 – 1;
- Столбец D отведем под значения i , а именно: D2 – 0; D3 – 10; D4 – 20 и т.д. до D12 – 100;
- В ячейках E2 и F2 запишем соответственно уравнения 1 и 2.
- Для решения уравнений Нажмем *Enter*

Графическое представление решений



Решение дифференциальных уравнений

Для примера рассмотрим процесс заряда конденсатора при подключении его к источнику постоянного тока.



Исходные данные

$$C = 0.001 \text{ Ф}, R = 1 \text{ Ом}, E = 100 \text{ В}$$

Процесс зарядки конденсатора описывается следующим дифференциальным уравнением

$$E = CR \frac{dU_c}{dt} + U_c$$

где ток заряда конденсатора

$$i = C \frac{dU_c}{dt}$$

Решение уравнения

Для решения полученного уравнения воспользуемся методом Эйлера.

Для этого исходное уравнение запишем в виде уравнения Коши:

$$\frac{dU_c}{dt} = \frac{1}{CR} (E - U_c)$$

Начальные условия для решения уравнения нулевые,
а именно:

$$t_0 = 0, \quad U_0 = 0$$

Тогда в соответствие с методом Эйлера, можно записать следующую систему итерационных уравнений:

$$\begin{cases} t_{j+1} = t_j + dt \\ U_{j+1} = U_j + dt \cdot \frac{E - U_j}{C \cdot R}, \end{cases}$$

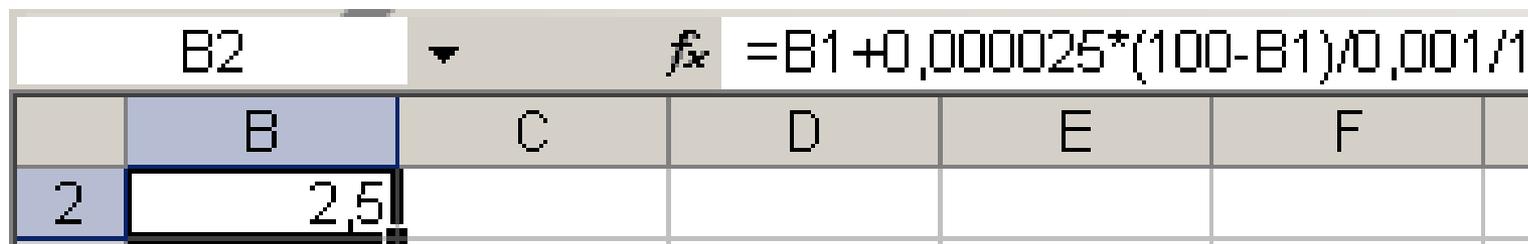
где dt – шаг интегрирования, определяют как

$$dt = \frac{C \cdot R}{40} = \frac{0.001 \cdot 1}{40} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

В ячейку A1 введём начальное значение времени, в ячейку B1 – начальное значение напряжения

	A1	▼	fx	0
	A	B		
1	0	0		

В ячейку A2 введём значения шага интегрирования dt . Выделим массив ячеек A1–A2 и с помощью мышки продолжим выделение до ячейки A160. В ячейку B2 внесём формулу для расчёта напряжения



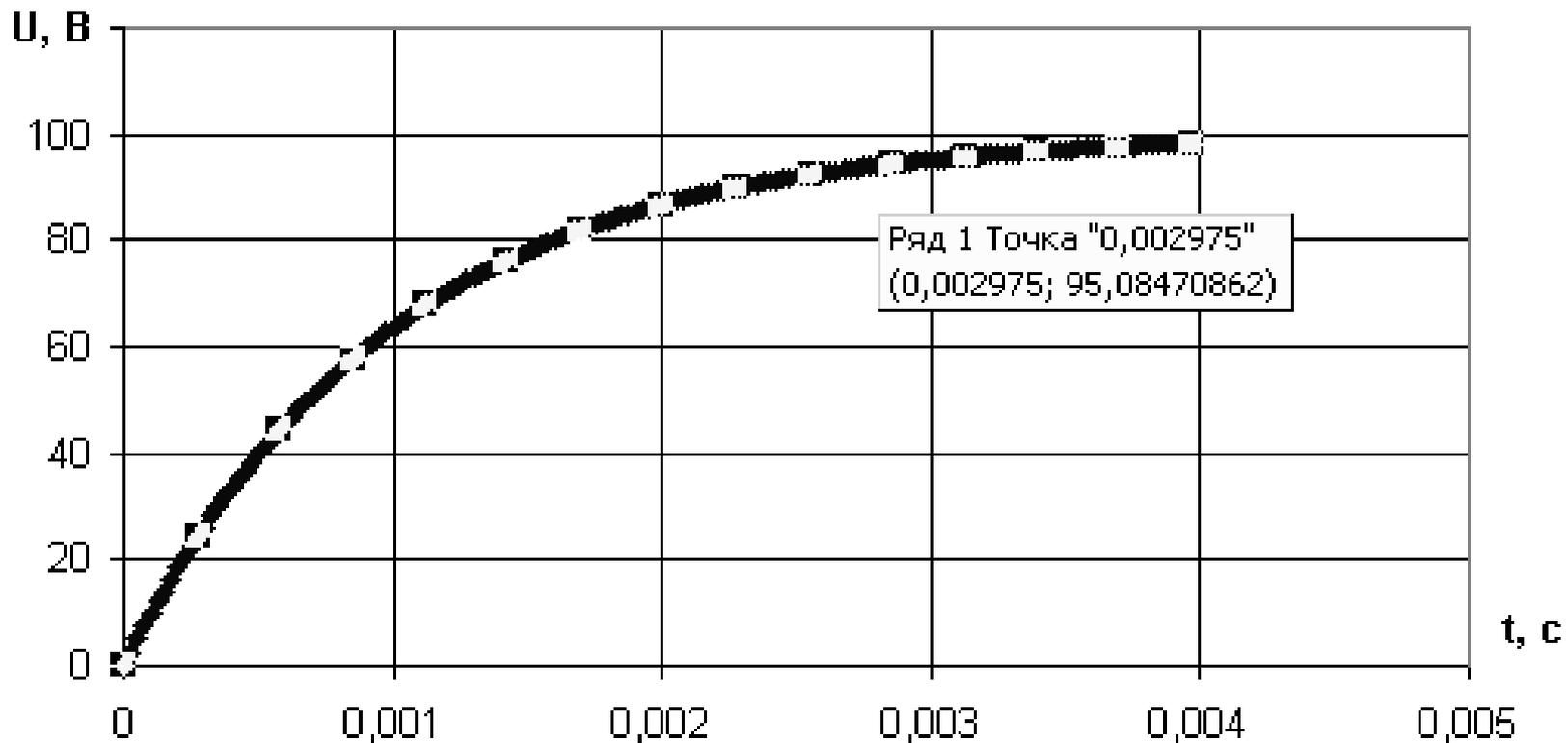
The image shows a portion of an Excel spreadsheet. The formula bar at the top displays the formula $=B1+0,000025*(100-B1)/0,001/1$. Below it, the spreadsheet grid shows columns B through F and row 2. Cell B2 is selected and contains the value 2,5.

	B	C	D	E	F
2	2,5				

Выделим ячейку B2 и её содержимое вставим в ячейку B3 с помощью сочетания клавиш $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{C} \rangle$ (копировать) и $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{V} \rangle$ (вставить).

Выделим массив В2–В3 и с помощью мышки продолжим выделение до ячейки В160. Выделим массив А1–В160, вызовем *Мастер диаграмм*, выберем точечную диаграмму со значениями, соединёнными сглаживающими линиями, проставим линии сетки по обеим осям, выберем обычный тип заливки, подпишем оси. На полученной диаграмме курсором выделим график переходного процесса, найдем точку с координатами 95 В.

График переходного процесса



Таким образом, время переходного процесса заряда конденсатора составляет 0.002975 с

Спасибо за внимание!