

## ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ. ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

### Цель работы:

- освоить основные приемы создания и редактирования диаграмм;
- изучить операцию копирования формул с помощью заполнения;
- научиться решать расчетные задачи табулирования функции одной переменной для шагового аргумента.

### ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММ И ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

#### Пример 1. Построение круговой диаграммы и гистограммы

Круговая диаграмма является одним из самых простых видов диаграмм. Она строится по одному ряду числовых данных и показывает долю каждого числового значения в сумме значений. Можно вывести также процентное содержание долей относительно целого.

В качестве примера построить диаграмму распределения населения Санкт-Петербурга в 1762 г. (рис. 4.1.).

	A	B	C	D	E
1					
2	<b>Распределение населения Санкт-Петербурга в 1762 г.</b>				
3					
4		<b>Сословия</b>	<b>душ (чел-к)</b>	<b>доля (%)</b>	
5		войска	30064		
6		разночинцы	6454		
7		дворовые	5610		
8		крестьяне	5398		
9		приказные	1359		
10		посадские (купцы)	1255		
11		духовные	398		
12		<b>Итого:</b>			

Рис. 4.1. Фрагмент рабочего листа с данными для примера 1

Для этого нужно выполнить следующие действия:

- оформить таблицу по образцу;
- вычислить общее количество жителей Петербурга в 1762 году: для этого выделите ячейки **C5:C11** и нажмите значок **автосуммирования**  $\Sigma$  на панели инструментов;
- определить долю каждого сословия от общего количества жителей Петербурга: для этого в ячейке **D5** наберите формулу:  $=C5/CS12$ ; отобразите полученный ответ в процентном формате; далее скопируйте формулу в ячейки **D6:D11**;
- выделить область данных - интервалы **B5:B11** и **D5:D11**, удерживая клавишу **CTRL**;
- вызвать **Мастер диаграмм** с помощью команды **Вставка|Диаграмма** или с помощью кнопки **Мастер диаграмм** на панели инструментов;
- в диалоговом окне первого шага построения выбрать **Тип диаграммы - Круговая** и **Вид диаграммы - Объемный** и перейти к следующему шагу нажатием кнопки **Далее**;
- на втором шаге проверить правильность указания диапазона данных, в случае необходимости исправить его, проверить расположение рядов данных, затем перейти к третьему шагу нажатием кнопки **Далее**;
- на третьем шаге задать **Параметры диаграммы**: название «Распределения населения Санкт-Петербурга в 1762 г.», подписи данных, выбирая различные варианты и просматривая результат. Окончательно выбрать опцию **Значение**;
- на четвертом шаге выбрать вариант **Поместить на имеющемся листе**, нажать кнопку **Готово**.

На этом построение диаграммы заканчивается. Построенная диаграмма является внедренным объектом. Его можно копировать, переместить, удалить, изменить размеры так же, как это выполнялось для рисунков.

Результаты построения диаграммы представлены на рис. 4.2.

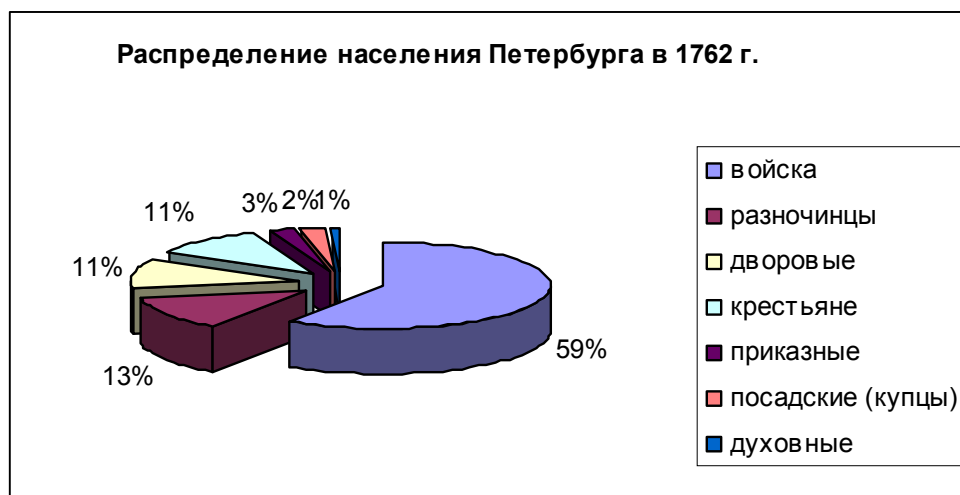


Рис. 4.2. Круговая диаграмма с подписями данных и легендой

Аналогично можно построить другой тип диаграммы, например, **Гистограмму**, отражающую количественное распределение населения Санкт-Петербурга.

Для этого выделим интервалы **В5:С11** и вызовем **Мастер диаграмм**. В диалоговом окне первого шага построения выберем **Тип диаграммы** – **Гистограмма** первого вида. В данном случае в качестве подписи данных целесообразно выбрать опцию **Значения**. Результаты построения диаграммы представлены на рис. 4.3.



Рис. 4.3. Гистограмма для примера 1

В процессе редактирования можно изменить многие элементы, и даже тип диаграммы.

**Пример 2.** Табулирование функции (вычисление значений функции одной переменной для шагового аргумента).

**Построить таблицу значений функции**  $y = x^2 - 2x$  **для аргумента**  $x$ , **изменяющегося от -2 до 2 с шагом 0,5.**

**Построить график функции.**

**Решение.** Решение разбивается на два основных этапа: построение таблицы значений функции и построение графика функции.

**Построение таблицы:**

- В ячейку **B2** введем первое значение  $x$ , равное **-2**.
- В ячейку **C2** введем второе значение  $x$  с учетом шага **(-1,5)**.
- Выделим ячейки **B2:C2**; используя маркер заполнения, протащим до ячейки **J2**.

**Рекомендация.** Ячейки **B2:J2** можно заполнить, выполнив команду **Правка|Заполнить|Прогрессия**, задать в диалоге **Расположение в строках**, **Арифметическая прогрессия**, **Шаг 0,5**, **Предельное значение 2**.

- В ячейку **B3** введем формулу: **= B2^ 2 – 2\*B2**, а затем скопируем ее в ячейки **C3:J3**.
  - Выполним форматирование данных (чисел) и обрамление таблицы.
- Фрагмент рабочего листа с таблицей показан на рис.4.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Построение графика функции</b>									
2	<b>X</b>	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
3	<b>Y</b>	8	5,25	3	1,25	0	-0,75	-1	-0,75	0
4										

Рис. 4.4. Таблица значений функции для примера 2

**Построение графика функции.** Для построения графика выделим диапазон данных (ячейки **B2:J3**) и построим с помощью Мастера диаграмм **точечную диаграмму** (рис. 4.5).

**Рекомендации.** При построении графиков функций необходимо подписать ось  $x$  и ось  $y$ , используя вкладку **Заголовки** диалогового окна **Параметры диаграммы**.

Для того чтобы «убрать» серый фон диаграммы, необходимо выделить поле построения графика, выбрать команду **Формат области построения** и установить **Заливка - Прозрачная**.

Чтобы убрать/установить координатную сетку, необходимо выбрать команду **Параметры диаграммы**, найти вкладку **Линии сетки** и установить по осям  $x$  и  $y$  необходимые опции.

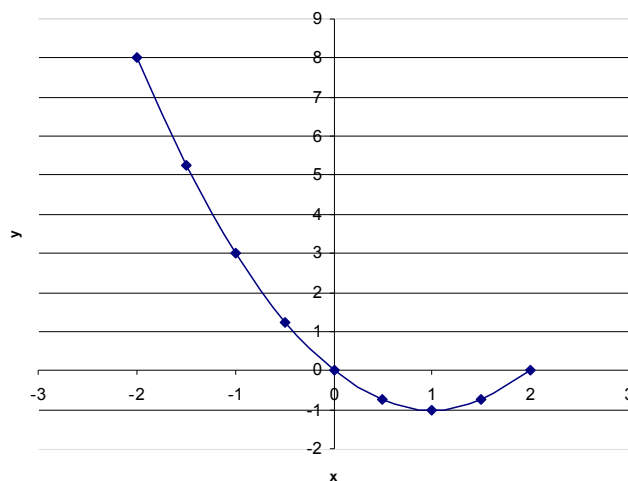


Рис. 4.5. График (точечная диаграмма) примера 2

**Пример 3. Функция, заданная различными аналитическими выражениями (сложная функция).**

Построить таблицу значений и график функции:

$$y = \begin{cases} \frac{-x}{|x|+1}, & x < 0 \\ \sin(\pi x), & x \geq 0 \end{cases}$$

для аргумента  $x$ , изменяющегося от -2 до 2 с шагом 0,2

**Решение**

1. Введем в столбце **A** значения переменной  $x$  от -2 до 2 с шагом 0,2 (рис. 4.6)
2. В ячейку **B2** введем формулу:  
`=ЕСЛИ(A2<0;-A2/(ABS(A2)+1);SIN(ПИ()*A2))`  
 и скопируем ее в нижележащие ячейки для всех значений  $x$ .
3. Построим график функции (**точечный**), используя **Мастер диаграмм** (рис. 4.7).

	A	B
1	x	y
2	-2	0,667
3	-1,8	0,643
4	-1,6	0,615
5	-1,4	0,583
6	-1,2	0,545
7	-1	0,500
8	-0,8	0,444
9	-0,6	0,375
10	-0,4	0,286
11	-0,2	0,167
12	0	0,000
13	0,2	0,588
14	0,4	0,951
15	0,6	0,951
16	0,8	0,588
17	1	0,000
18	1,2	-0,588
19	1,4	-0,951
20	1,6	-0,951
21	1,8	-0,588
22	2	0,000

Рис. 4.6. Таблица значений сложной функции

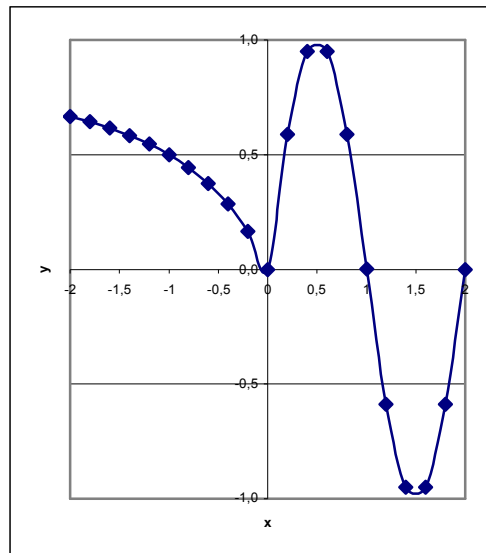


Рис. 4.7. График сложной функции

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Каждый вариант содержит три задачи.

Отчет оформляется в виде документа Word и содержит решение варианта с формулировкой заданий, расчетными формулами и результатами.

**Задача 1.** Построить **круговые диаграммы** и **гистограммы** для графического представления следующих величин (таблицы данных создать самостоятельно).

*Таблица 4.1*

Вариант	Заданные величины
1	Численность студентов конкретного вуза по факультетам
2	Число факультетов ряда вузов
3	Рейтинг телевизионных каналов России
4	Численность станций по линиям метро
5	Стоимость автомобилей различных марок
6	Стоимость персональных компьютеров различных фирм-производителей
7	Стоимость мобильных телефонов различных моделей
8	Численность населения ряда городов
9	Численность населения ряда стран
10	Стоимость затрат на ремонт квартиры
11	Число лиц по уровням доходов в РФ за 2011 г.
12	Результаты ЕГЭ по различным предметам
13	Стоимость бензина различных марок
14	Число абонентов различных операторов сотовой связи
15	Стоимость отдельных комплектующих ПК

**Задача 2.** Вычислить таблицу значений функции для аргумента, изменяющегося с данным шагом в заданном интервале, и построить ее график.

Таблица 4.2

Вариант	Функция	Интервал изменения аргумента	Шаг изменения аргумента
1	$y = \frac{4}{x+0,5}$	[1, 10]	0,5
2	$y = 2 \cdot (x + \cos 2x)$	[-2, 3]	0,25
3	$y = (x-4) \cdot \sin^2 x$	[-1, 3]	0,25
4	$y = \frac{x + \cos x}{ x +1}$	[-3, 3]	0,5
5	$y = (x-0,2) \sin x^2$	[-3, 3]	0,25
6	$y = (x+1) \cdot e^x$	[1, 10]	0,5
7	$y = (\sqrt{x}+2) \cdot e^x$	[0, 8]	0,5
8	$y = (x^2-1) \cdot e^{-x}$	[-3, 3]	0,25
9	$y = \frac{1-\ln x}{1+\ln x}$	[1, 10]	0,5
10	$y = \frac{x^2-3x-4}{x^2+1}$	[-9, 9]	1
11	$y = \frac{x-2}{x^2+1} e^{-x}$	[-3, 3]	0,25
12	$y = \sin^2 3x - 2 \cdot \cos x$	[-2, 4]	0,25
13	$y = 3^{- x } x^2$	[-4, 2]	0,25
14	$y = \sqrt{x^2+1} \cdot \cos x^2$	[-6, 6]	1
15	$y = \sqrt[3]{x^2} \cdot \sin^2 x$	[-3, 3]	0,5

**Задача 3.** Построить график функции, используя логическую функцию **ЕСЛИ** (табл. 4.3).

Значения аргумента задать таким образом, чтобы получить на графике не менее 15 точек.

Таблица 4.3

Вариант	Формулы для вычисления $y$
1	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{2x + \sin^2 x}{2+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2 - \cos^2 x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[3]{e^{x+1}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$

3	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\sqrt[3]{e^{0.2x}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \sqrt{1+ x }, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin x}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\cos^2 x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \frac{1+\cos x}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ x \cos x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} 3\sin^2 x - \cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{2+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} 3\sin x - \cos^2 x, & \text{если } x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \sin x - 2\cos x, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2} e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases}  x  e^{-2x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \frac{1+\sin x}{1+2\cos x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$