

*Петракова Н.В.*



***Учебно-методическое пособие  
по дисциплине Информатика***

*для бакалавров очной и заочной формы обучения  
направлений подготовки*

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

*15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

*21.03.02 Землеустройство и кадастры*

*20.03.02 Природообустройство и водопользование*

*20.03.01 Техносферная безопасность*

УДК 004.9 (076)  
ББК 32.973.26-018.2  
П 30

Петракова, Н.В. **Microsoft Excel 2010**: учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» для бакалавров очной и заочной формы обучения направлений подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 20.03.01 Техносферная безопасность / Н.В. Петракова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 114 с.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» предназначено для приобретения практических навыков работы в табличном процессоре MS Excel 2010. Содержит теоретический материал, снабженный для наглядности рисунками, практические задания для закрепления теоретических знаний и примерные задания в тестовой форме.

**Рецензенты:**

Зав. кафедрой математики, физики и информатики, к.т.н., доцент Ракул Е.А.

*Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии института энергетики и природопользования Брянского ГАУ, протокол № 2 от 15.10.2018 года.*

© Брянский ГАУ, 2018  
© Петракова Н.В., 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ИНТЕРФЕЙС ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА.....</b>	<b>5</b>
Лента и вкладки.....	5
Группы.....	6
Панель быстрого доступа .....	6
<b>2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ ТАБЛИЧНОГО ДОКУМЕНТА И ДЕЙСТВИЯ С НИМИ .....</b>	<b>7</b>
Объекты табличного документа .....	7
Рабочая книга.....	8
Действия с листами .....	10
Действия с объектами листа.....	11
Ввод данных.....	17
Работа с формулами .....	22
Типы ссылок .....	23
<b>3. ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА.....</b>	<b>28</b>
Общие сведения о функциях.....	28
Категории функций .....	31
Элементы интерфейса MS Excel 2010 для работы с функциями .....	32
<b>4. ДИАГРАММЫ. ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ. ....</b>	<b>33</b>
Виды диаграмм .....	33
Объекты диаграммы.....	39
Построение диаграммы .....	41
Редактирование диаграммы .....	42
<b>5. ОБРАБОТКА И СТРУКТУРИРОВАНИЕ СПИСКОВ.....</b>	<b>47</b>
Понятие списка (базы данных) .....	47
Сортировка данных в списке .....	48
Фильтрация .....	50
Структурирование таблицы с автоматическим подведением итогов.....	53

<b>6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....</b>	<b>55</b>
<i>Лабораторное занятие 1. ....</i>	
Построение и расчет электронных таблиц. Построение диаграмм. ....	55
<i>Лабораторное занятие 2. ....</i>	
Вычислительные процессы обработки информации в Microsoft Excel.....	64
<i>Лабораторное занятие 3. ....</i>	
Работа с массивами данных.Решение системы линейных алгебраических уравнений. ....	79
<i>Лабораторное занятие 4. ....</i>	
Решение задач оптимизации в Microsoft Excel. ....	90
<i>Лабораторное занятие 5. ....</i>	
Обработка и структурирование списков в Microsoft Excel.....	96
<b>ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ .....</b>	<b>109</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>113</b>

# 1. ИНТЕРФЕЙС ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА

**Табличный процессор** – программа для автоматизированной обработки данных, представленных в виде двухмерной таблицы.

**Интерфейс табличного процессора MS Excel 2010** – *контекстно-зависимый* – включает в себя несколько элементов: панель быстрого доступа, ленту и вкладки на ней, группы инструментов на вкладках.

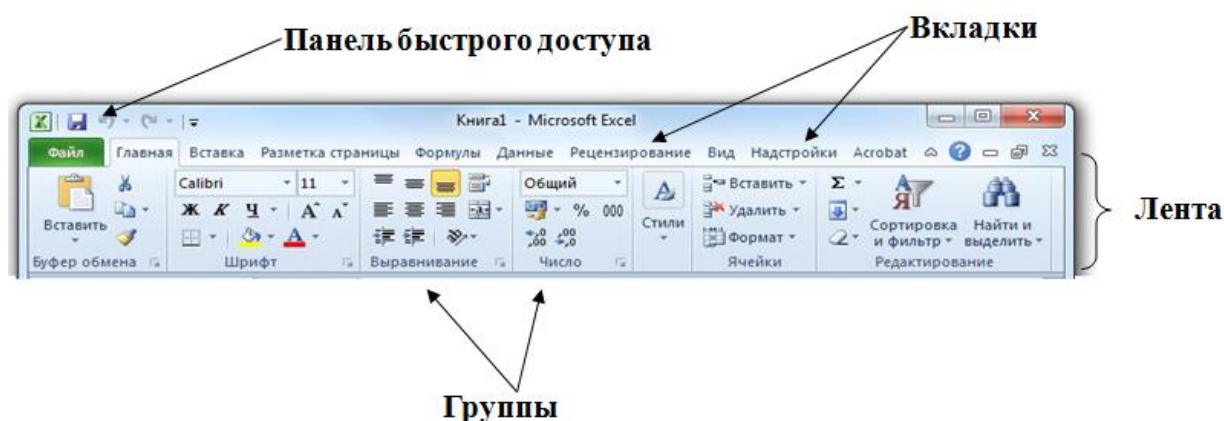


Рис. 1. Объекты интерфейса Microsoft Excel 2010

## Лента и вкладки

Общим для всех приложений Office 2010 является появление нового элемента графического интерфейса – *ленты*, которая упрощает поиск необходимых элементов посредством командных вкладок.

Лента состоит из трех элементов: вкладок, групп и команд.

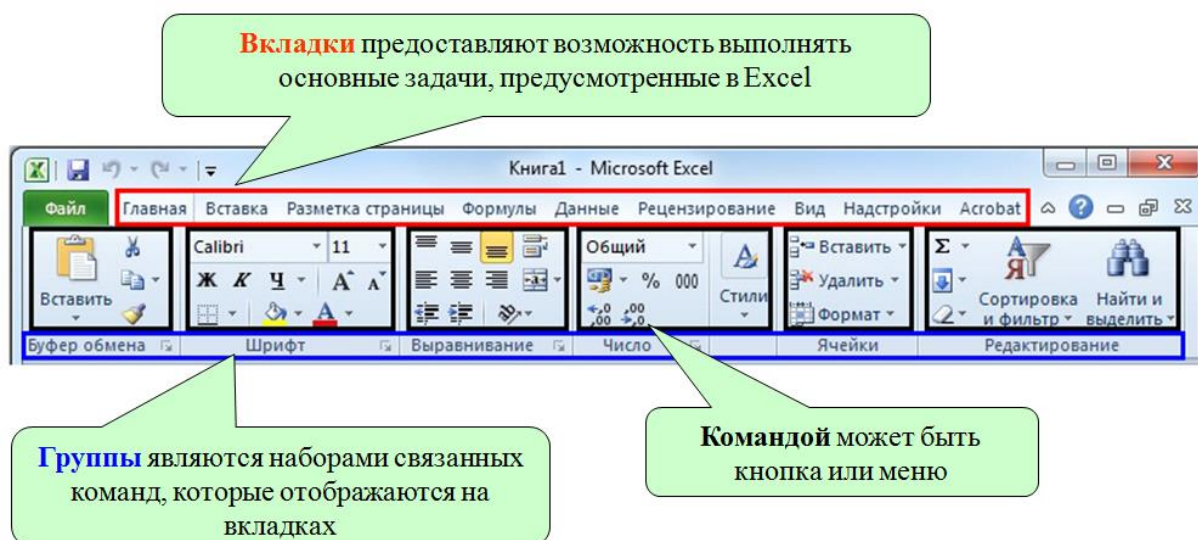


Рис. 2. Лента и вкладки

Вкладки упорядочены согласно последовательности задач, которые, как правило, выполняются при поэтапной работе над созданием документа.

Каждая вкладка связана с определенным видом выполняемого действия. Некоторые вкладки выводятся на экран только по мере необходимости. Сделано это для того, чтобы увеличить рабочую область среды. Вкладки разработаны с учетом разнообразия выполняемых задач.

Лента занимает значительную область приложения, но удалить или заменить ее панелями инструментов или меню предыдущих версий приложения MS Excel невозможно. Для сворачивания и возврата ленты в исходное состояние достаточно в контекстном меню вкладки или группы выбрать команду **Свернуть ленту**.

## Группы

Команды на вкладке делятся на функциональные группы. Вкладки и группы позволяют сосредоточиться на конкретной задаче.

В группе находятся управляющие элементы (*списки, кнопки, флажки* и пр.), которые позволяют выбирать и выполнять различные команды.

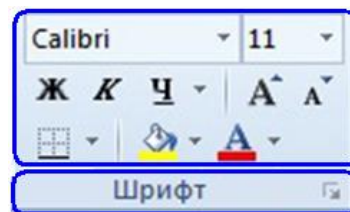


Рис. 3. Группа Шрифт

## Панель быстрого доступа

Вверху окна, над лентой (как правило), находится панель быстрого доступа, на которой по умолчанию размещаются кнопки сохранения, отмены и повтора действий. Пользователь может вывести необходимые ему команды на эту панель.



Рис. 4. Панель быстрого доступа

Команды можно добавить из списка часто используемых команд (рис. 5), который открывается щелчком по стрелке **Настройка панели** (справа от панели) или после выбора пункта меню **Другие команды...** (в конце списка).

Сама панель быстрого доступа может находиться над лентой или под ней, и ее расположение можно менять.

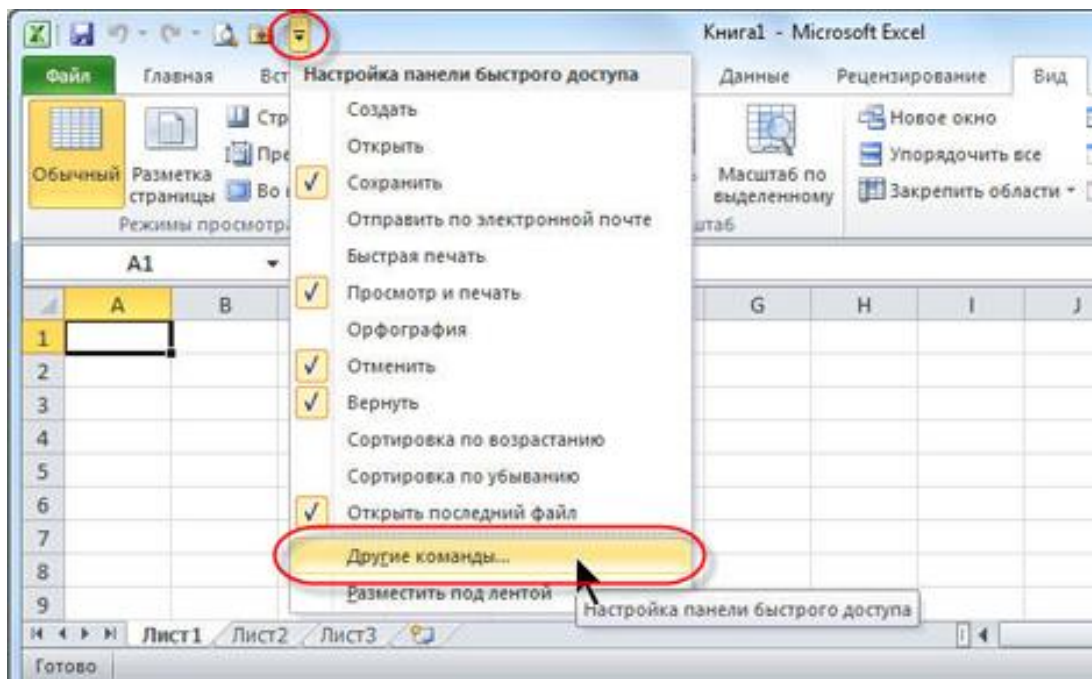
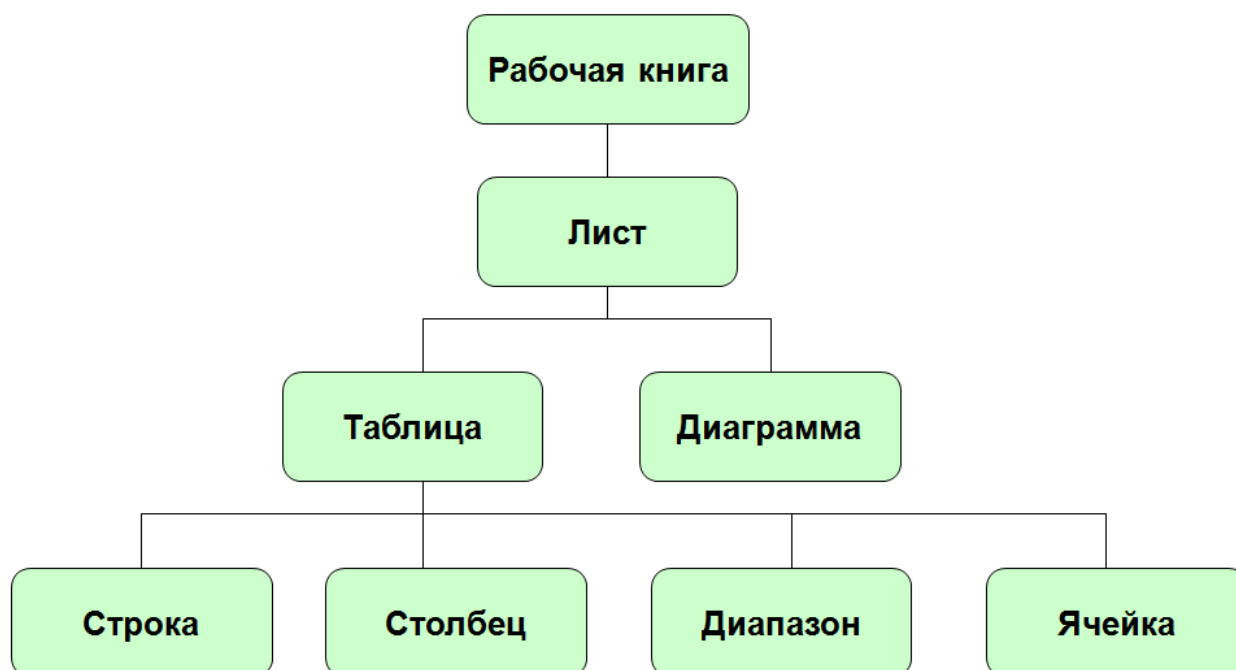


Рис. 5. Часто используемые команды

## 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ ТАБЛИЧНОГО ДОКУМЕНТА И ДЕЙСТВИЯ С НИМИ

### Объекты табличного документа

Все объекты MS Excel разделяются на две большие группы: объекты, созданные непосредственно в среде, и внедренные объекты. На рис. 6 представлены объекты, созданные в среде Microsoft Excel 2010. Внедренные объекты ничем не отличаются от тех, которые рассматривались в текстовом процессоре Microsoft Word 2010: рисунки, клипы, фигурный текст и т.д. (вкладка **Вставка** группа **Иллюстрации**).



*Рис. 6. Объекты табличного документа*

Каждый объект характеризуется набором параметров и методов обработки.

### **Рабочая книга**

Для хранения и автоматизации расчета данных, представленных в табличной форме, используют рабочую книгу Microsoft Excel 2010, которая представляет собой файл с уникальным именем, заданным пользователем, и типом XLSX.

**Рабочая книга** (рис. 7) содержит расположенные в произвольном порядке листы, которые служат для организации и анализа данных. Имена листов отображаются на ярлыках в нижней части окна книги. По умолчанию каждая рабочая книга содержит три листа со стандартными названиями: **Лист1**, **Лист2**, **Лист3**. Слева от ярлыков находятся кнопки их прокрутки. С помощью разделителей можно изменять расстояние между ярлыками и горизонтальной полосой прокрутки.



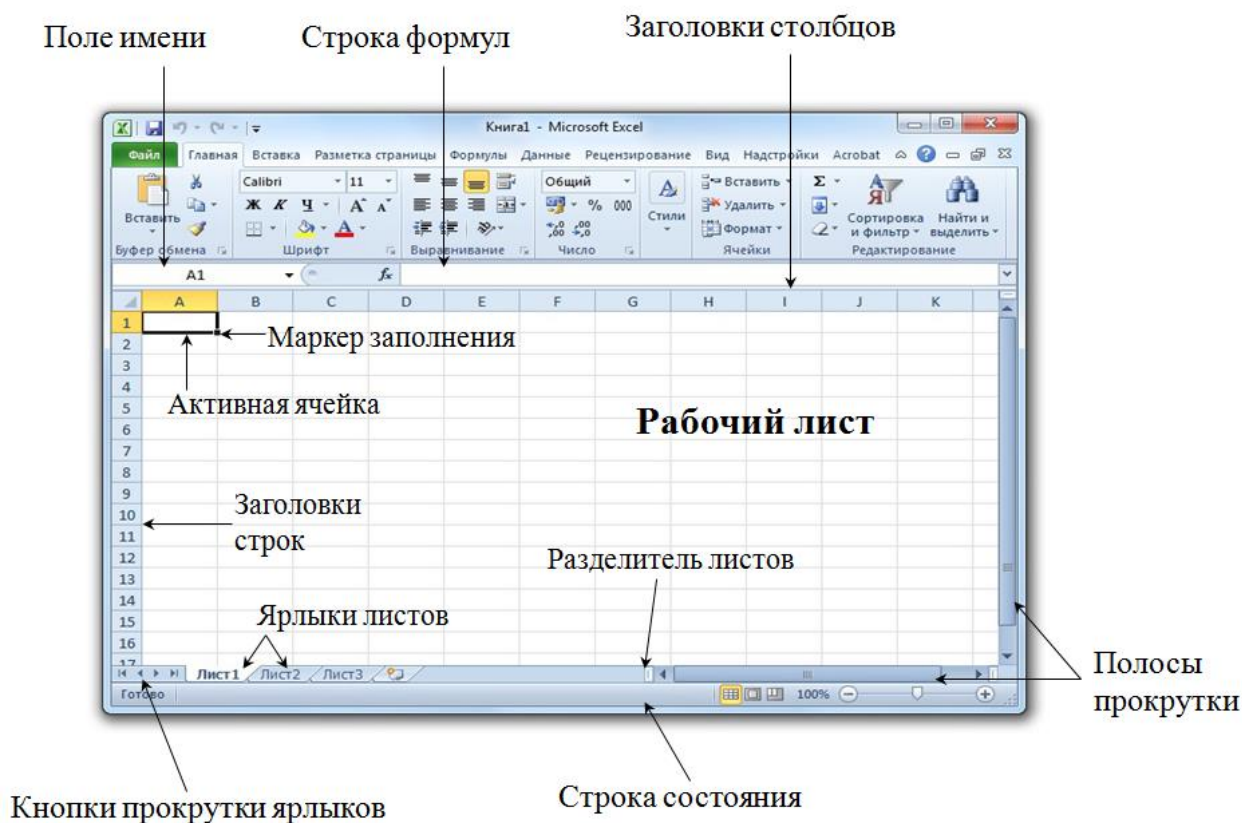


Рис. 7. Интерфейс рабочей книги

**Рабочий лист** – это электронная таблица, состоящая из *столбцов* и *строк*. В MS Excel 2010 *заголовки столбцов* содержат от одной до трех букв латинского алфавита (от А до XFD). *Заголовки строк* – цифры. Для MS Excel 2010 максимально возможное количество столбцов составляет **16 384**, строк – **1 048 576**.

Пересечение столбца и строки образует **ячейку** – *минимальный элемент для хранения данных*. Местоположение ячейки задается **адресом**, образованным из **имени столбца** и **номера строки**, на пересечении которых она находится. Адрес ячейки в электронной таблице называется *ссылкой*. Если ячейка активна, то ее адрес отображается в *поле имени*. На рис. 7 активной является ячейка с адресом A1.

Для ввода и редактирования значений активной ячейки или содержащейся в ней формулы используют **строку формул** (рис. 7).

Внизу рабочего листа расположена **строка состояния**. В ее левой части выводится подсказка к разным выполняемым действиям. В правой части строки

состояния расположены кнопки переключения режимов просмотра документа. Кроме того, появилась возможность удобной регулировки масштаба документа.

В строке выводится и специальная информация для выделенных ячеек: вычисленное среднее значение, сумма, количество и т.д.

Для настройки состава строки состояния нужно в ее свободном месте вызвать контекстное меню и выбрать нужные пункты (рис. 8).

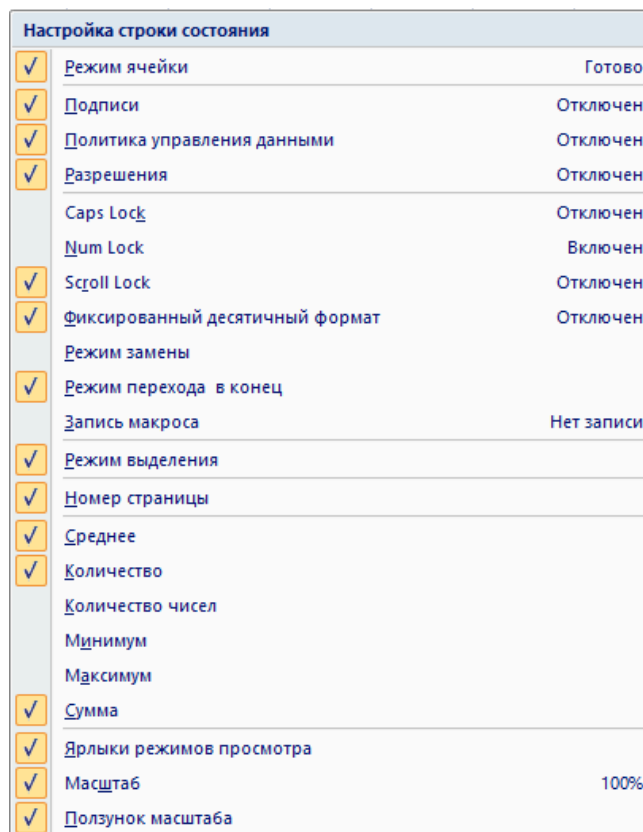


Рис. 8. Настройка строки состояния

### Действия с листами

В процессе работы с книгой листы можно добавлять, удалять, копировать, переименовывать и т.д. Все команды для работы с листами находятся в контекстном меню ярлыка листа (рис. 9) и в группе **Главная – Ячейки**.

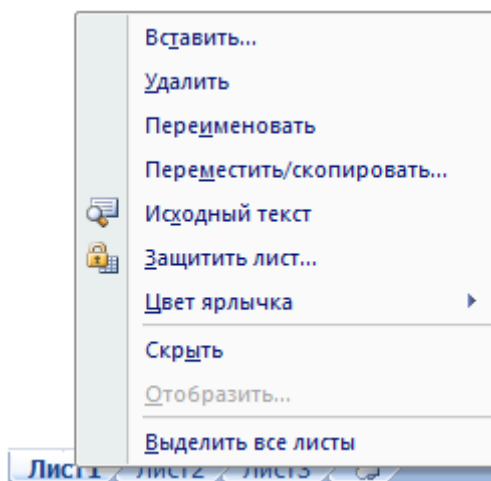



Рис. 9. Контекстное меню ярлыка листа

Для добавления листов в Excel 2010 появилась специальная кнопка , расположенная справа от ярлыков. В любую книгу можно по мере необходимости добавлять сколько угодно новых листов.

Для переименования листа нужно дважды щелкнуть на ярлыке листа и ввести новое имя или воспользоваться соответствующей командой контекстного меню. Имя листа не должно превышать 32 символов.

#### ***Технология перемещения или копирования листа:***

1. В контекстном меню ярлыка листа выбрать команду **Переместить/скопировать**.
2. В открывшемся диалоговом окне в разделе **Переместить выбранные листы в книгу** раскрыть список и выбрать книгу, в которую необходимо перенести указанную информацию.
3. В разделе **Перед листом** указать месторасположение листа.
4. Если необходимо сделать копию листа, то следует установить флажок **Создать копию** и нажать **Ок**.

#### **Действия с объектами листа**

Главным объектом листа является ячейка, все остальные объекты (строки, столбцы и диапазоны) создаются на ее основе и наследуют ее свойства.

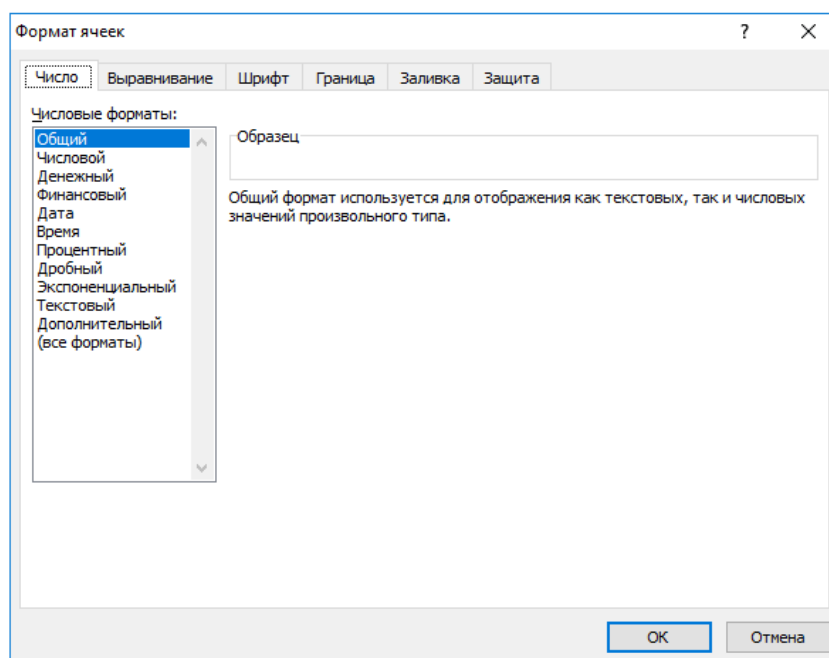
Все действия с ячейкой можно разделить на две большие группы:

- действия с ячейкой как объектом таблицы (удаление, вставка, очистка, изменение размеров и пр.) – представлены в группе **Ячейки** вкладка **Главная**;
- форматирование данных ячейки (выравнивание, изменение шрифта, установка границ и заливки) – приведено в группах **Шрифт**, **Выравнивание**, **Число** вкладка **Главная**. В любой из этих групп можно открыть одно и то же диалоговое окно группы **Формат ячеек**.

### *Форматирование данных ячейки*

Для установки форматов данных в ячейке используется диалоговое окно **Формат ячеек**. В нем представлены все возможности форматирования ячейки. Проще всего окно **Формат ячеек** вызывается из контекстного меню.

Диалоговое окно **Формат ячеек** (рис. 10) содержит несколько вкладок: **Число**, **Выравнивание**, **Шрифт**, **Граница**, **Заливка**, **Защита**.



*Рис. 10. Диалоговое окно Формат ячеек*

С помощью вкладки **Число** можно выбрать нужный формат представления данных в ячейке и отредактировать его. Следует заметить, что данные всех форматов, кроме текстового, интерпретируются средой MS Excel как числа. На рис. 11 представлено содержимое одной и той же ячейки в разных форматах.

Важно понимать, что формат влияет только на внешнее представление данных в ячейке.

Формат *Общий* используется для представления как текстовой, так и числовой информации и не осуществляет никаких преобразований над содержимым ячейки. Этот формат используется по умолчанию.

Содержимое ячейки	Формат	Результат
1234,567	Общий	1234,567
1234,567	Числовой	1234,57
1234,567	Денежный	1 234,57р.
1234,567	Финансовый	1 234,57р.
1234,567	Процентный	123456,70%
1234,567	Экспоненциальный	1,23E+03
1234,567	Краткая дата	18.5.1903
1234,567	Длинный формат даты	18 мая 1903 г.

Рис. 11. Представление содержимого ячейки в разных форматах

*Числовой* формат позволяет задать для числа определенное количество знаков после десятичной запятой. Это удобно для единообразия представления чисел в столбце.

В MS Excel есть формат числа *Процентный*, он преобразует любое число в процентную запись, что делает его удобным для восприятия.

*Экспоненциальный* формат служит для представления данных с плавающей точкой, он удобен для представления либо очень больших, либо очень маленьких чисел. Запись числа в экспоненциальном формате 1,23E+4 на языке математики означает  $1,23 \times 10^4$ .

Данные в формате *Дата* и *Время* также являются числами. Дата – это целое число, равное количеству дней, прошедших с 01.01.1900 года. Время – это число, принимающее значение на промежутке [0; 1) и показывающее часть суток, прошедшую от полуночи. Так например, время 15:00 означает, что с начала суток прошло 15/24 или 0,625 суток.

В группе **Главная – Число** тоже расположены команды, которые позволяют управлять форматом ячейки. В верхнем списке группы отображается формат текущей ячейки листа (по умолчанию – **Общий**). Открыв список, можно выбрать для нее другой формат (рис. 12).

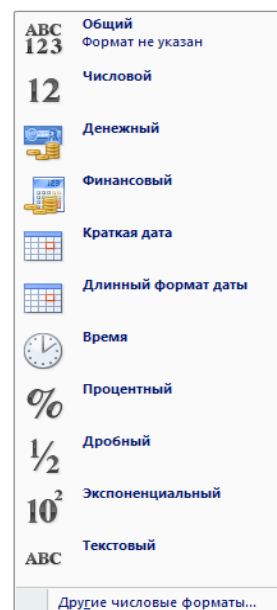





Рис. 12. Группа Число

Помимо списка форматов, в группе размещены кнопки **Увеличить разрядность**  и **Уменьшить разрядность** , которые служат для увеличения (уменьшения) количества знаков после запятой. С помощью кнопки **Формат с разделителем**  можно вывести разделитель тысяч (отступ) при отображении числа.




Кроме чисел и текста в ячейках могут располагаться данные логического типа, которые могут принимать только одно из двух логических значений – **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**. Специального формата данных логического типа в списке форматов нет. Эти данные являются результатом применения логических функций.

Команды группы **Выравнивание** позволяют установить пользовательское расположение данных в выделенной ячейке или группе ячеек. Все виды выравнивания понятны по смыслу и знакомы по текстовому процессору MS Word. Действия других команд поясняются в таблице 1.

Дополнительные возможности форматирования расположения данных в ячейке приведены в диалоговом окне группы **Формат ячеек** на вкладке **Выравнивание**.

Команды группы **Шрифт** позволяют изменить шрифт, начертание, размер, цвет текста, добавить эффекты текста, предоставляют большие возможности изменения границ выделенных ячеек. Они объединяют в себе три вкладки окна **Формат ячейки: Шрифт, Граница и Заливка**.

**Таблица 1. Команды группы Выравнивание**

<b>Кнопка</b>	<b>Название</b>	<b>Пояснение</b>
	Перенос текста	Отображение содержимого ячеек на нескольких строках
	Объединение ячеек	Объединение нескольких ячеек в одну: просто объединение, объединение по строкам, объединение с выравниванием данных по центру. Повторное нажатие кнопки отменяет указанные действия.
	Ориентация текста	Поворот текста по часовой стрелке или против часовой стрелки, вверх, вниз, установка текста по вертикали.

### ***Действия со строками и столбцами***

Все действия со строками и столбцами сосредоточены в контекстном меню выделенного объекта и группе **Главная – Ячейки**. С их помощью строки и столбцы можно удалять, вставлять, скрывать, отображать и форматировать.

Очень удобно для вставки (удаления) строки или столбца использовать соответствующие кнопки группы **Ячейки**. Достаточно, выделив объект, нажать кнопку, и среда сама определит, что нужно вставить или удалить (открывать список не нужно).

Изменять высоту строк и ширину столбцов можно вручную с помощью мыши или автоматически, с использованием соответствующих команд.

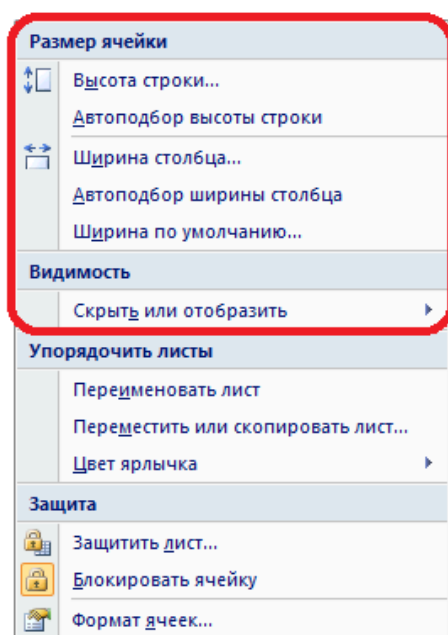
### ***Изменение ширины столбца с помощью мыши:***

- для одного столбца: перетащить правую границу заголовка столбца до нужной ширины столбца;
- для нескольких столбцов: выделить столбцы, ширину которых требуется изменить, а затем перетащить правую границу заголовка любого выделенного столбца;
- в соответствии с содержимым ячеек: выбрать столбец или столбцы, которые следует изменить, и дважды щелкнуть по правой границе заголовка одного из выделенных столбцов.

### *Изменение высоты строки с помощью мыши:*

- для одной строки: перетащить нижнюю границу заголовка строки до нужной высоты;
- для нескольких строк: выбрать нужные строки и перетащить нижнюю границу заголовка одной из выбранных строк;
- для всех строк на листе: нажать кнопку Выделить все и перетащить нижнюю границу заголовка любой строки;
- в соответствии с содержимым: дважды щелкнуть на нижней границе заголовка строки.

С помощью команды Главная – Ячейки – Формат можно вызвать список действий, которые позволяют пользователю установить необходимые параметры строк и столбцов (рис. 13).



*Рис. 13. Форматирование строк и столбцов*

Нужную высоту выделенных строк или ширину выделенных столбцов устанавливаются с помощью команд **Высота строки** и **Ширина столбца** соответственно. Значение вводится в открывшемся диалоговом окне ввода значений. С помощью команд **Автоподбор высоты строки** и **Автоподбор ширины столбца** можно произвести автоподбор высоты строк или ширины столбцов по содержимому.



В этом же списке есть команды, позволяющие скрыть или отобразить выделенные объекты.

### *Действия с диапазоном*

При операциях обработки часто используется не отдельная ячейка, а диапазон ячеек. **Диапазон** – прямоугольная область смежных или произвольно расположенных ячеек.

Если диапазон представляет прямоугольный блок смежных ячеек, то он обозначается адресами левой верхней и правой нижней ячеек, между которыми ставится знак «:». Диапазон может состоять только из ячеек строки или столбца. На рис. 14 представлены разновидности диапазонов.

Диапазон может содержать несмежные ячейки и группы ячеек. Тогда все эти группы перечисляются через «;».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									<b>D2:G2</b>
3									
4									
5		<b>B3:B5</b>							<b>E4:G6</b>
6									
7									

*Рис. 14. Примеры диапазонов ячеек*

После выделения ячеек диапазона к нему применимы все те действия, которые применяются к отдельным ячейкам: удаление, вставка, копирование, форматирование и т.д.

### **Ввод данных**

Ячейка электронной таблицы может содержать данные, относящиеся к одному из **трех типов**:

- *текст*
- *число*
- *формула*

**Текстовые данные** представляют собой строку текста произвольной длины. Ячейка, содержащая текстовые данные не может быть использована в вычислениях.



**Числовые данные** – это одно число, вводимое в ячейку.

**Формула** – это арифметическое или логическое выражение, содержащее константы, операторы, ссылки, функции, имена диапазонов. Ввод формулы всегда начинается со знака =.

По умолчанию **текст** в ячейке выравнивается *по левому краю*, **числа** – *по правому краю*, а **логические значения** *по центру*. Это позволяет распознавать тип данных и контролировать правильность ввода данных.

### ***Ввод постоянных значений***

*Ввести данные в ячейку можно несколькими способами:*

- Выделить ячейку и набрать нужные данные. Если до начала ввода в ячейке существовали данные, они будут стерты. Если ввод данных в ячейку закончить нажатием клавиши Enter, то курсор перейдет на строку ниже; если нажатием клавиши Tab – вправо.
- Выделить ячейку, щелкнуть в строке формул и ввести нужные данные. Нажатие кнопки  (в строке формул) отменит ввод, а кнопка  подтвердит ввод, при этом курсор останется в ячейке. Данный способ дает возможность сохранить прежние данные в ячейке.
- MS Excel предоставляет возможность **автозавершения ввода**.

**Автозавершение** используется для автоматизации ввода текстовых данных в ячейки одного столбца.

В ходе ввода текстовых данных в ячейку программа Excel проверяет соответствие введенных символов строкам, имеющимся в этом столбце выше.



	А
1	Дисциплина
2	Информатика
3	Информатика

Если обнаружено однозначное совпадение, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие Enter подтверждает операцию автозавершения, в противном случае ввод можно продолжить.

#### *Особенности ввода данных:*

- при вводе текста, если он не помещается в ячейку, он только зрительно распространяется на соседние ячейки, а фактически находится в ячейке ввода;
- если не помещаются числовые данные, то ячейка заполняется символами #. Чтобы увидеть значение в ячейке, нужно увеличить ширину столбца;
- любая последовательность введенных в ячейку символов, которая не может быть распознана табличным процессором MS Excel как число, формула, дата, время, логическое значение или значение ошибки, интерпретируется как текст и выравнивается в ячейке по левому краю.

#### *Автозаполнение данных*

Маркер заполнения – небольшой черный квадрат в правом нижнем углу ячейки или выделенного блока . При наведении на маркер заполнения указатель мыши принимает вид черного крестика. Потянув за маркер заполнения, можно получить как повторяющиеся значения, так и значения, отличающиеся на фиксированный шаг. При этом процесс простого копирования или заполнения последовательными значениями можно регулировать с помощью кнопки **Параметры автозаполнения** , которая появляется автоматически при использовании маркера.

На рис. 15 представлен фрагмент таблиц, демонстрирующий некоторые возможности функции автозаполнения.

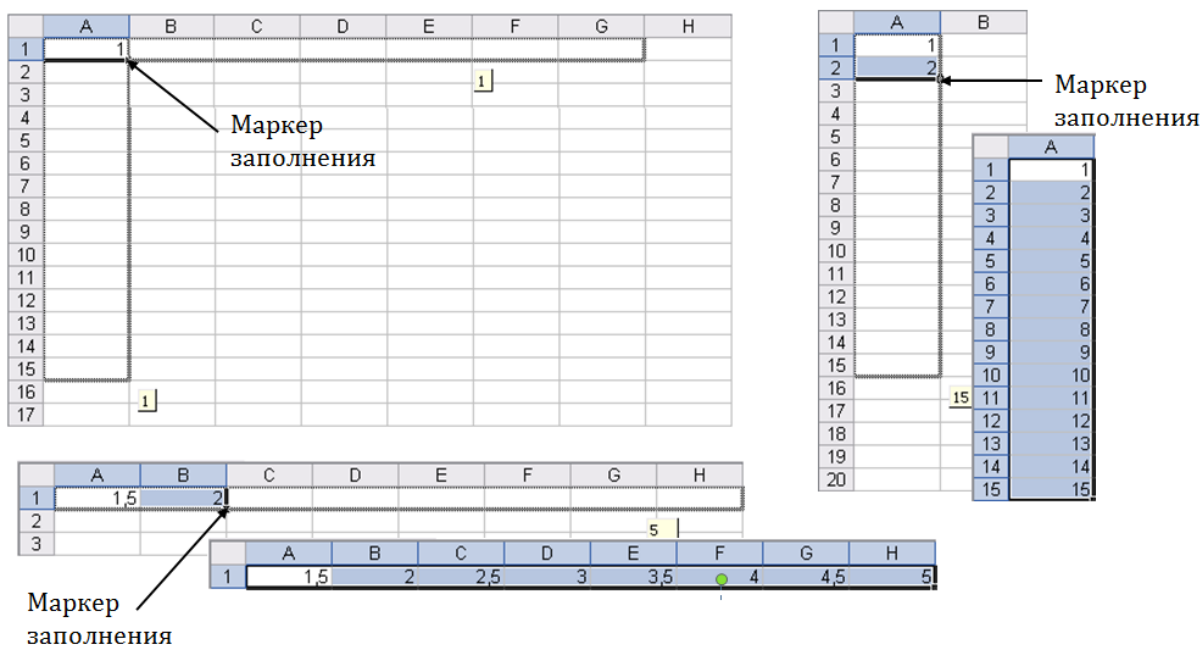



Рис. 15. Примеры использования функции автозаполнения

В MS Excel 2010, используя команду **Главная – Редактирование – Заполнить** , можно создавать последовательности повторяющихся значений (с помощью кнопок Вверх, Вниз, Вправо, Влево) и ряды (с помощью кнопки Прогрессия).

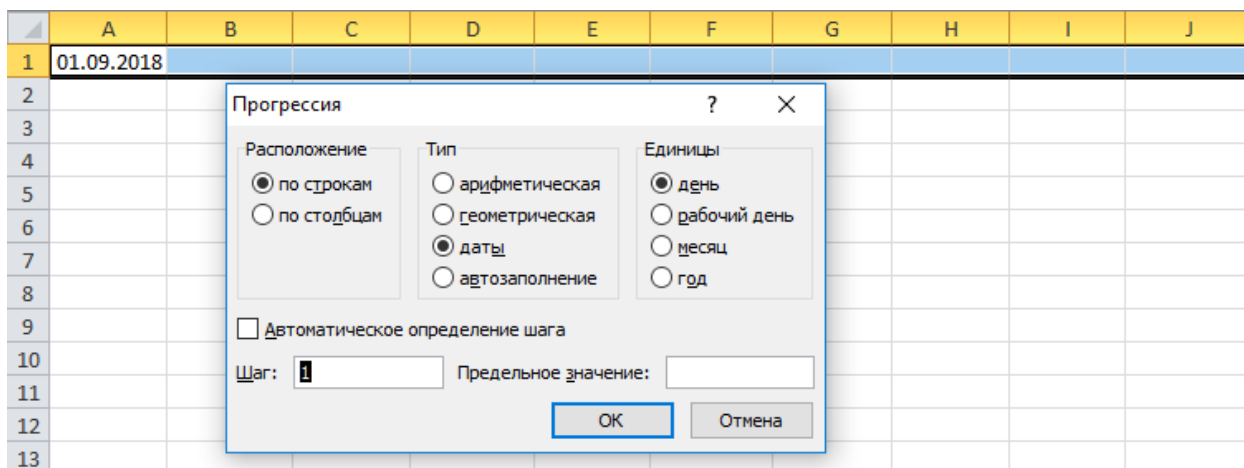
**Технология получения последовательности значений с помощью окна Прогрессия**

1. Ввести данные в первую ячейку диапазона.
2. Выделить весь диапазон, включая первую ячейку.
3. Выполнить команду **Главная – Редактирование – Заполнить – Прогрессия**.
4. В открывшемся окне Прогрессия (рис. 16) заполнить разделы **Расположение**, **Тип** и **Единицы**. В группе Тип выбрать один из следующих вариантов:
  - *арифметическая* – для создания последовательности, в которой к каждому следующему значению прибавляется значение поля **Шаг**;
  - *геометрическая* – для создания последовательности, в которой каждое следующее значение умножается на значение поля **Шаг**;
  - *даты* – для создания последовательности, в которой к каждой следующей дате прибавляется значение поля Шаг и которая зависит от еди-

ницы измерения, указанной в разделе Единицы;

- автозаполнение – для создания такой же последовательности, как и с помощью маркера заполнения.

5. Ввести значение шага. Нажать Ок.



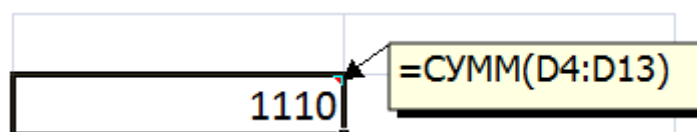
### **Результат**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	01.09.2018	02.09.2018	03.09.2018	04.09.2018	05.09.2018	06.09.2018	07.09.2018	08.09.2018	09.09.2018	10.09.2018

*Рис. 16. Пример ввода даты с помощью Прогрессии*

В электронной таблице в ячейку можно добавить примечание.

**Примечание** к ячейке – текстовая информация, сопровождающая ячейку, помещенное в специальное текстовое поле и прикрепленная к ячейке неразрывной связью. Ячейка с примечаниями отличается наличием красного треугольника в правом верхнем углу. Когда указатель мыши наводится на этот угол, раскрывается текстовое поле примечания. Для добавления примечаний нужно в контекстном меню ячейки выбрать пункт **Вставить примечание**. Для того чтобы закрепить примечание нужно в контекстном меню ячейки выбрать пункт **Показать или скрыть примечания**.



*Рис. 17. Пример ячейки с примечанием*

Редактировать содержимое ячейки можно в строке формул или непосредственно в ячейке.

Для редактирования содержимого ячейки в строке формул нужно выделить ячейку и переместить курсор в строку формул. Для редактирования содержимого ячейки в ней самой необходимо дважды щелкнуть на нужной ячейке или выделить ячейку и нажать клавишу F2.

## Работа с формулами

Вычисления в электронных таблицах MS Excel осуществляется при помощи формул. **Формула** – это выражение, состоящее из операндов и операций.

Формула может содержать числовые константы, ссылки на ячейки и функции MS Excel, соединенные знаками математических операций.



## Технология ввода формул

На рис. 18 представлена сама формула, введенная в ячейку A3, и результат вычислений по формуле.

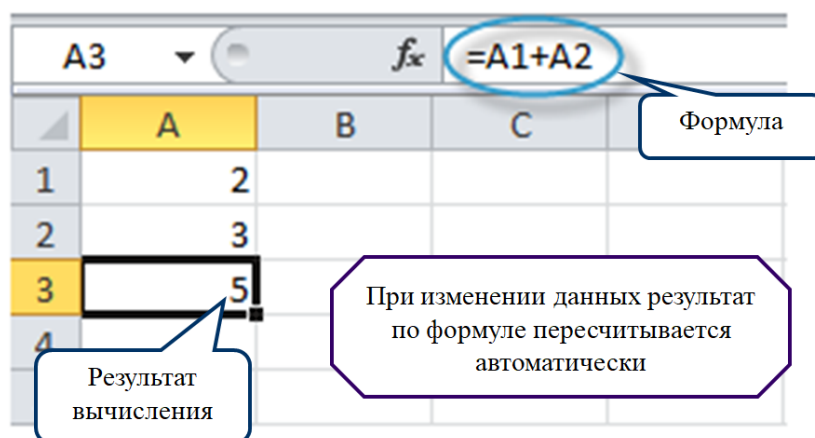


Рис. 18. Результат ввода формулы

Показать или скрыть строку формул можно с помощью соответствующей команды **Вид – Показать или скрыть – Строка формул**.

### Типы ссылок

Формула может содержать ссылки, то есть адреса ячеек, содержимое которых используется в вычислениях.

**Ссылка** – это способ (формат) указания адреса ячейки.

Ссылку на ячейку можно задать разными способами:

- 1) адрес ячейки можно ввести вручную;
- 2) щелчок на нужной ячейке или выбор диапазона, адрес которого требуется ввести.

Ячейка или диапазон при этом выделяются пунктирной рамкой.

Для редактирования формулы следует дважды щелкнуть на соответствующей ячейке. При этом ячейки (диапазоны), от которых зависит значение формулы, выделяются на рабочем листе цветными рамками, а сами ссылки отображаются в ячейке и в строке формул тем же цветом. Это облегчает редактирование и проверку правильности формул.

Различают следующие виды ссылок:

- *относительные* (A1) – автоматически обновляются в случае копирования и перемещения формулы из одной ячейки в другие (рис. 19).

- *абсолютные* (\$A\$1) – это не изменяющийся при копировании и перемещении формулы адрес ячейки, содержащей исходные данные (рис.20). В качестве признака абсолютной ссылки в адресе ячейки используется символ \$.
- *смешанные* (\$A1 или A\$1) – это ссылки, которые при копировании изменяются частично. Символ \$ стоит или перед именем столбца, или перед номером строки (рис.21). Например, при копировании формулы A\$1 сохранится номер строки, а имя столбца изменится.

Для изменения типа адресации в формулах используется клавиша **F4**.

Каждое нажатие **F4** приводит к изменению вида ссылки.

В ячейку C1 введена формула, в которой используются относительные ссылки.

Копируем формулу в ячейки C2 и C3.

Посмотрите, как изменилась формула при копировании.

	A	B	C	D
1	1	5	6	
2	2	6	8	
3	4	3	7	

	A	B	C	D
1	1	5	6	
2	2	6	8	
3	4	3	7	

Рис. 19. Пример копирования формулы с относительной ссылкой



	A	B	C	D	E
1	1	5	6		
2	2	6			
3	4	3			

В формуле используются абсолютные ссылки

	A	B	C	D	E
1	1	5	6		
2	2	6	6		
3	4	3	6		

Обратите внимание, что при копировании формулы на другие ячейки, сама формула не изменяется.

	A	B	C	D	E
1	1	5	6		
2	2	6	6		
3	4	3	6		

Посмотрите, как изменилась формула при копировании.

Рис. 20. Пример копирования формулы с абсолютной ссылкой

	A	B	C	D	E
1	1	5	6		
2	2	6			
3	4	3			

В ячейку C1 введена формула, в которой используются смешанные ссылки.

	A	B	C	D	E
1	1	5	6		
2	2	6	7		
3	4	3			

Посмотрите, как изменилась формула при копировании.

	A	B	C	D	E
1	1	5	6	7	
2	2	6			
3	4	3			

Посмотрите, как изменилась формула при копировании.

Рис. 21. Пример копирования формулы со смешанной ссылкой

В формулах можно использовать *имена ячеек* и *диапазонов*.

Использование имен упрощает понимание действий. На рис. 22 приведен пример использования имен ячеек: ячейке A2 присвоено имя **Цена**, а ячейке B2 – **Количество**. При выделении ячейки имена отражаются в поле имени. В формуле ссылки на ячейки заменяются их именами.

	цена			
	A	B	C	D
1				
2	1500	9		
3				

	C2					
	A	B	C	D	E	F
1						
2	1500	9	13500			
3						

Рис. 22. Именованые ячейки и использование имен в формулах

Для работы с именами используется группа команд **Формулы – Определенные имена**.

Имена могут вводиться в диалоговом окне Создание имени (рис. 23), которое появляется при вызове команды **Формулы – Определенные имена – Присвоить имя**, или непосредственно в поле имени (рис. 24).

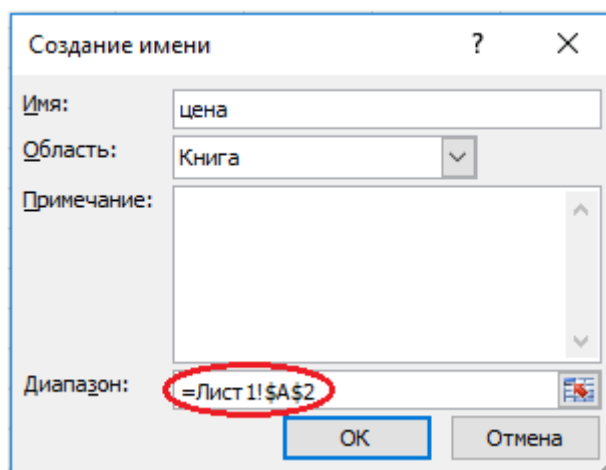


Рис. 23. Создание имени ячейки в диалоговом окне

Из диалогового окна **Создание имени** видно, что присвоение имени аналогично абсолютной ссылке.

	A	B	C	D
1				
2	1500	9		
3				

Рис. 24. Создание имени ячейки в поле имени

Чтобы сослаться на имя в формуле, нужно вызвать команду **Формулы – Определенные имена – Использовать в формуле**.

Для работы с именами используется диалоговое окно **Диспетчер имен** (рис. 25), которое вызывается командой **Формула – Диспетчер имен**. В окне отображаются сведения о каждом имени.

Для работы с именами в окне используются следующие кнопки:

- **Создать** – служит для вызова окна **Создание имени**;
- **Изменить** – открывает окно **Изменение имени**, полностью идентичное окну **Создание имени**;
- **Удалить** – удаляет указанное имя из списка имен;
- **Фильтр** – служит для вызова меню команд фильтрации, с помощью которых можно отобразить определенное количество имен.

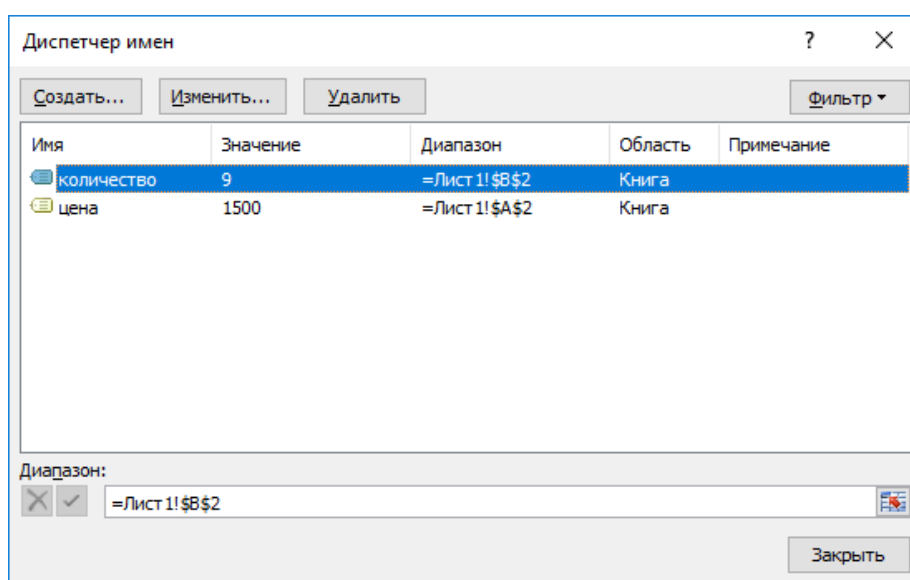


Рис. 25. Диалоговое окно Диспетчер имен

При создании имени необходимо помнить следующее:

- имя должно начинаться с буквы, с символа подчеркивания или наклонной черты (\), остальные символы могут быть цифрами, буквами, точками и знаками подчеркивания;
- в качестве имени нельзя использовать служебные имена: R, r, C, c;
- имя может содержать до 255 символов;
- ссылки на ячейки не могут быть именами.
  - Использование имен обеспечивает следующие преимущества:
- формулы, использующие имена, легче воспринимаются и запоминаются, чем формулы, использующие ссылки на ячейки, например, формула =цена\*количество гораздо понятнее, чем формула =A2\*B2;
- при изменении структуры рабочего листа достаточно обновить ссылки лишь в одном месте – в определении имен, и все формулы, использующие эти имена, будут использовать корректные ссылки;
- после того как имя определено, оно может использоваться в любом месте рабочей книги. Доступ ко всем именам из любого рабочего листа можно получить с помощью окна имени в левой части строки формул.

### 3. ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА

#### Общие сведения о функциях

Важным инструментом обработки данных в табличных процессорах являются *встроенные функции*.

Функции выполняют вычисления по запрограммированным алгоритмам. Исходными данными для вычислений являются заданные различным способом величины, называемые *аргументами*. Функции позволяют выполнять как простые, так и сложные вычисления.

Каждая встроенная функция имеет *имя* и *список аргументов*, которые записываются в скобках и разделяются знаком «точка с запятой».

## **ИМЯ\_ФУНКЦИИ(список аргументов)**

Например, функция для возведения числа в степень имеет следующий вид:

**СТЕПЕНЬ(<число>;<степень>)**


где **СТЕПЕНЬ** – имя функции, а <число> и <степень> – список аргументов, означающий, что и в какую степень возводить.

Аргументами функций могут быть данные разного типа: константы, арифметические и логические выражения, выражения, содержащие ссылки на ячейки или диапазоны ячеек. Диапазоны ячеек могут быть заданы именами. Выражения могут содержать обращения к другим функциям.

Для примера, приведенного выше, вызываемая в Excel функция может иметь следующий вид:

- **СТЕПЕНЬ(3;2)** – аргументы заданы константами;
- **СТЕПЕНЬ(A1;B1)** – аргументы заданы относительными ссылками на ячейки таблицы A1 и B1;
- **СТЕПЕНЬ(C3;\$A\$1)** – аргументы заданы относительной ссылкой на ячейку C3 таблицы и абсолютной ссылкой – на ячейку A1;
- **СТЕПЕНЬ(СУММ(C3:C10);\$A\$1)** – первый аргумент задан вложенной функцией суммирования чисел в диапазоне C3:C10 таблицы (фактически это выражение, содержащее функцию) и абсолютной ссылкой на ячейку A1.

Вставить встроенную функцию можно одним из следующих способов:

- выполнив команду **Формулы – Библиотека функций – Вставить функцию**;
- нажав кнопку **Вставить функцию** , расположенную слева от строки формул;
- с помощью комбинации клавиш **Shift+F3**;
- выбрав последнюю команду **Другие функции** в любой категории функций в группе **Библиотека функций**;
- выбрав строку **Другие функции** в раскрывающемся поле **Имя** слева от строки ввода формул (рис. 26).

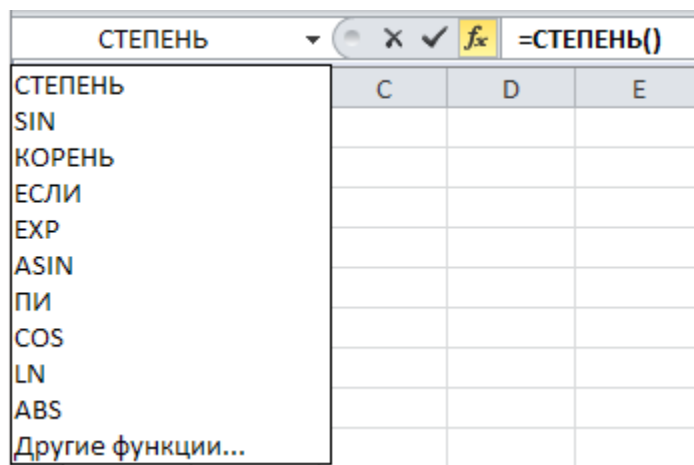


Рис. 26. Список функций в поле Имя

Команда запускает **Мастер функций**, работа которого состоит из двух шагов. На первом шаге необходимо выбрать в появившемся диалоговом окне нужную категорию из списка (рис. 27) и по категории найти функцию. Если неизвестна категория, или названия функции, то необходимо ввести в поле **Поиск функции** краткое описание действий или найти подходящую функцию в полном алфавитном перечне.

После выбора функции под списком функций можно увидеть ее формат, краткое описание действий и гиперссылку на справку по этой функции.

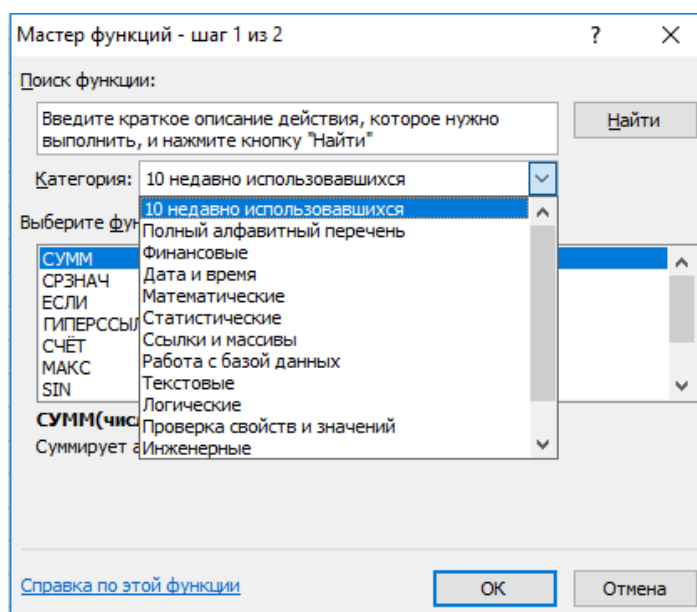


Рис. 27. Выбор категории и функции

На втором шаге мастера в диалоговом окне **Аргументы функции** необходимо ввести все требуемые аргументы. Каждый аргумент вводится в специально предназначенное для него поле. Поля для ввода аргументов могут быть обязательными и необязательными для заполнения. Первые выделяются полужирным шрифтом. При вводе аргументов рядом с полем появляется их значение, а в нижней части окна – значение всей формулы (рис. 28).

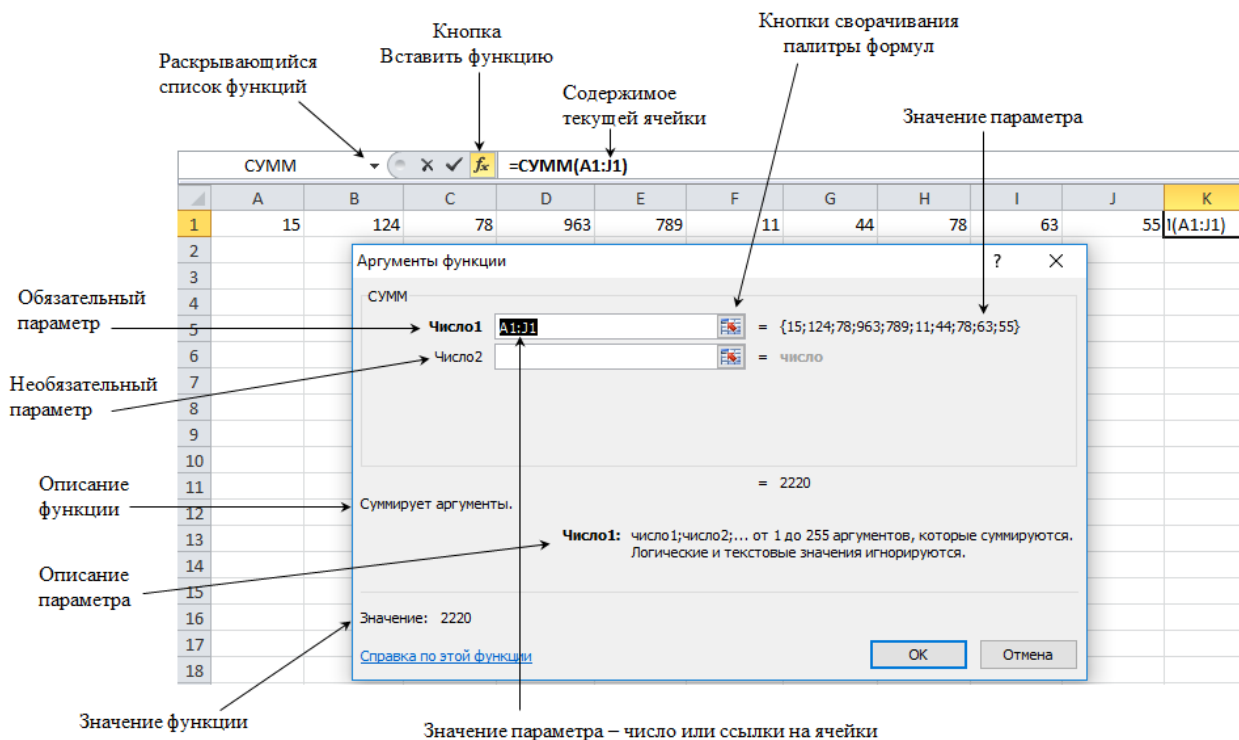


Рис. 28. Диалоговое окно Аргументы функции

После завершения второго шага **Мастера функций** в ячейке с функцией появится ее значение.

## Категории функций

Все многообразие функций делится на категории по назначению:

- математические;
- статистические;
- логические;
- текстовые;
- дата и время;

- ссылки и массивы;
- финансовые и др.

Категория **Полный алфавитный перечень** содержит функции всех категорий в алфавитном порядке: сначала с англоязычными названиями (от А до Z), затем с русскоязычными (от А до Я). Очень удобна категория 10 недавно использовавшихся.

### **Элементы интерфейса MS Excel 2010 для работы с функциями**

Для работы с встроенными функциями в MS Excel 2010 используется вкладка **Формулы**. На ней расположены четыре группы: **Библиотека функций**, **Определенные имена**, **Зависимости формул**, **Вычисление**.

Группа **Библиотека функций** служит для вызова **Мастера функций** и различных категорий функций: математических, логических, статистических и пр.

Группа **Определенные имена** предназначена для работы с именами ячеек и диапазонов ячеек. Использование имен в формулах делает формулы более понятными. К данным, имеющим имена, можно обращаться по этим именам. Использование имени равносильно абсолютной ссылке: при копировании формул имя не изменяется.

Группа **Зависимости формул** позволяет управлять отображением или скрытием формул с целью обеспечения безопасности или по каким-либо другим причинам. Для проверки формул можно вывести на экран все формулы листа, а также стрелки, указывающие на влияющие и зависимые ячейки в данной формуле.

Группа **Вычисление** позволяет изменять параметры вычислений и перерасчетов.



#### 4. ДИАГРАММЫ. ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ.

##### Виды диаграмм

*Диаграмма* – это графическое представление числовых данных. Она используется для анализа и сравнения данных, представления их в наглядном виде. Существует достаточно большое количество типов диаграмм, каждый из которых предназначен для отображения данных определенного вида и смысла.

*Гистограмма* (рис. 29) позволяет сравнивать отдельные значения как по одному, так и по нескольким параметрам с использованием вертикальных столбцов.

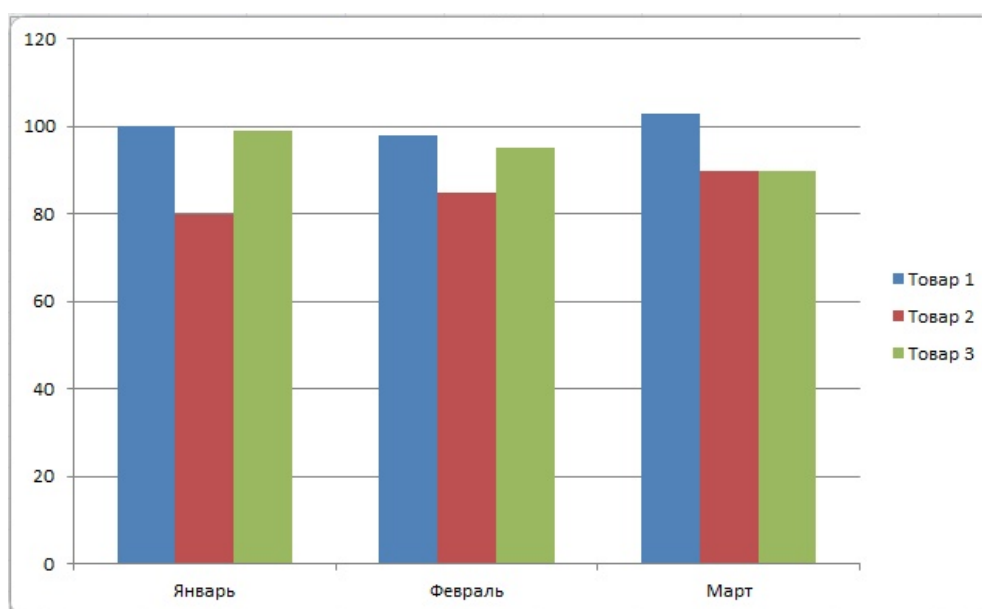


Рис. 29. Гистограмма

*Круговая диаграмма* (рис. 30) используется в тех случаях, когда нужно отобразить данные как части целого.



Рис. 30. Круговая диаграмма

**График** отображает непрерывную зависимость одной величины от другой: например, зависимость величины напряжения от времени (рис. 31).



Рис. 31. График

**Линейчатая диаграмма** – это гистограмма, повернутая на 90°. Используется для отображения значения какого-либо показателя в виде горизонтальных столбцов (рис. 32).

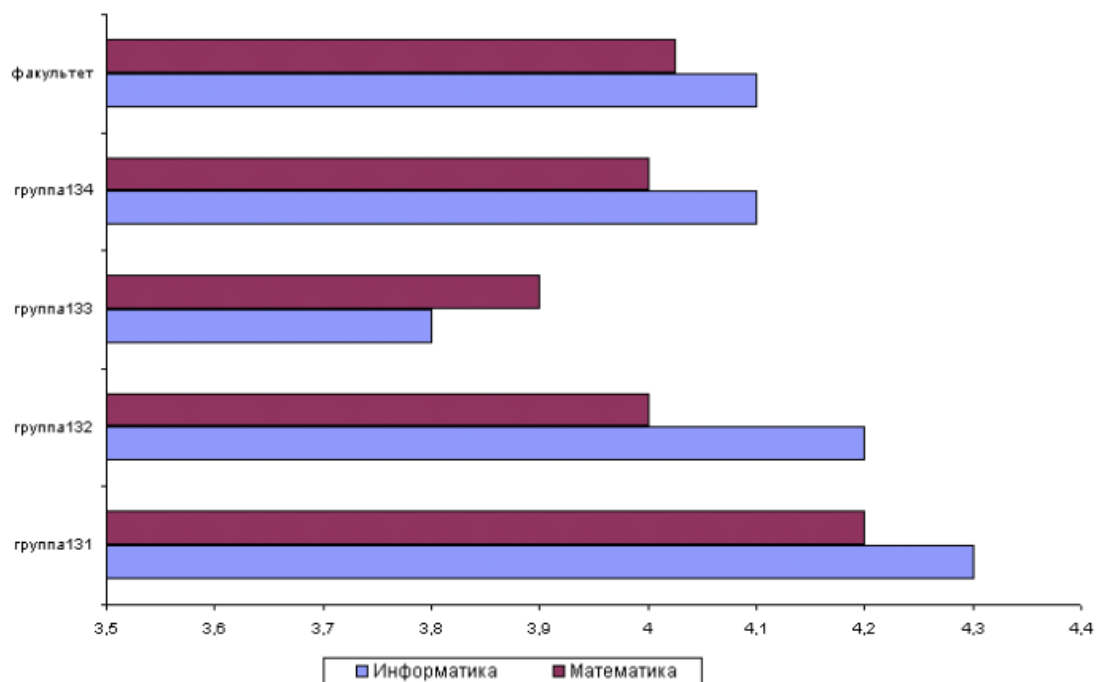


Рис. 32. Линейчатая диаграмма

**Диаграмма с областями** (рис. 33) отображает скорость изменения какой-либо величины (линия границы области) и ее интегральное (суммарное) значение (область под графиком).

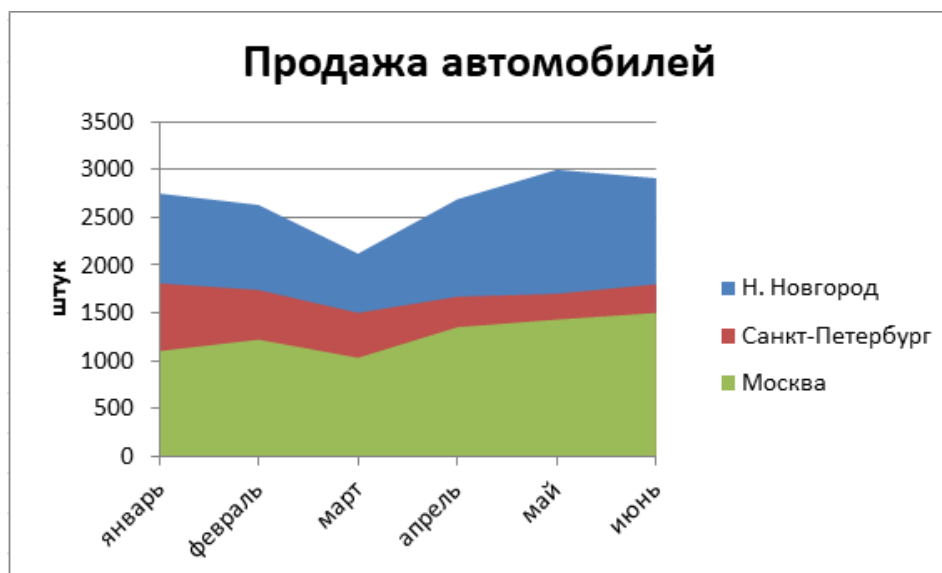


Рис. 32. Диаграмма с областями

**Точечная диаграмма** используется для сравнения двух независимых переменных или для отображения случайных чисел (например, результатов эксперимента). Позволяет визуально увидеть разброс значений (рис. 33).

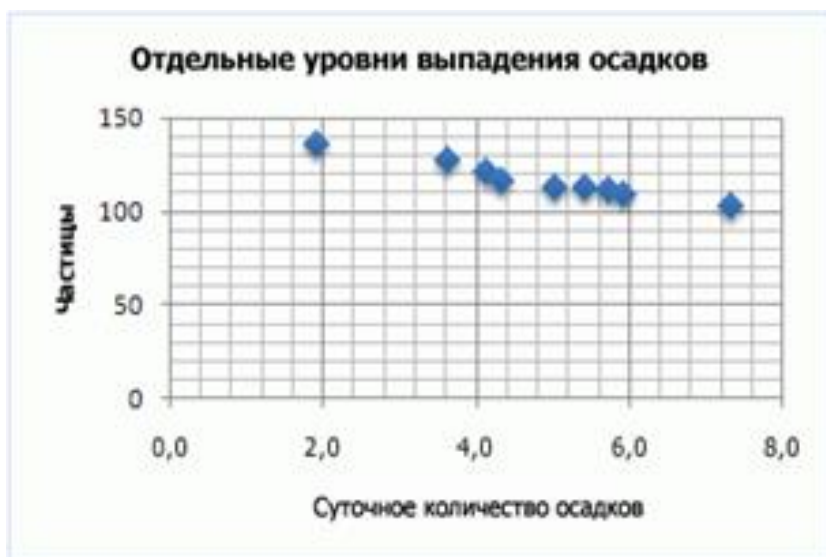


Рис. 33. Точечная диаграмма

**Биржевые диаграммы** (рис. 34) применяются для иллюстрации биржевых новостей (например, изменений цен на акции) и вывода научных данных. При создании диаграмм этого типа данные должны быть упорядочены.

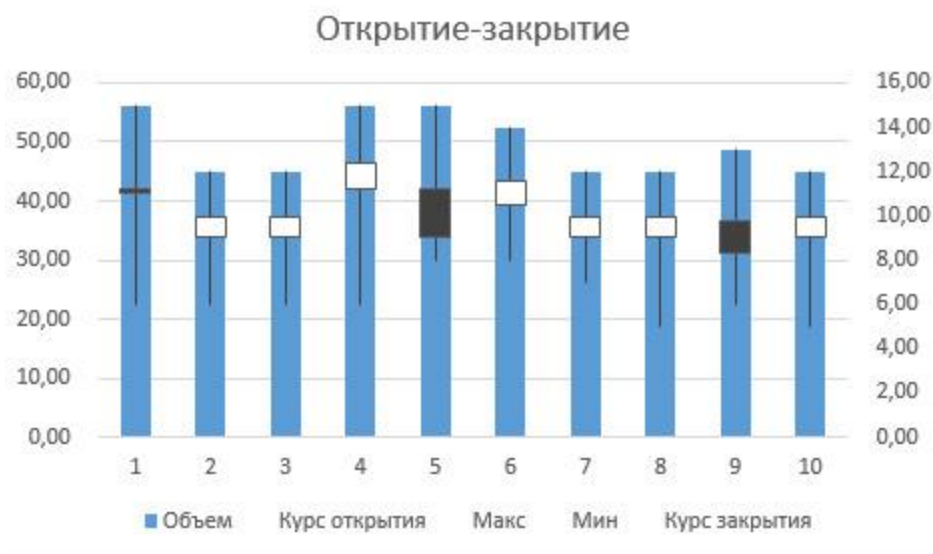


Рис. 34. Биржевая диаграмма

**Поверхностная диаграмма** относится к объемному типу и отображает зависимость некоторой величины ( $z$ ) от двух переменных ( $x$  и  $y$ ). Позволяет выделять линии одинаковых значений одной переменной. На рис. 35 отображены линии постоянства переменной  $z$  (горизонтальные срезы),  $x$  и  $y$ .

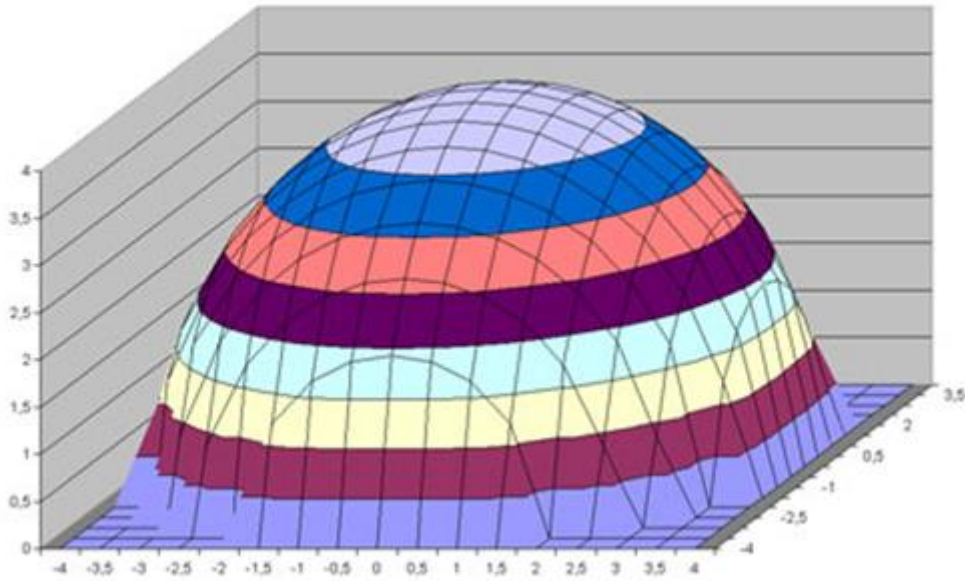


Рис. 35. Поверхностная диаграмма

**Кольцевая диаграмма** похожа на круговую, но отображает отношение частей к целому для нескольких рядов данных (рис. 36).

### Доходы от продаж

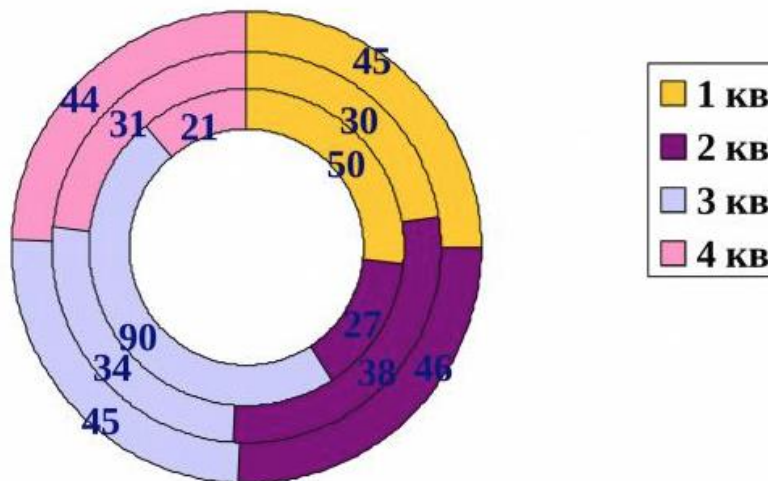


Рис. 36. Кольцевая диаграмма

**Пузырьковая диаграмма** (рис. 37) похожа на точечную, но позволяет сравнивать величину по трем наборам параметров (третий набор задается размером пузырька).

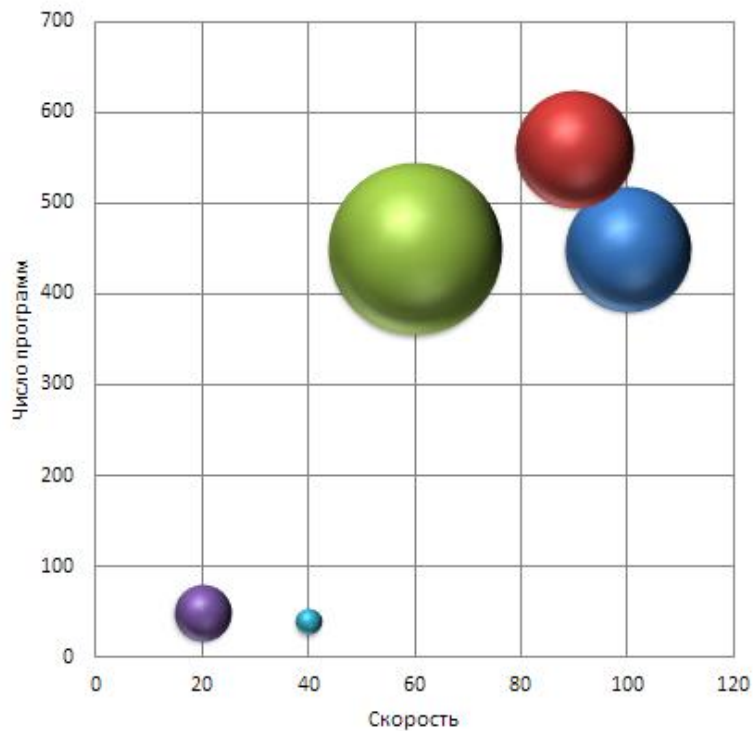


Рис. 37. Пузырьковая диаграмма

**Лепестковая диаграмма** используется для сравнения совокупных значений нескольких рядов данных (рис. 38).

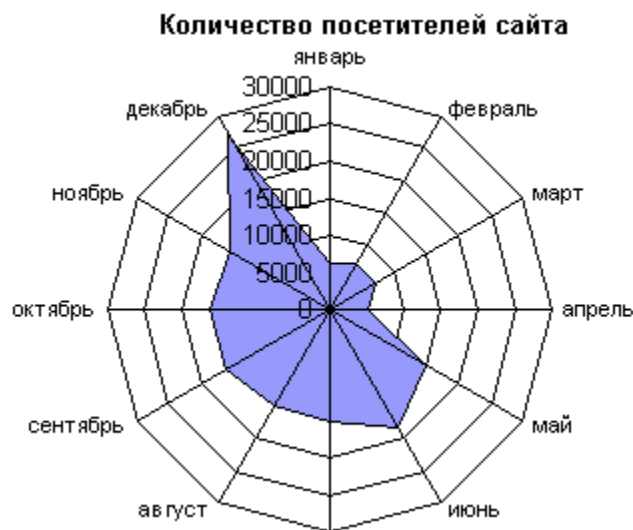


Рис. 38. Лепестковая диаграмма

Каждый вид диаграммы имеет разновидности и может отображать:

- либо непосредственно значения;
- либо значения с накоплением;

– либо значения, нормированные к определенной шкале.

Графически диаграммы могут быть *плоскими* и *объемными*. Кроме того, для представления данных используются *смешанные диаграммы*, на которых разные по смыслу данные отображаются разными типами диаграмм.

На диаграмме с разными по смыслу данными можно разместить две оси категорий (оси X) и поместить на них разные надписи. Для одних и тех же данных, как правило, подходят разные типы диаграмм, и выбор остается за пользователем. Несмотря на то что диаграмма позволяет облегчить восприятие числовой информации, при их использовании необходимо давать пояснения.

### **Объекты диаграммы**

Диаграмма является векторным рисунком, автоматически создаваемым в среде Excel. Объектами диаграммы являются элементы этого векторного рисунка (рис. 39). Для построения диаграммы пользователь должен указать на листе ячейки и диапазоны, данные из которых будут включены в диаграмму. По этим данным среда автоматически формирует объекты диаграммы.

*Заголовок* (или название диаграммы) – текстовая область, в которой указывается смысловое название диаграммы.

*Область построения* – прямоугольная область, в которой расположена диаграмма. Линии сетки включаются в диаграмму для того, чтобы удобно было анализировать данные. Линии сетки при необходимости можно отключить.

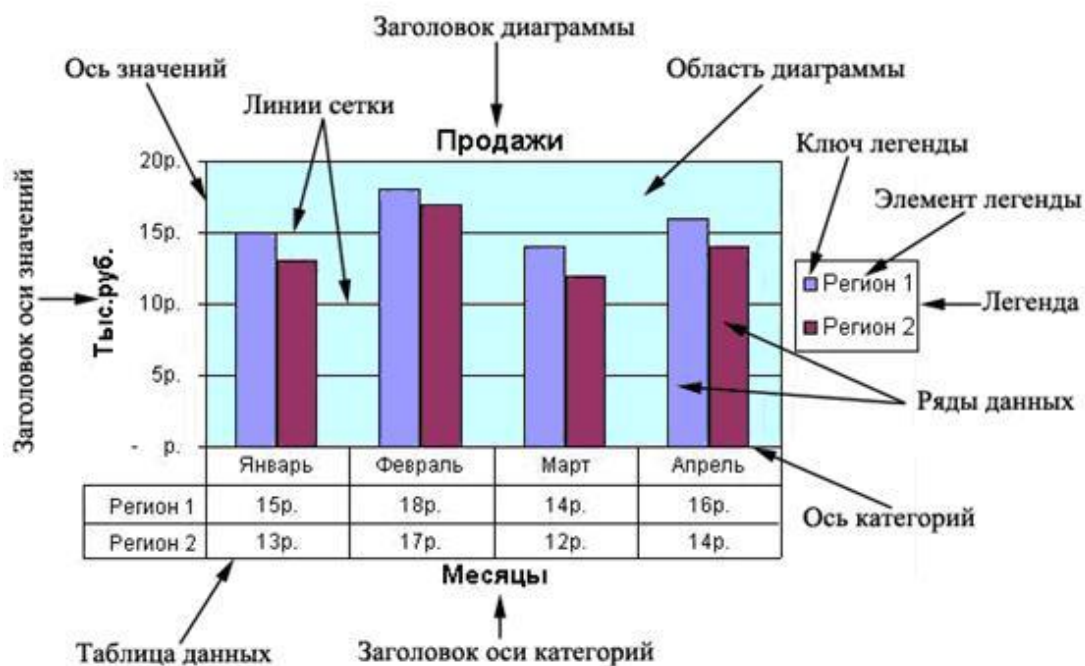


Рис. 39. Объекты диаграммы

*Ось значений* – вертикальная ось (ось Y), на которой представлен диапазон возможных значений данных от наименьшего до наибольшего. Ось значений может иметь заголовок, в котором пользователь указывает смысловое назначение данных.

*Ось категорий* – горизонтальная ось (ось X), на которой через равные промежутки указываются данные, взятые из тех ячеек таблицы, которые пользователь укажет как подписи оси. Ось категорий может иметь заголовок, в котором пользователь указывает смысловое назначение данных.

*Подписи осей* – текстовые рамки, в которых указывается смысловое значение данных по осям.

*Ряд данных* – это и есть графическое изображение данных. В зависимости от типа диаграммы данные могут быть изображены в виде линий, столбиков, секторов, точек, заполненных областей и пр. Ряд данных строится по ячейкам, указанным пользователем. Чаще всего ряд данных строится по одному столбцу или одной строке в таблице данных.

*Точка данных* – один элемент ряда данных (столбик, сектор, отрезок), соответствующий одной ячейке таблицы.



*Легенда* – условные обозначения, поясняющие назначение каждого ряда данных на диаграмме. Легенду указывают в тех случаях, когда диаграмма содержит несколько рядов данных.

*Область диаграммы* – прямоугольная область на листе Excel, в которой размещены все объекты диаграммы. Чтобы указать на область диаграммы, нужно привести указатель на пространство внутри границ этого прямоугольника, свободное от других объектов диаграммы. Важнейшим свойством диаграммы является то, что ее объекты связаны с данными в таблице. При изменении чисел в таблице автоматически изменяется изображение элементов диаграммы.

## **Построение диаграммы**

### ***Выделение данных.***

Для построения диаграммы необходимо выделить на листе необходимые ячейки и диапазоны ячеек. Очень часто диаграмма строится по таблице, состоящей из нескольких столбцов и строк. Как правило, заголовки столбцов отображают смысл данных. Поэтому *рекомендуется выделять столбцы вместе с заголовками*. Если столбцов несколько и формат первого столбца отличается от формата всех остальных столбцов, то среда Excel автоматически считает, что в этом столбце расположены данные для подписей по оси X.

Иногда для построения диаграммы используются не все ячейки таблицы, а только некоторые. Для выделения диапазона несмежных ячеек используется клавиша Ctrl.

### ***Выбор типа диаграммы.***

Инструменты построения диаграмм расположены на вкладке **Вставка** в группе **Диаграммы** (рис. 40). В этой группе расположены кнопки построения конкретных типов диаграмм, а также кнопка **Другие** диаграммы, которая позволяет ознакомиться со всеми типами диаграмм и выбрать для построения подходящий тип.

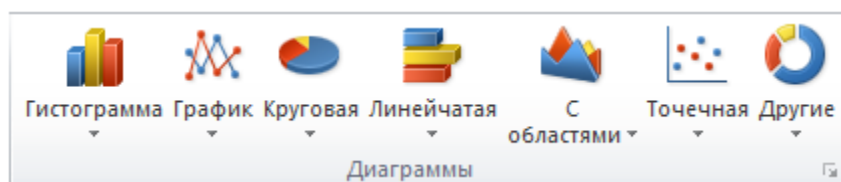


Рис. 40. Группа Диаграммы

После выбора типа диаграммы на листе автоматически появляется диаграмма. На ней отображаются объекты диаграммы с некоторым форматированием, заданным по умолчанию. Довольно часто данные на диаграмме отражаются не так, как нужно пользователю. Поэтому далее необходимо приступить к редактированию диаграммы. Кроме того, может потребоваться изменить форматирование объектов. Вместе с диаграммой на ленте появляется меню **Работа с диаграммами** и три вкладки: **Конструктор**, **Макет** и **Формат** (рис. 41), предназначенные для изменения диаграммы.

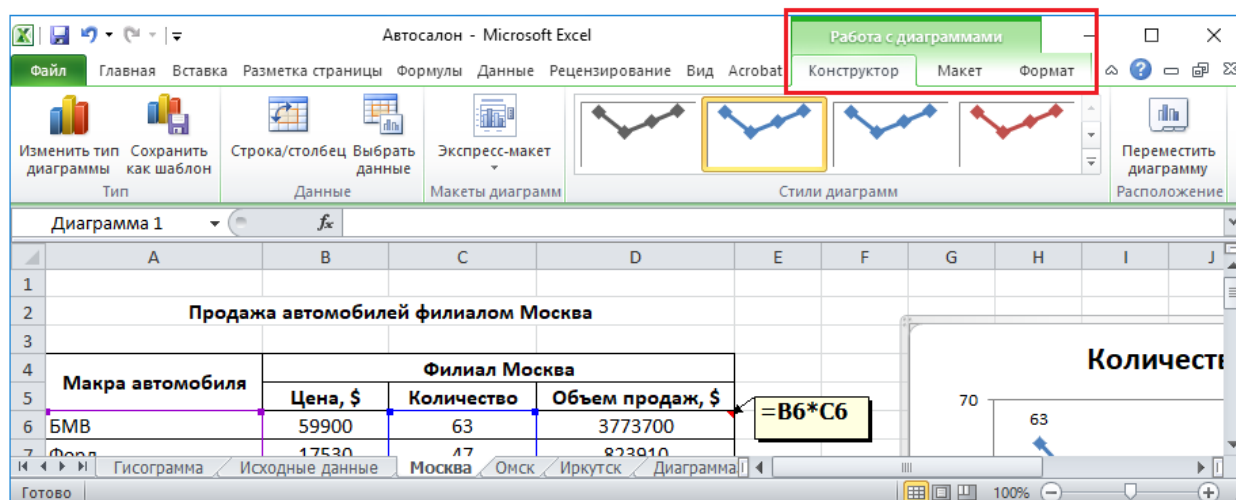


Рис. 41. Меню Работа с диаграммами

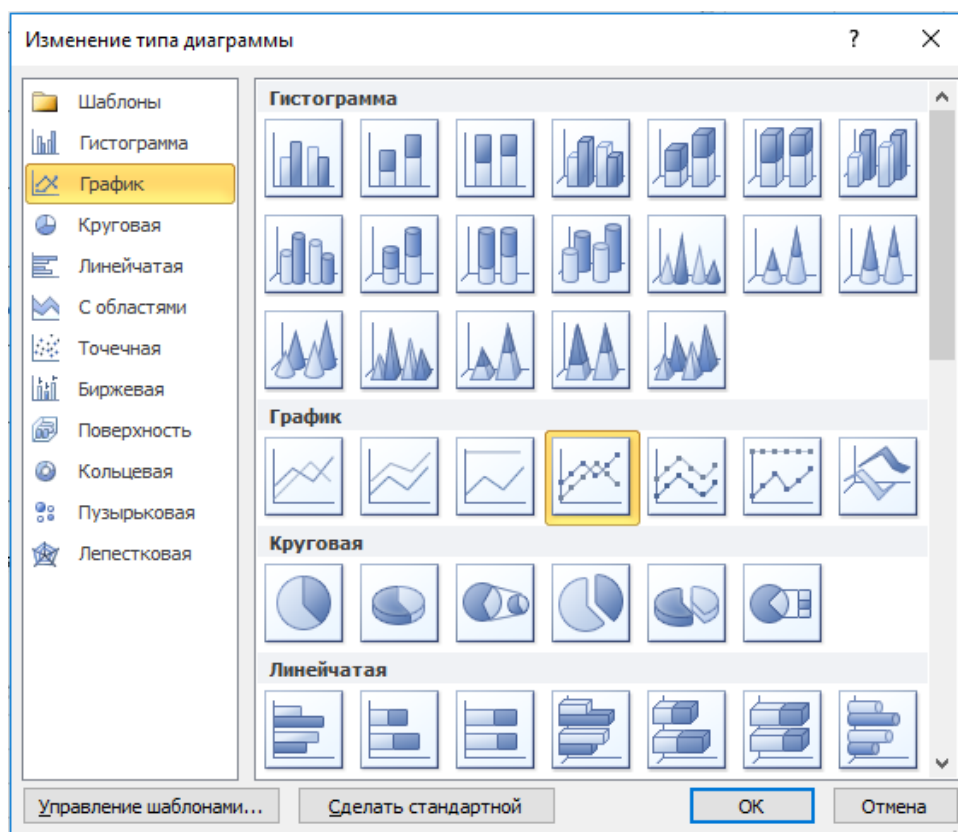
## Редактирование диаграммы

Можно выделить несколько основных операций редактирования диаграммы:

- изменение типа диаграммы;
- изменение данных;
- изменение размещения диаграммы;
- форматирование отдельных объектов диаграммы.

### ***Изменение типа диаграммы.***

Команда контекстного меню **Изменить тип диаграммы** открывает диалоговое окно **Изменение типа диаграммы** (рис. 42) и позволяет выбрать новый тип диаграммы сразу для всех рядов данных. Если на диаграмме выделить только один ряд данных и вызвать контекстное меню, то можно изменить тип диаграммы только для этого ряда данных.



*Рис. 42. Диалоговое окно Изменение типа диаграммы*

### ***Выбор данных.***

Команда контекстного меню **Выбрать данные** открывает окно **Выбор источника данных** (рис. 43), и автоматически в таблице выделяется диапазон ячеек, по которым построена диаграмма.

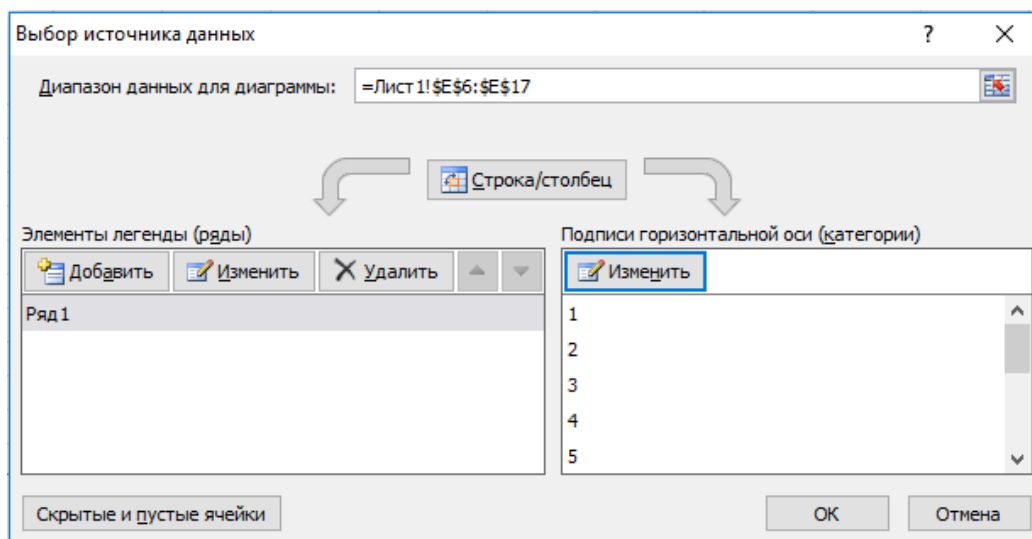


Рис. 43. Диалоговое окно Выбор источника данных

В данном диалоговом окне (рис. 43) можно:

- установить новый диапазон данных (поле Диапазон данных для диаграммы);
- поменять подписи под осью X – вместо данных из первой строки взять данные из первого столбца и наоборот (кнопка **Строка/столбец**). Эту операцию часто приходится выполнять, так как если в таблице для подписей оси X можно взять и первую строку и первый столбец, то по умолчанию среда берет данные из первого столбца;
- изменить порядок следования рядов данных (область **Элементы легенды**);
- добавить новые ряды данных (область **Элементы легенды**);
- удалить лишние ряды данных (область **Элементы легенды**);
- изменить подписи рядов данных (область **Элементы легенды**);
- изменить подписи под осью X (область **Подписи горизонтальной оси**).

### ***Перемещение диаграммы.***

В среде Excel предусмотрено два вида размещения диаграммы:

- на том же листе, где расположена таблица данных;
- на отдельном листе.

При первичном построении диаграммы она по умолчанию размещается на листе с данными. Однако размещение диаграммы на отдельном листе (меню

**Работа с диаграммами – Конструктор – Переместить диаграмму – на отдельном листе)** гораздо удобнее, так как оно крупнее и лучше отображает данные.

#### ***Формат объекта диаграммы.***

При щелчке на конкретном объекте диаграммы в контекстном меню появляется команда **Формат <название объекта>**. При вызове этой команды появляется диалоговое окно, в котором можно установить параметры объекта.

#### ***Использование меню Работа с диаграммами для форматирования диаграммы.***

Контекстное меню удобно для форматирования объектов в том случае, когда они уже присутствуют на диаграмме. Но при первичном автоматическом создании диаграммы некоторые объекты могут отсутствовать, и их нужно наносить на диаграмму дополнительно. Кроме того, иногда возникает необходимость провести некоторые изменения всех рядов данных одновременно. В этих и некоторых других случаях нужно использовать меню **Работа с диаграммами**, которое активизируется при щелчке на диаграмме.

#### ***Вкладка Конструктор***

На вкладке **Конструктор** размещены кнопки редактирования диаграммы с наиболее часто используемыми операциями: *изменить тип диаграммы, поменять местами данные по осям, выбрать данные*. Кроме того, здесь находится группа **Макеты диаграмм**, в которой представлены встроенные варианты размещения объектов на диаграмме. В группе **Стили** приведены варианты цветового форматирования точек на диаграмме (в основном как оттенки одного цвета). Среди этих стилей стоит обратить внимание на вариант с оттенками черного и белого, так как, если диаграмму надо напечатать на принтере, лучше использовать именно такую гамму.

#### ***Вкладка Макет***

На вкладке **Макет** приведены инструменты форматирования диаграммы.

В группе **Текущий фрагмент** можно открыть меню редактирования конкретного выделенного объекта на диаграмме.

В группе **Вставить** находятся инструменты графики, которые позволяют нанести на векторный рисунок диаграммы дополнительные статические (неизменяемые) графические объекты.

В группе **Подписи** представлены инструменты вставки таких объектов диаграммы, как *имя диаграммы, названия осей, легенда, таблица данных*, а также *подписи точек данных*. **Подпись точки данных** – это числовое значение точки, расположенное рядом с ней.

На вкладке **Оси** содержатся инструменты настройки осей диаграммы и линий сетки (добавления, удаления, форматирования).

На вкладке **Фон** представлены инструменты форматирования области диаграммы (фона, стенок и основания объемной диаграммы, вращения).

На вкладке **Анализ** представлены инструменты дополнительной обработки данных на диаграмме, в частности, добавления *линии тренда*. **Линия тренда** – это график функции, который строится по специальному заложенному в программе алгоритму. Смысл линии – показать тенденцию изменения данных, то есть предсказать, как будут изменяться показатели в ближайшем будущем. Это один из способов прогнозирования. Существуют разные алгоритмы построения линии тренда (линейный, полиномиальный и пр.), которые применяются в зависимости от разброса данных в рядом стоящих точках. Чем большая степень полинома используется для аппроксимации, тем точнее линия тренда отражает тенденцию изменения показателя.

На вкладке **Формат** представлены инструменты форматирования объектов диаграммы как графических объектов.

## 5. ОБРАБОТКА И СТРУКТУРИРОВАНИЕ СПИСКОВ

### Понятие списка (базы данных)

Для анализа и обработки данных имеется специальный инструментарий, позволяющий структурировать и хранить данные в связанном виде. При этом таблицы данных должны быть представлены в виде списка.

**Список** представляет собой электронную таблицу с большим объемом взаимосвязанной информации. Именно список используется в качестве базы данных.

Строки таблицы называются **записями** базы данных, а столбцы **полями**. Таким образом, *запись* представляет собой набор полей одного объекта, а *поле* – это определенная категория информации. Первая строка таблицы содержит название полей списка, которые располагаются в первой строке таблицы.

При создании списков следует придерживаться следующих правил:

- на одном рабочем листе следует размещать только один список;
  - список отделяется от других данных одной пустой строкой или одним пустым столбцом (пустая строка или столбец указывает на окончание списка);
  - каждый столбец списка должен содержать однородную информацию;
  - первая строка таблицы должна содержать имена полей списка, описывающих назначение соответствующего столбца;
- необходимо избегать пустых строк и столбцов внутри списка.

Ячейки верхней строки с именами полей образуют **область имен полей** (рис. 44). Данные всегда располагаются, начиная со следующей строки после области имен полей. Весь блок ячеек с данными называют **областью данных**. Список содержит фиксированное количество полей (столбцов), определяющих структуру записи базы данных (строки). Над записями списка можно выполнять различные операции обработки, команды вызова которых сгруппированы на вкладке **Данные**.



Рис. 44. Структурные элементы списка (базы данных Excel)

### Сортировка данных в списке

**Сортировка** – это упорядочение данных по какому-либо критерию. Сортировка является базовой операцией любой таблицы, и ее можно выполнять для данных различного типа – текста, чисел, даты, времени и пр.

Существует два типа сортировки – *по возрастанию* и *по убыванию*. При сортировке по возрастанию упорядочение происходит следующим образом:

- для чисел – от меньшего значения к большему;
- для символьных (текстовых) данных – по алфавиту (от А до Я);
- для дат – в хронологическом порядке.

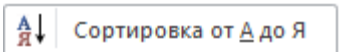
Можно осуществлять сортировку только по одному столбцу в таблице (по одному признаку) или по нескольким уровням. Сортировка по нескольким уровням осуществляется в том случае, если в таблице имеются столбцы, содержащие повторяющиеся значения. Тогда сортировка первого уровня осуществляет, по сути, группировку записей с одинаковым значением поля. Сортировка второго уровня осуществляет упорядочение данных в группах, полученных после сортировки первого уровня. Сортировка третьего уровня упорядочивает данные в группах, полученных после сортировки второго уровня, и т.д.



## *Технология выполнения сортировки*

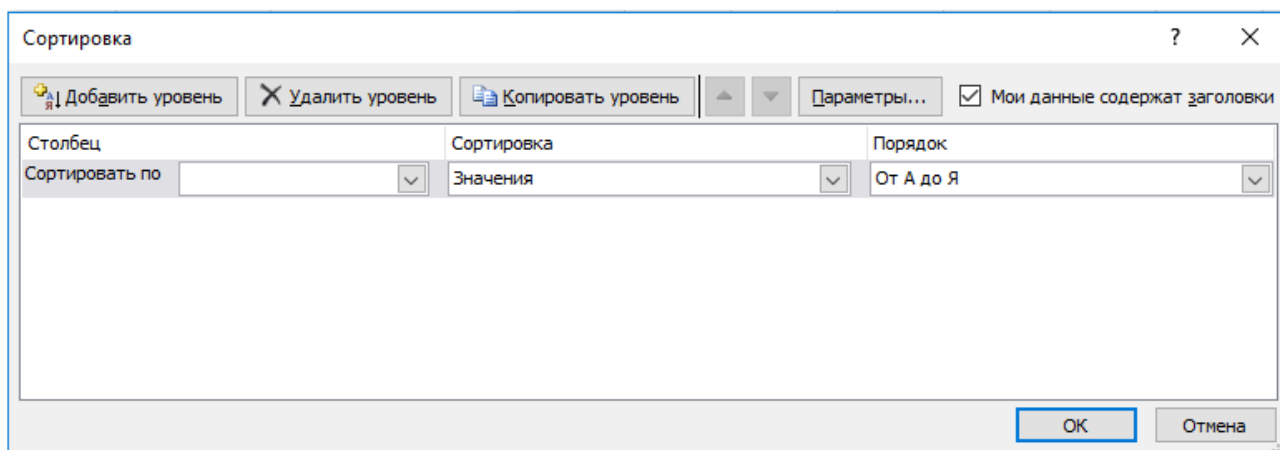
Когда область сортировки определена, команду сортировки можно вызвать несколькими способами:

- 1) **Главная – Редактирование – Сортировка и фильтр;**
- 2) **Данные – Сортировка и фильтр** (кнопки разных видов сортировки);
- 3) с помощью команды из контекстного меню.

Сортировка осуществляется непосредственно внутри выделенного диапазона. Если сортировку нужно выполнить только по первому столбцу, то достаточно щелкнуть внутри сортируемого столбца и выбрать кнопку с типом сортировки: 

Для столбцов, содержащих разные по формату данные, имеет место такой приоритет: *числа, текст, логические значения, значения ошибок, пустые ячейки*. Сортировка по убыванию использует обратный порядок (исключение – пустые ячейки, которые располагаются в конце списка).

Если нужно упорядочить данные по нескольким критериям (нескольким столбцам), то выполняется так называемая **Настраиваемая сортировка**. В отличие от предыдущих версий, в Excel 2010 можно задать более трех уровней сортировки. При настраиваемой сортировке среда автоматически выделяет таблицу с данными, за исключением заголовков столбцов, и открывается окно **Сортировка** (рис. 45).



*Рис. 45. Диалоговое окно Сортировка*

В данном диалоговом окне (рис. 45) можно задать несколько критериев упорядочивания данных:

- столбец, по которому необходимо выполнить сортировку (поле **Столбец**);
- что подлежит сортировке – значения столбца, выделенные цветом или шрифтом ячейки (поле **Сортировка**);
- порядок сортировки (поле **Порядок**).

Для первого критерия поля уже отображаются в окне, а для каждого последующего необходимо нажать кнопку **Добавить уровень**.


### **Фильтрация**

**Фильтрация** – это отбор данных по заданному критерию (условию). В среде Excel можно выполнить две разновидности фильтрации: *автофильтр* и *расширенный фильтр*.

#### *Автофильтр*

Автофильтр наиболее часто используется для фильтрации, так как позволяет отобразить данные непосредственно в таблице. Для фильтрации, как и при сортировке, необходимо выделить область фильтрации. Автофильтр можно включить разными способами:


- 1) **Главная – Редактирование – Сортировка и фильтр – Фильтр**;
- 2) **Данные – Сортировка и фильтр – Фильтр**.

При выполнении команды автофильтрации в ячейках заголовков столбцов появляются кнопки  раскрывающегося списка значений, которые используются для задания условий фильтрации. В этот список включаются все значения, встречающиеся в столбце.

Раскрыв список критериев, можно сформировать различные варианты отбора данных:

- флажок **Выделить все** позволяет выбрать все записи без ограничений;
- флажки отдельных значений позволяют выбрать данные только с указанными значениями;

- во вложенном меню Числовые фильтры можно задать более сложное логическое условие отбора с использованием окна Пользовательский автофильтр;
- пункт **Первые 10** позволяет выбрать в появляющемся диалоговом окне **Наложение условия по списку** определенное количество наибольших или наименьших элементов списка, которые необходимо отобразить.

После применения критерия отбора строки, не удовлетворяющие условию, скрываются, а видимыми остаются только записи, удовлетворяющие заданному условию. В тех столбцах, по которым задан критерий отбора, кнопка автофильтра меняет свой вид .

На одном листе, независимо от того, сколько на нем расположено списков данных, может быть задан только один автофильтр и только в одном списке.

### ***Расширенный фильтр***

Инструмент Расширенный фильтр позволяет не только задавать более сложные условия отбора, но и формировать таблицу отобранных данных в некоторой заданной области листа отдельно от основного списка данных, задавать условия отбора для нескольких столбцов независимо друг от друга и осуществлять фильтрацию записей.

Если критерий фильтрации формируется в нескольких столбцах, его называют множественным критерием.

Технология использования расширенного фильтра состоит из двух этапов:

- 1) Формирование области условий.
- 2) Фильтрация записей списка.

#### ***Технология формирования области условий***

1. Скопировать имена столбцов исходного диапазона (списка) и вставить их в свободной области листа. Имена столбцов области критериев должны полностью совпадать с именами столбцов исходного списка.
2. В ячейках под именами столбцов записать условия отбора на одной или

нескольких строках.

Условие отбора по критерию сравнения может быть задано одним из следующих способов:

- указание точного значения;
- указание условия с помощью операторов отношения (>, <, =, >=, <=);
- указание шаблона для отбора значений, включающего символы «\*» и/или «?».

Если все условия отбора расположены на одной строке, то они считаются связанными условием «И», то есть из исходного списка отбираются только те записи, которые одновременно удовлетворяют всем указанным условиям.

Если условия отбора записаны в нескольких строках, то строки считаются связанными условием «ИЛИ», то есть из исходного списка отбираются записи, удовлетворяющие либо условиям первой строки, либо условиям второй строки, и т.д.

После того как критерий отбора сформирован, необходимо произвести фильтрацию данных.

### *Технология фильтрации с использованием расширенного фильтра*

1. Щелкнуть по любой ячейке в области исходного списка.
2. Выполнить команду **Данные – Сортировка и фильтр – Дополнительно**.  
Откроется диалоговое окно **Расширенный фильтр**.
3. В диалоговом окне задать следующие параметры:
  - переключатель **Обработка** установить в положение **скопировать результат в другое место**;
  - в поле **Исходный диапазон** выделить исходный список (как правило, MS Excel распознает его автоматически);
  - в поле **Диапазон условий** выделить строки области критерия вместе с заголовками;
  - в поле **Поместить результат в диапазон** щелкнуть на пустой ячейке на листе, начиная с которой будут помещены отобранные записи;
  - флажок **Только уникальные записи** позволяет исключить дублирование записей.

Фильтровать записи списка можно на месте, либо копируя в указанную область на текущем рабочем листе. Расширенный фильтр применяется, как правило, именно для формирования отдельной таблицы с отобранными данными.

Для сложных по логике обработки запросов фильтрация записей списка может выполняться постепенно, то есть копируется первый результат фильтрации, к нему применяется следующий вариант фильтрации и т. д.

Если фильтрация производилась в области исходного списка, то для удаления фильтра нужно выполнить команду **Данные – Сортировка и фильтр – Очистить**.

### **Структурирование таблицы с автоматическим подведением итогов**

В среде MS Excel существует инструмент структурирования с одновременным подведением итогов.

Для получения итогов по группам следует упорядочить строки списка. Порядок сортировки существенно влияет на структуру таблицы, которая будет создана.

С помощью команды – **Данные – Структура – Промежуточные итоги** можно создать структуру таблицы и одновременно вставить строки промежуточных и общих итогов для выбранных столбцов в соответствии с заданной функцией (табл. 2). При выполнении команды открывается диалоговое окно **Промежуточные итоги**.

#### ***Технология создания промежуточных итогов***

1. В поле **При каждом изменении в** указать название столбца, по которому данные будут разбиваться на группы.
2. В поле **Операция** выбрать функцию подведения итогов (см. табл. 2).
3. В поле **Добавить итоги по** включить флажки с названиями столбцов, по которым будут подводиться итоги.
4. Установить (или снять) флажки **Заменить текущие итоги, Конец страницы между группами и Итоги под данными**.

**Таблица 2. Функции для подведения автоматических итогов**

<b>Операция</b>	<b>Значение в строке итогов по группе</b>
Сумма	Сумма значений
Количество значений	Число непустых значений
Среднее	Среднее значение в группе
Максимум	Наибольшее числовое значение в группе
Минимум	Наименьшее числовое значение в группе
Произведение	Произведение всех значений в группе
Количество чисел	Количество записей или строк, которые содержат числовые данные в группе
Смещенное отклонение	Смещенная оценка среднего квадратичного отклонения генеральной совокупности по выборке данных
Несмещенное отклонение	Несмещенная оценка среднего квадратичного отклонения генеральной совокупности по выборке данных
Смещенная дисперсия	Смещенная оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке данных
Несмещенная дисперсия	Несмещенная оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке данных

Подведение итогов выполняется при изменении значений в столбце, который образует группы. Подведение итогов можно выполнять для одного списка многократно. Созданные ранее промежуточные итоги могут как заменяться новыми, так и оставаться неизменными посредством установки или снятия флажка **Заменить текущие итоги**. Таким образом, имеется возможность подведения итогов различных уровней вложенности.

Флажок **Итоги под данными** позволяет установить расположение итогов (под данными либо над данными).

Для больших списков можно указать размещение итогов на разных страницах – флажок **Конец страницы между группами**. Этот флажок устанавливается только для печати листов.

Кнопка **Убрать все** удаляет все итоги из текущего списка.

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

### Лабораторное занятие 1.

#### Построение и расчет электронных таблиц. Построение диаграмм.

##### Задание.

1. Построить электронную таблицу в программе Microsoft Excel.

#### Расход и стоимость электроэнергии

Месяц, год	Дата	Показания счетчика	Расход электроэнергии за месяц, кВт·ч	Стоимость электроэнергии, руб.
Декабрь 2016	05.12.2016	3750		
Январь 2017	05.01.2017	4050		
Февраль 2017	05.02.2017	4180		
Март 2017	05.03.2017	4360		
Апрель 2017	05.04.2017	4444		
Май 2017	05.05.2017	4630		
Июнь 2017	05.06.2017	4900		
Июль 2017	05.07.2017	5140		
Август 2017	05.08.2017	5330		
Сентябрь 2017	05.09.2017	5544		
Октябрь 2017	05.10.2017	5690		
Ноябрь 2017	05.11.2017	5870		
Декабрь 2017	05.12.2017	6000		
Итого за год				
В среднем за год				

Стоимость электроэнергии 1 кВт·ч составляет 2,4 руб.

2. По данным таблицы рассчитать:

- расход электроэнергии за месяц
- стоимость электроэнергии за месяц и за год
- среднемесячный расход электроэнергии
- среднемесячную стоимость электроэнергии


3. По показателю *Расход электроэнергии за месяц* построить гистограмму.

4. По показателю *Стоимость электроэнергии за месяц* построить круговую диаграмму.




## Технология выполнения задания в MS Excel

### 1. Построение и расчет электронной таблицы

1. Открыть программу Microsoft Excel.
2. Выделить диапазон ячеек A1:E1, в который будет помещен заголовок таблицы и щелкнуть по кнопке  (Объединить и поместить в центре) в группе **Выравнивание**. Ввести заголовок таблицы (см. рис. 1).
3. В диапазон ячеек A2:B2 ввести стоимость электроэнергии 1 кВт·ч (см.рис. 1).

	A	B	C	D	E
1	Расхо и стоимость электроэнергии				
2	Тариф (размер платы), руб.	2,4			
3					
4	Месяц, год	Дата	Показания счетчика	Расход электроэнергии за месяц, кВт· ч	Стоимость электроэнергии, руб.
5	Декабрь 2016	05.12.2016	3750		
6	Январь 2017	05.01.2017	4050		
7	Февраль 2017	05.02.2017	4180		
8	Март 2017	05.03.2017	4360		
9	Апрель 2017	05.04.2017	4444		
10	Май 2017	05.05.2017	4630		
11	Июнь 2017	05.06.2017	4900		
12	Июль 2017	05.07.2017	5140		
13	Август 2017	05.08.2017	5330		
14	Сентябрь 2017	05.09.2017	5544		
15	Октябрь 2017	05.10.2017	5690		
16	Ноябрь 2017	05.11.2017	5870		
17	Декабрь 2017	05.12.2017	6000		
18	Итого за год				
19	В среднем за год				

Рис. 1. Построение электронной таблицы

4. Выделить диапазон ячеек A4:E4 для ввода заголовков столбцов таблицы, открыть диалоговое окно **Формат ячеек** щелчком по кнопке  в группе **Выравнивание**, в открывшемся диалоговом окне установить выравнивание и отображение текста как указано на рис. 2, щелкнуть по кнопке **Ок**.



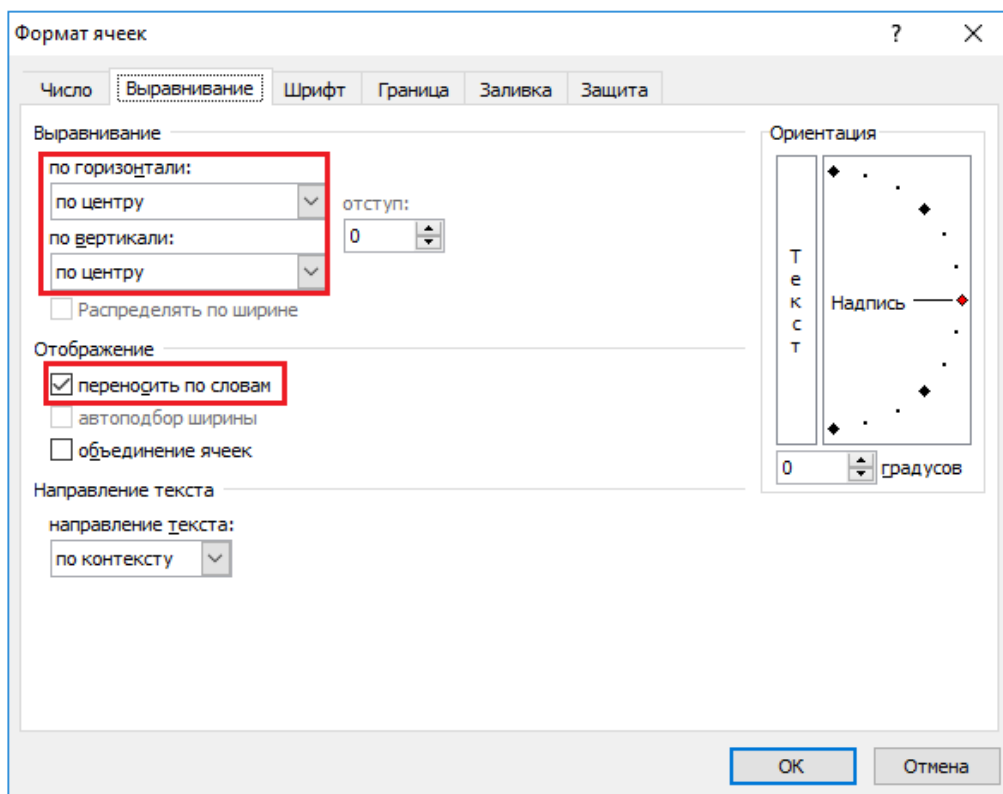


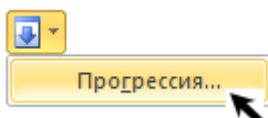


Рис. 2. Диалоговое окно *Формат ячеек* - вкладка *Выравнивание*

5. В диапазон ячеек A4:E4 ввести заголовки столбцов таблицы (рис. 1).
6. Установить нужную ширину столбцов таблицы, для этого подвести указатель мыши поочередно к правой границе каждого столбца в строке буквенного обозначения, после преобразования указателя мыши в значок (см. р. ) перетащить границу на нужное расстояние при нажатой левой кнопке мыши.
7. Столбец «*Месяц, год*» заполнить исходными данными способом автозаполнения, для этого в ячейку A5 ввести *Декабрь 2016*, в ячейку A6 ввести *Январь 2017*. Выделить диапазон ячеек A5:A6, подвести указатель мыши к маркеру заполнения (к правому нижнему углу ячейки) и когда курсор примет вид , нажать левую кнопку мыши и протащить указатель вниз до нужного значения.
8. В ячейку B5 ввести дату 5.12.16, затем выделить диапазон ячеек B5:B17, на вкладке **Главная** в группе *Редактирование* щелкнуть по кнопке



(Заполнить). В открывшемся диалоговом окне установить расположение, тип и единицы измерения прогрессии (см. рис. 3):

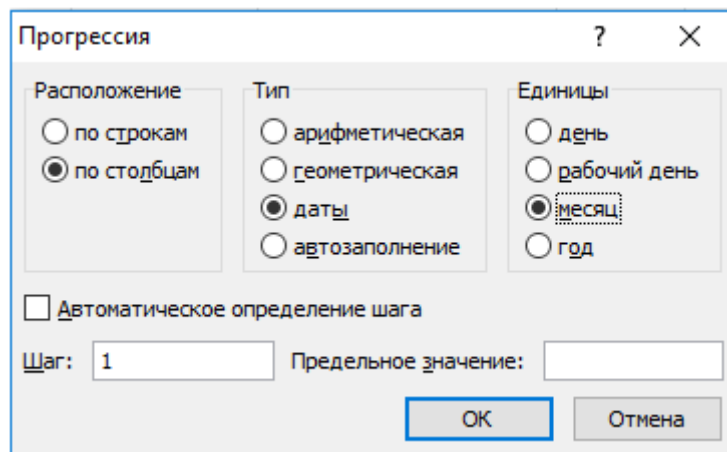


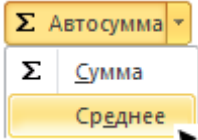
Рис. 3. Диалоговое окно Прогрессия

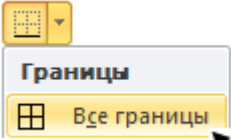
9. В диапазон ячеек C5:C17 ввести текущие показания счетчика (см. рис. 1).
10. В ячейку D6 ввести формулу для расчета расхода электроэнергии за месяц  $=C6-C5$ . Скопировать формулу для расчета расхода электроэнергии в ячейки D7:D17 способом автозаполнения формулами (см. рис. 4).

D6		fx =C6-C5			
A	B	C	D	E	
1	Расхо и стоимость электроэнергии				
2	Тариф (размер платы), руб.	2,4			
3					
4	Месяц, год	Дата	Показания счетчика	Расход электроэнергии за месяц, кВт·ч	Стоимость электроэнергии, руб.
5	Декабрь 2016	05.12.2016	3750		
6	Январь 2017	05.01.2017	4050	300	
7	Февраль 2017	05.02.2017	4180		
8	Март 2017	05.03.2017	4360		
9	Апрель 2017	05.04.2017	4444		
10	Май 2017	05.05.2017	4630		
11	Июнь 2017	05.06.2017	4900		
12	Июль 2017	05.07.2017	5140		
13	Август 2017	05.08.2017	5330		
14	Сентябрь 2017	05.09.2017	5544		
15	Октябрь 2017	05.10.2017	5690		
16	Ноябрь 2017	05.11.2017	5870		
17	Декабрь 2017	05.12.2017	6000		
18	Итого за год				
19	В среднем за год				

Рис. 4. Расчет электронной таблицы. Ввод формулы – автозаполнение формулами.

11. В ячейку E6 ввести формулу для расчета стоимости электроэнергии за месяц  $=D6*B2$  и нажать Enter. Для того чтобы можно было скопировать формулу она должна иметь вид  $=D6*\$B\$2$ . (Символ \$ запрещает изменение адреса ячейки при копировании формулы). Для изменения типа адресации в формулах используется клавиша F4. Скопировать формулу в ячейки E7:E17 способом автозаполнения.
12. В ячейку E18 ввести формулу для расчета стоимости электроэнергии за год, для этого щелкнуть по кнопке  $\Sigma$  *Автосумма* на вкладке **Главная** в группе *Редактирование*, в ячейке будет отображена формула  $=СУММ(E6:E17)$ , после чего нажать клавишу Enter.
13. Установить курсор в ячейку E19 для ввода формулы расчета средней стои-

мости электроэнергии за год и щелкнуть по кнопке  на вкладке **Главная** в группе *Редактирование*, в ячейке будет отображена формула  $=СРЗНАЧ(E6:E18)$ , выделить в таблице диапазон ячеек E6:E17, формула примет вид  $=СРЗНАЧ(E6:E17)$ , после чего нажать клавишу Enter.

14. Выделить рассчитанную таблицу и установить границы таблицы, используя кнопку **Границы**  на вкладке **Главная** в группе *Шрифт*.

E19      fx      =СРЗНАЧ(Е6:Е17)					
	A	B	C	D	E
1	<b>Расхо и стоимость электроэнергии</b>				
2	Тариф (размер платы), руб.	2,4			
3					
4	Месяц, год	Дата	Показания счетчика	Расход электроэнергии за месяц, кВт·ч	Стоимость электроэнергии, руб.
5	Декабрь 2016	05.12.2016	3750		
6	Январь 2017	05.01.2017	4050	300	720
7	Февраль 2017	05.02.2017	4180	130	312
8	Март 2017	05.03.2017	4360	180	432
9	Апрель 2017	05.04.2017	4444	84	201,6
10	Май 2017	05.05.2017	4630	186	446,4
11	Июнь 2017	05.06.2017	4900	270	648
12	Июль 2017	05.07.2017	5140	240	576
13	Август 2017	05.08.2017	5330	190	456
14	Сентябрь 2017	05.09.2017	5544	214	513,6
15	Октябрь 2017	05.10.2017	5690	146	350,4
16	Ноябрь 2017	05.11.2017	5870	180	432
17	Декабрь 2017	05.12.2017	6000	130	312
18	Итого за год				5400
19	В среднем за год			187,5	450

Рис. 5. Электронная таблица

## 2. Построение диаграмм

### Построение гистограммы

1. Выделить диапазон ячеек A6:A17 и удерживая клавишу Ctrl диапазон – D6:D17.
2. Выбрать вкладку **Вставка** в группе **Диаграммы** указать тип диаграммы **Гистограмма**, в открывшемся списке возможных вариантов выбрать **Гистограмма с группировкой**.



*Гистограмма с группировкой*

3. Построенная таким образом диаграмма отображает заданные параметры, но требует редактирования.

### Редактирование диаграммы.

Появилась новая группа вкладок **Работа с диаграммами**, которая содержит три вкладки: **Конструктор**, **Макет** и **Формат**. Эти вкладки доступны только тогда, когда выделена диаграмма.

4. **Размещение диаграммы:**

На вкладке **Конструктор** в группе **Расположение** выбрать команду **Переместить диаграмму**, в открывшемся диалоговом окне **Перемещение диаграммы** указать опцию *Разместить диаграмму на отдельном листе* и щелкнуть по кнопке **Ок**.

## 5. Оформление диаграммы:

- 1) На вкладке **Макет** в группе **Подписи** выбрать команду **Название диаграммы – Над диаграммой**. В появившемся текстовом поле ввести название диаграммы *Расход электроэнергии за год*.
- 2) На вкладке **Макет** в группе **Подписи** выбрать команду **Легенда – Нет**.
- 3) На вкладке **Макет** в группе **Подписи** выбрать команду **Подписи данных – У вершины, снаружи**.
- 4) Ввести название осей – на вкладке **Подписи** выбрать команду **Название осей**:
  - **Название основной горизонтальной оси – Название под осью**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси *Месяц, год*;
  - **Название основной вертикальной оси – Горизонтальное название**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси *кВт·ч*.

Гистограмма представлена на рис. 6.

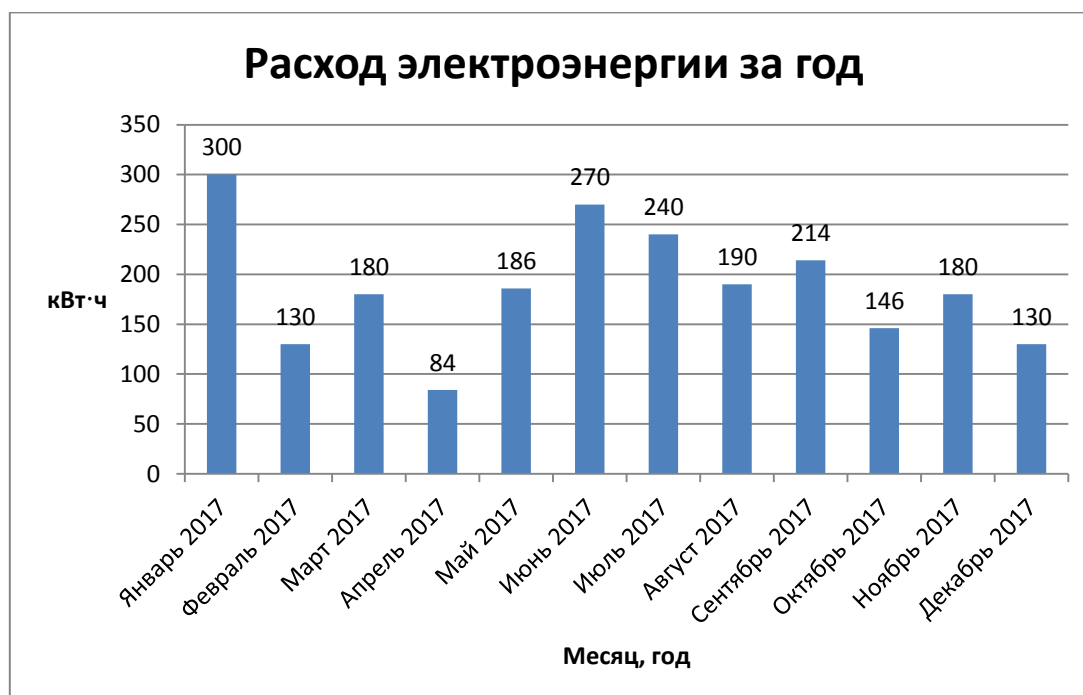


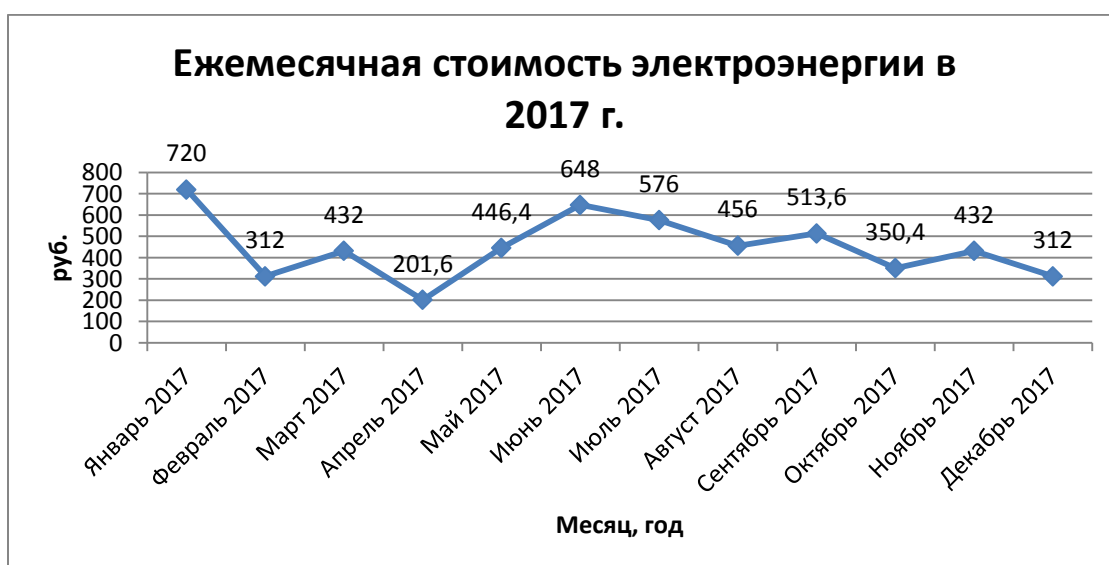
Рис. 6. Гистограмма с группировкой

1. Выделить диапазон ячеек A6:A17 и удерживая клавишу Ctrl диапазон – E6:E17.
2. Выбрать вкладку **Вставка** в группе **Диаграмма** указать тип диаграммы **График**. В открывшемся списке возможных вариантов выбрать **График с**

**маркерами** .

3. Ввести название графика *Ежемесячная стоимость электроэнергии в 2017 г.*
4. Добавить на диаграмму подписи данных: на вкладке **Макет** в группе **Подписи** выбрать команду **Подписи данных – Сверху**.
5. Ввести название осей – на вкладке **Подписи** выбрать команду **Название осей**:
  - **Название основной горизонтальной оси – Название под осью**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси *Месяц, год*;
  - **Название основной вертикальной оси – Горизонтальное название**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси *руб.*

График представлен на рис. 7.



*Рис. 7. График с маркерами*

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Построить электронную таблицу в MS Excel. Исходные данные: *Наименование канцелярских товаров, количество и цену* ввести **произвольно** (не менее 7 наименований).

	A	B	C	D	E
1	Приобретение канцелярских товаров				
2					
3	№ п/п	Наименование товара	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость товара
4	1				
5	2				
6	3				
7	4				
8	5				
9	6				
10	7				
11					
12			Итого стоимость		?
13					
14	Общее количество предметов		?		

2. Рассчитать: **Стоимость канцелярских товаров=Количество·Цена, Итоговую стоимость и общее количество предметов. Стоимость товаров представить в денежном формате.**
3. По данным таблицы построить любых два вида диаграмм. *Первую диаграмму* разместить на листе с таблицей, *вторую* – на отдельном листе.

## Лабораторное занятие 2.

### Вычислительные процессы обработки информации в Microsoft Excel.

#### Линейный вычислительный процесс

##### Задание 1.

Даны длины сторон треугольника A, B, C. Рассчитать площадь треугольника S.

Составить блок-схему алгоритма вычисления площади треугольника S.

Выполнить вычисления в MS Excel.



##### Технология выполнения задания 1

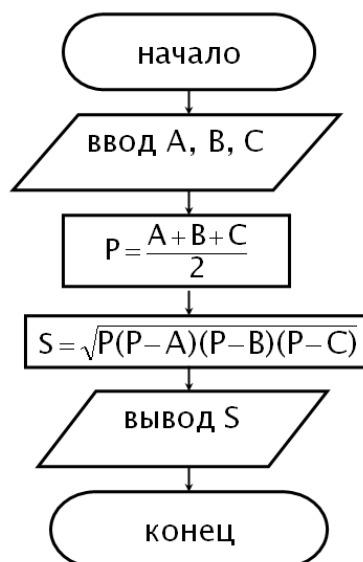




Рис. 1. Блок-схема линейного алгоритма

#### Вычисление площади треугольника в MS Excel

1. Выделить диапазон ячеек A1:E1, в который будет помещен заголовок таблицы, щелкнуть по кнопке  (Объединить и поместить в центре) на панели инструментов и в указанный диапазон с клавиатуры ввести заголовок таблицы (рис. 2) и нажать клавишу Enter.
2. В диапазон ячеек A2:E2 ввести обозначение столбцов таблицы.
3. В диапазон ячеек A3:E3 ввести длины сторон треугольника и формулы для вычисления P и S (см. рис. 2).



4. Установить границы таблицы, для этого выделить таблицу и щелкнуть на вкладке **Шрифт** по кнопке **Границы** .

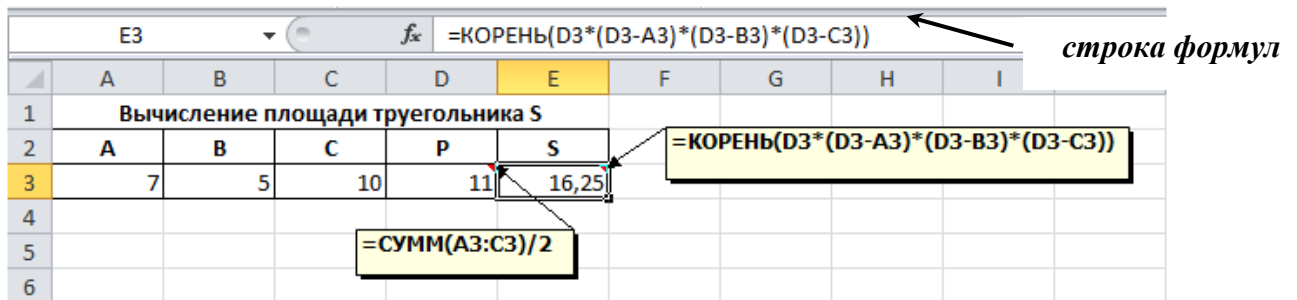


Рис. 2. Вычисление площади треугольника S

### Разветвляющийся вычислительный процесс

#### Задание 2.

Вычислить функцию  $g=f(x, y, z)$  при следующих условиях:

Функция	Условие	Значение			
		$x_1$	$x_2$	$y$	$z$
$g = \begin{cases} z^3 \sqrt{x+1} \\ 3y \\ \sqrt{x} + \ln z \end{cases}$	$x \leq y$	0,76	3,24	0,92	0,68
	$x > y$				

Составить блок-схему алгоритма вычисления функции  $g=f(x, y, z)$ .

Вычислить функцию  $g=f(x, y, z)$  в MS Excel.



## Технология выполнения задания 2

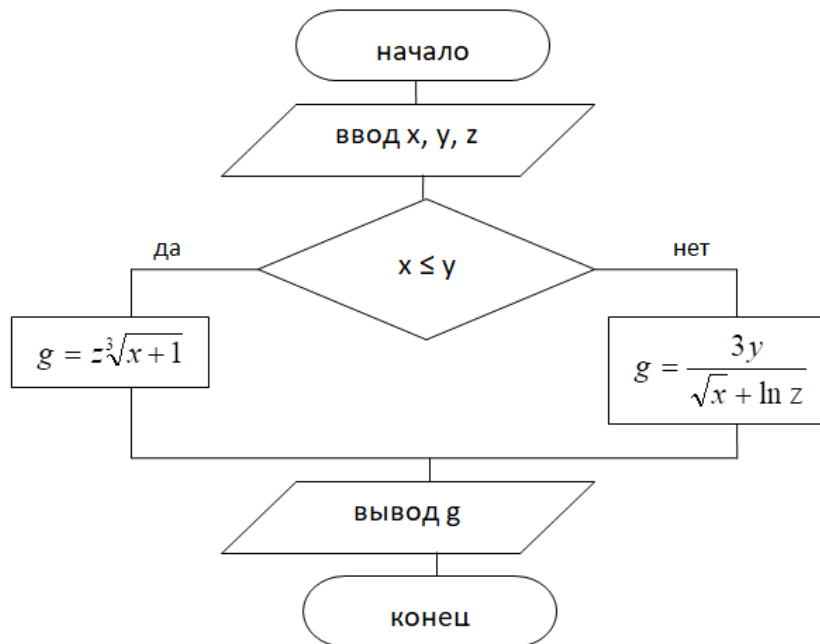


Рис. 3. Блок-схема разветвляющегося алгоритма

### Вычисление функции $g=f(x, y, z)$ в MS Excel

1. Выделить диапазон ячеек A1:D1, в который будет помещен заголовок таблицы и щелкнуть по кнопке (Объединить и поместить в центре) на панели инструментов. В указанный диапазон с клавиатуры ввести заголовок таблицы (рис. 4) и нажать клавишу Enter.
2. В диапазон ячеек A2: D4 ввести обозначение столбцов таблицы и исходные данные (рис. 4).

	A	B	C	D
1	Вычисление значений функции $g=f(x, y, z)$			
2	x	y	z	$g(x, y, z)$
3	0,76	0,92	0,68	
4	3,24	0,92	0,68	

Рис. 4. Ввод исходных данных

3. Установить курсор в ячейку D3 для ввода формулы вычисления функции  $g$ , щелкнуть по кнопке **Вставка функции** в строке формул, в открыв-

шемся диалоговом окне **Мастер функций** установить **Категория – Логические**, функция – **ЕСЛИ**, щелкнуть по кнопке **Ок**.

4. В диалоговом окне **Аргументы функции** (рис. 5) ввести:

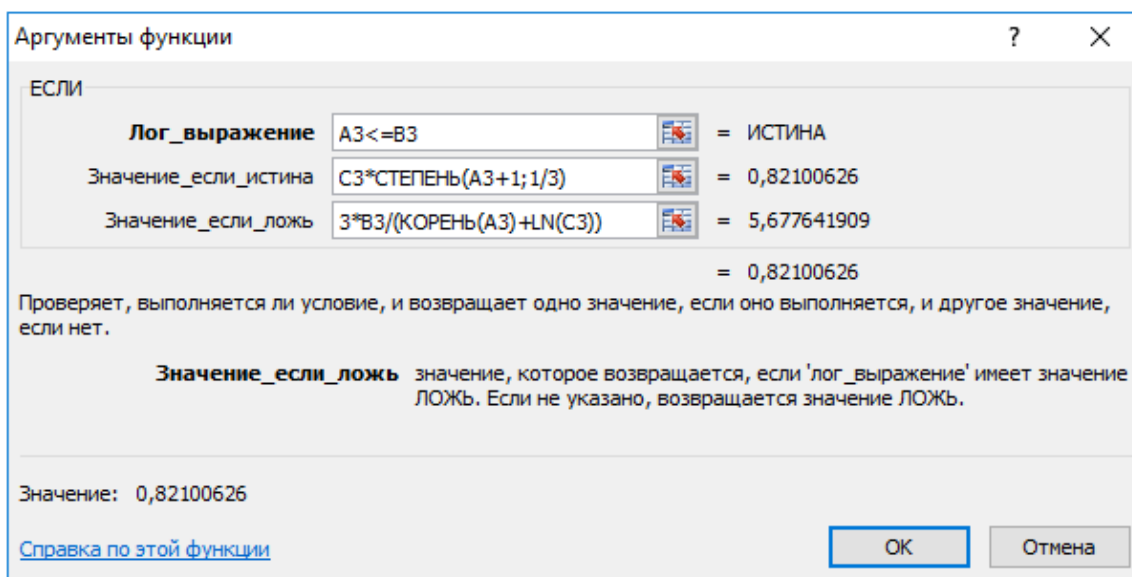



Рис. 5. Диалоговое окно *Аргументы функции*

5. После щелчка по кнопке **Ок** в ячейке **D3** появится результат вычислений, а в строке формул будет отображена формула:

**=ЕСЛИ(A3<=B3;C3\*СТЕПЕНЬ(A3+1;1/3);3\*B3/(КОРЕНЬ(A3)+LN(C3)))**

6. Скопировать формулу в ячейку **D4**, для этого установить курсор в ячейку **D3**, подвести указатель мыши к маркеру заполнения и когда курсор примет вид **+**, нажать левую кнопку мыши и протащить указатель до ячейки **D4**.

7. Установить границы таблицы, для этого выделить таблицу и щелкнуть на вкладке **Шрифт** по кнопке **Границы** .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Вычисление значений функции $g=f(x, y, z)$								
2	x	y	z	$g(x, y, z)$					
3	0,76	0,92	0,68	0,8210063					
4	3,24	0,92	0,68	1,9514437					

Рис. 6. Вычисление функции  $g=f(x, y, z)$

## Циклический вычислительный процесс

### Задание 3.

Вычислить функцию  $Y = e^{x+a} \sqrt{bx}$ , на интервале изменения аргумента  $x$  от 1 до 3 с шагом 0,2. При  $a=2,5$ ;  $b=0,5$ .

Составить блок-схему алгоритма вычисления функции  $Y$ .

Вычислить функцию  $Y$  и построить график функции в MS Excel.



### Технология выполнения задания 3

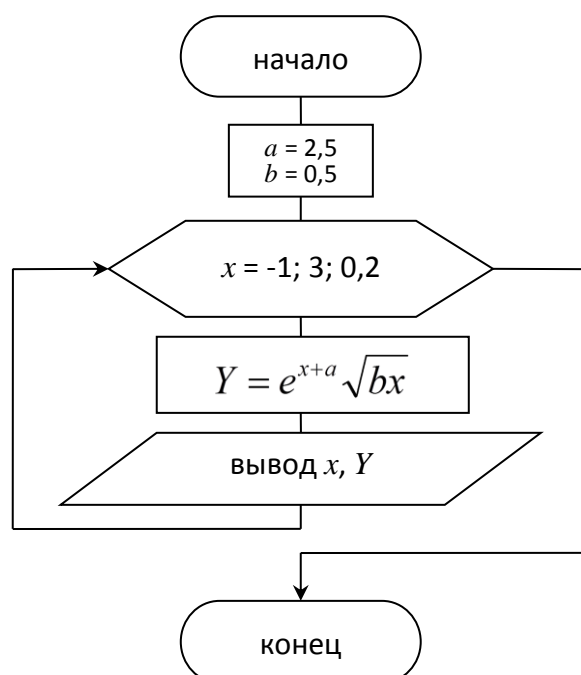


Рис. 7. Блок-схема циклического алгоритма

### Вычисление функции $Y$ в MS Excel



1. В диапазон ячеек A1:D1 ввести заголовок таблицы (см. рис. 8).
2. В диапазон ячеек A2:D2 ввести обозначение столбцов таблицы.
3. В диапазон ячеек A3:A13 ввести значения переменной  $x$ : от 1 до 3. Для ввода числового ряда использовать способ автозаполнения. Для этого в ячейку A3 ввести 1, в ячейку A4 ввести 1,2. Выделить эти ячейки. Установить указатель мыши на маркере заполнения выделенного диапазона, указатель изменится на **+**, протащить его вниз до тех пор, пока не получится числовой ряд нужной длины.

4. В ячейку C3 ввести значение 2,5, в ячейку D3 ввести значение 0,5.
5. В ячейку B3 ввести формулу для вычисления функции Y с помощью **Мастера функций**:

$$=EXP(A3+\$C\$3)*КОРЕНЬ(\$D\$3*A3)$$

Для изменения способа адресации при редактировании формулы необходимо выделить ссылку на ячейку и нажать клавишу **F4**.

Если формула введена верно, то в ячейке B3 вместо формулы появится результат вычислений, а в строке формул будет отображена формула.


6. Установить курсор в ячейку B3, подвести указатель мыши к маркеру заполнения этой ячейки и протащить его вниз до ячейки B13. В ячейках B3:B13 получим значения функции Y при соответствующих значениях аргумента (см. рис. 8).
7. Выделить полученные значения (диапазон ячеек B3:B13) в результате вычисления и уменьшить разрядность до сотых с помощью кнопки  на вкладке **Число**.
8. Установить границы таблицы, для этого выделить таблицу и щелкнуть на вкладке **Шрифт** по кнопке **Границы** .

		B3		fx		=EXP(A3+\\$C\\$3)*КОРЕНЬ(\\$D\\$3*A3)	
	A	B	C	D	E	F	G
1	Вычисление функции Y=f(x)						
2	x	Y	a	b			
3	1	23,42	2,5	0,5			
4	1,2	31,33					
5	1,4	41,33					
6	1,6	53,97					
7	1,8	69,92					
8	2	90,02					
9	2,2	115,31					
10	2,4	147,11					
11	2,6	187,01					
12	2,8	237,04					
13	3	299,69					

Рис. 8. Вычисление функции Y

### Построение графика функции Y=f(x) в MS Excel

1. Выделить диапазоны ячеек B3:B13.

2. Выбрать вкладку **Вставка** в группе **Диаграмма** указать тип диаграммы **График**. В открывшемся списке возможных вариантов выбрать **График с маркерами** .

3. Построенный таким образом график отображает заданные параметры, но требует редактирования.

### Редактирование диаграммы.

Появилась новая группа вкладок **Работа с диаграммами**, которая содержит три вкладки: **Конструктор**, **Макет** и **Формат**. Эти вкладки доступны только тогда, когда выделена диаграмма.

4. **Размещение диаграммы**: разместить диаграмму на листе с таблицей.
5. **Оформление диаграммы**: На вкладке **Макет** в группе **Подписи** выбрать команду **Название диаграммы – Над диаграммой**. В появившемся текстовом поле ввести название диаграммы *График функции  $Y=f(x)$* .
6. В группе **Подписи** выбрать команду **Легенда – Нет**.
7. Добавить на диаграмму подписи данных – выбрать команду **Подписи данных – Снизу**.
8. Ввести подписи горизонтальной оси (категорий), для этого в области диаграммы открыть контекстное меню и выбрать команду **Выбрать данные...** В открывшемся диалоговом окне **Выбор источника данных** (рис.9) щелкнуть по кнопке **Изменить**.

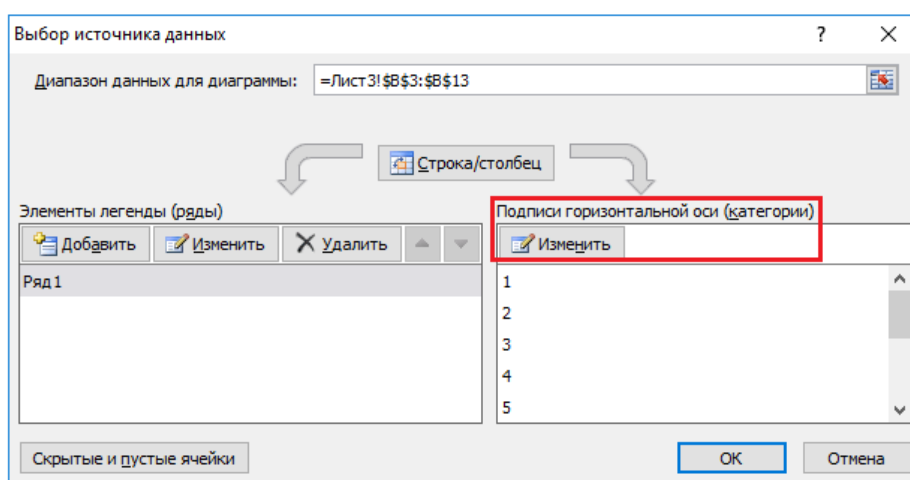


Рис. 9. Диалоговое окно **Выбор источника данных**

9. В открывшемся диалоговом окне **Подписи оси** (рис. 10) указать диапазон ячеек аргумента  $x$ , для этого выделить диапазон ячеек A3:A13 и щелкнуть по кнопке **Ок**.

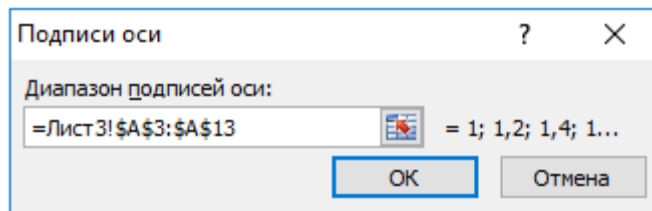


Рис. 10. Диалоговое окно Подписи оси

10. Ввести название осей – на вкладке **Подписи** выбрать команду **Название осей – Название основной горизонтальной оси – Название под осью**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси  $x$ .
11. На вкладке **Подписи** выбрать команду **Название осей – Название основной вертикальной оси – Вертикальное название**, в появившемся текстовом поле ввести имя оси  $Y$ .

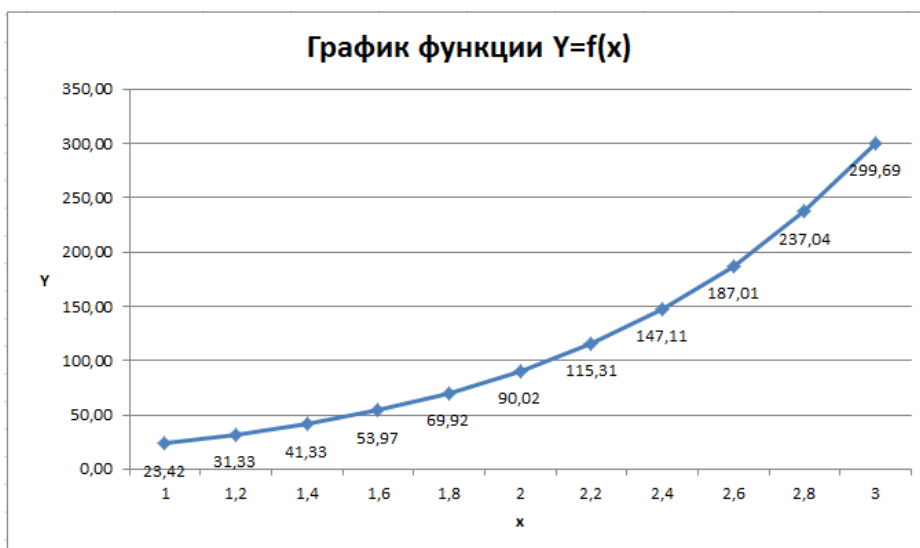


Рис. 11. График функции  $Y=f(x)$

#### Задание 4.

Вычислить значения функций  $Y$  и  $Y1$  в MS Excel.

Функция	Интервал	Шаг
$Y = \cos(\pi x)$ $Y1 = 0,5 \sin^2(x)$	$x \in [-4; 4]$	0,5

Составить блок-схему алгоритма вычисления функций  $Y$  и  $Y1$ .

Построить в одной системе координат графики функций  $Y$  и  $Y1$  в MS Excel.



#### Технология выполнения задания 4

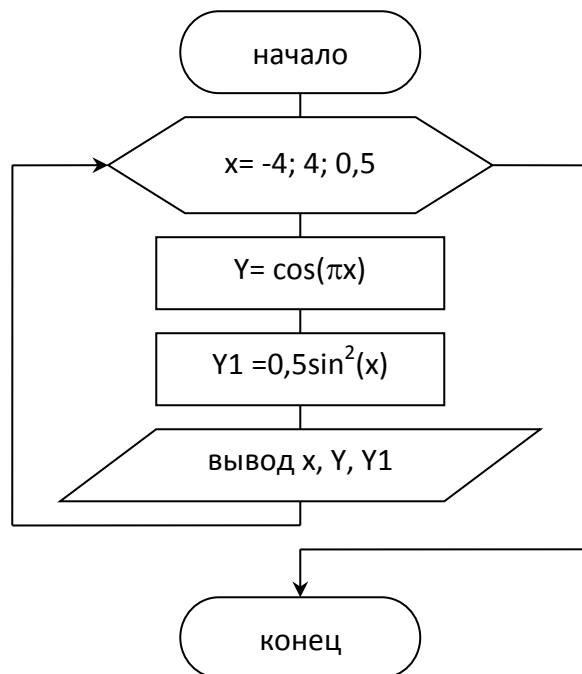


Рис. 12. Блок-схема циклического алгоритма

#### Вычисление функций $Y$ и $Y1$ в MS Excel



1. В диапазон ячеек A1:C1 ввести заголовок таблицы: **Вычисление функций  $Y$  и  $Y1$** , выполнив форматирование ячеек.
2. В ячейку A2 ввести название переменной –  $x$ , в ячейку B2 –  $Y$ , C2 –  $Y1$ .
3. В диапазон ячеек A3:A19 ввести значения переменной  $x$  от -4 до 4 с шагом 0,5 способом автозаполнения.
4. В ячейку B3 ввести формулу для вычисления функции  $Y$ :  
**=COS(ПИ()\*A3)**
5. В ячейку C3 ввести формулу для вычисления функции  $Y1$ : **=0,5\*SIN(A3)^2**
6. Скопировать формулы в ячейки B4:C19.
7. В ячейках **B3:C19** будут получены значения функций  $Y$  и  $Y1$  при соответствующих значениях аргумента  $x$  (рис. 13).



	A	B	C	D	E	F
1	<b>Вычисление функций Y и Y1</b>					
2	<b>x</b>	<b>Y</b>	<b>Y1</b>			
3	-4	1	0,286375008	=COS(ПИ()*A3)		
4	-3,5	-4,288E-16	0,061524436	=0,5*SIN(A3)^2		
5	-3	-1	0,009957428			
6	-2,5	3,06287E-16	0,179084454			
7	-2	1	0,413410905			
8	-1,5	-1,8377E-16	0,497498124			
9	-1	-1	0,354036709			
10	-0,5	6,12574E-17	0,114924424			
11	0	1	0			
12	0,5	6,12574E-17	0,114924424			
13	1	-1	0,354036709			
14	1,5	-1,8377E-16	0,497498124			
15	2	1	0,413410905			
16	2,5	3,06287E-16	0,179084454			
17	3	-1	0,009957428			
18	3,5	-4,288E-16	0,061524436			
19	4	1	0,286375008			

Рис. 13. Вычисление функций Y и Y1

### Построение графиков функций Y и Y1 в MS Excel

1. Выделить диапазоны ячеек B2:C19.
2. Выбрать вкладку **Вставка** в группе **Диаграмма** указать тип диаграммы **График**. В открывшемся списке возможных вариантов выбрать **График с маркерами** .
3. Построенный таким образом график отображает заданные параметры, но требует редактирования. Выполнить редактирование графика в соответствии с рис. 14.
4. Изменить тип линии, для этого выделить линию на графике и в контекстном меню выбрать команду **Формат ряда данных...**, в открывшемся диалоговом окне выбрать   **сглаженная линия**

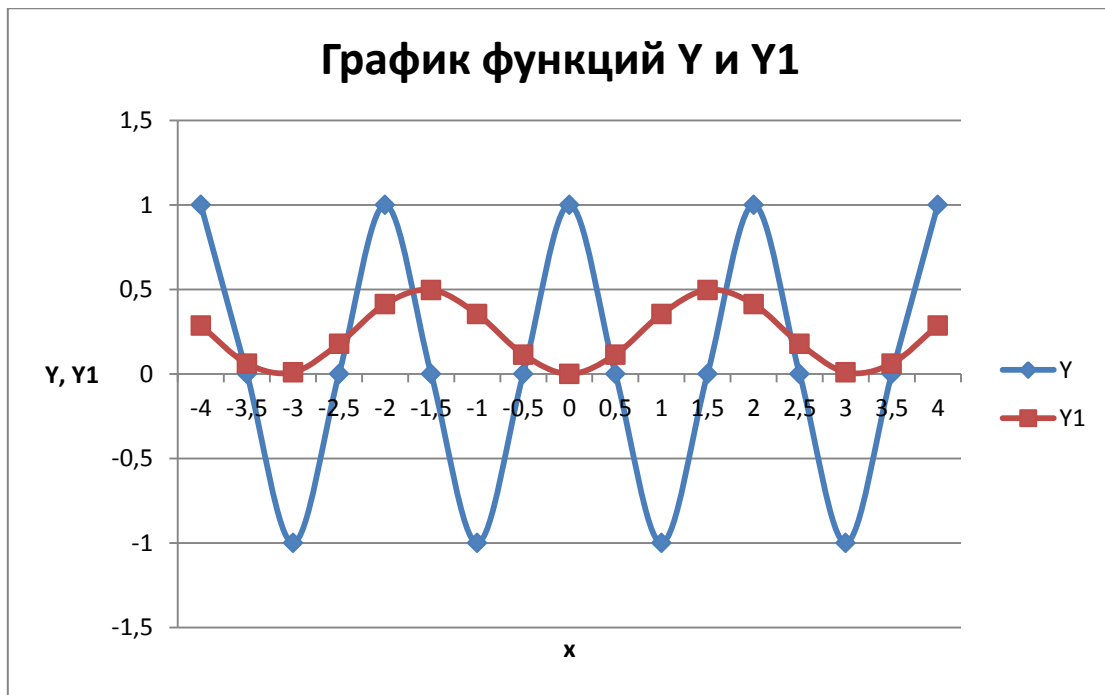


Рис. 14. График функций  $Y$  и  $Y1$

**Задание 5.**

Составить блок-схему алгоритма для вычисления функции  $S$ .

Функция	Изменение аргумента				Исходные данные
	первого		второго		
	интервал	шаг	интервал	шаг	
$S = bx\sqrt{x + btg(tx + 2,1)}$	$x \in [1;2]$	0,1	$t \in [0;1]$	0,2	$b=3,5$

Вычислить значения функции  $S$  на интервале изменения двух аргументов  $x$  и  $t$  в MS Excel.

Построить график функций  $S$ .



## Технология выполнения задания 5

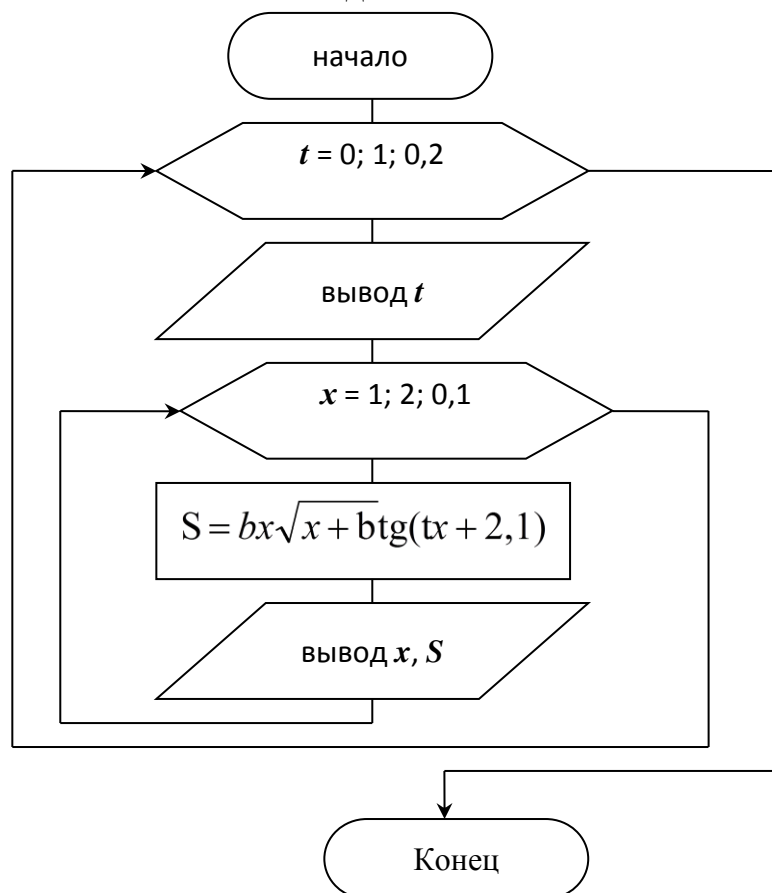


Рис. 15. Блок-схема циклического алгоритма

### Вычисление функции $S=f(x, t)$ в MS Excel

1. В диапазон ячеек A1:G1 ввести заголовок таблицы: **Вычисление функции  $S=f(x, t)$** , выполнив форматирование ячеек. Ввести все обозначения столбцов таблицы (рис. 16).
2. В диапазон ячеек B2:G2 ввести значения переменной  $t$ : от 0 до 1 с шагом 0,2; в диапазон ячеек A4:A14 – значения переменной  $x$ : от 1 до 2 с шагом 0,1. Для ввода числового ряда использовать способ автозаполнения.
3. Вести значение параметра  $b$  в диапазон ячеек H2:H3.
4. Установить курсор в ячейку B4 и ввести формулу:

$$=H\$3*\$A4*КОРЕНЬ(\$A4+H\$3)*ТАН(B\$2*\$A4+2,1)$$


Полную и частичную абсолютную ссылку в формуле ввести с помощью клавиши **F4**.

5. Установить указатель мыши на маркере заполнения ячейки B4 и скопировать формулу в диапазоны ячеек B5:B14 и C4:G14.

B4		fx = \$H\$3*\$A4*КОРЕНЬ(\$A4+\$H\$3)*TAN(B\$2*\$A4+2,1)						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Вычисление функции S=f(x, t)</b>							
2	<b>t</b>	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	<b>b</b>
3	<b>x</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>3,5</b>
4	1	-12,695	-8,30974	-5,54636	-3,50982	-1,82947	-0,30899	
5	1,1	-14,1188	-8,8778	-5,66847	-3,31334	-1,34606	0,482838	
6	1,2	-15,5688	-9,40518	-5,72884	-3,03353	-0,74459	1,454546	
7	1,3	-17,0447	-9,89297	-5,72871	-2,66886	-0,01588	2,634856	
8	1,4	-18,546	-10,3421	-5,66884	-2,21671	0,852201	4,062985	
9	1,5	-20,0725	-10,7534	-5,54952	-1,6734	1,875312	5,792982	
10	1,6	-21,6237	-11,1276	-5,37065	-1,03416	3,07349	7,900737	
11	1,7	-23,1993	-11,4652	-5,13175	-0,29302	4,472351	10,49568	
12	1,8	-24,7991	-11,7668	-4,83202	0,557322	6,104851	13,74115	
13	1,9	-26,4226	-12,0328	-4,47029	1,525637	8,013849	17,89205	
14	2	-28,0696	-12,2635	-4,0451	2,622459	10,2559	23,36926	

Рис. 16. Вычисление функции S

### Построение графика функции S в MS Excel

1. Выделить диапазоны ячеек B4:G14.
2. Выбрать вкладку **Вставка** в группе **Диаграмма** указать тип диаграммы **График**. В открывшемся списке возможных вариантов выбрать **График с маркерами** .
3. Построенный таким образом график отображает заданные параметры, но требует редактирования. Выполнить редактирование графика в соответствии с рис. 17.

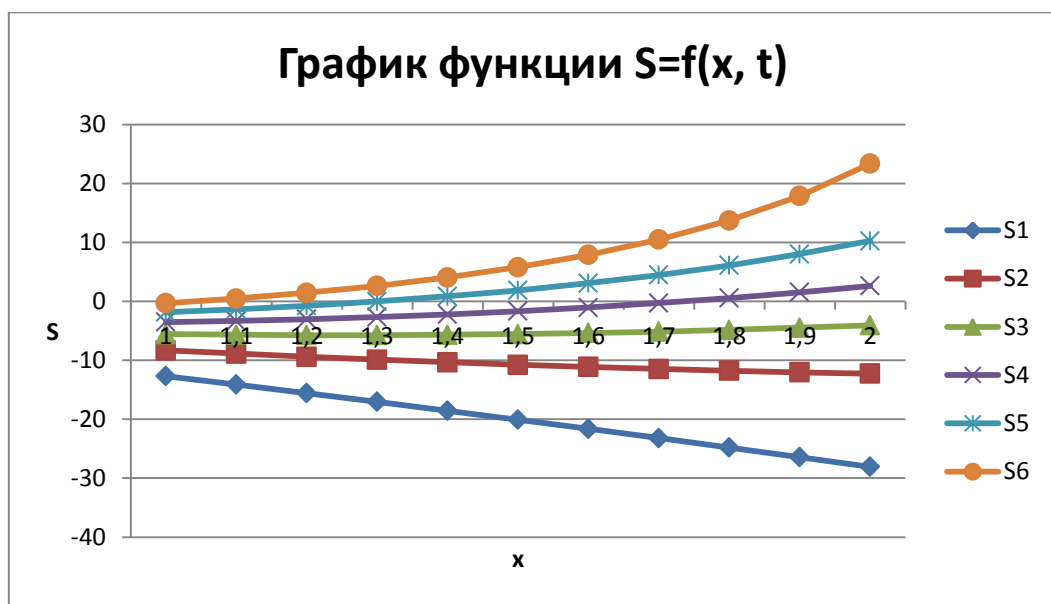


Рис. 17. График функции S

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Задание 1.** Составить блок-схему алгоритма и вычислить функцию  $g=f(x, y, z)$  в Microsoft Excel.

№ варианта	Функция	Условие	Значение			
			$x_1$	$x_2$	$y$	$z$
1	$g = \begin{cases} 1 + x + \frac{x^6}{y} \\ 5,3x \cos z \end{cases}$	$x > y$ $x \leq y$	0,35	0,12	0,27	18,2
2	$g = \begin{cases} \frac{ y-z ^5}{2} + \operatorname{tg} x \\ x^{y+1} + e^{z+1} \end{cases}$	$x \geq y$ $x < y$	0,55	2,94	0,93	0,27
3	$g = \begin{cases} 2^y \sqrt{x+ z } \\ e^{x-1} + \cos y \end{cases}$	$x < y$ $x \geq y$	0,43	3,75	0,56	-2,44
4	$g = \begin{cases} \sin^3(z + 2,5) \\ y + \operatorname{arctg} x \end{cases}$	$x \leq z$ $x > z$	2,57	-20,92	3,01	-17,2
5	$g = \begin{cases} \sqrt{y + (x+1)^5} \\ \cos^2 y + \operatorname{tg} z \end{cases}$	$x < y$ $x \geq y$	-0,75	10,41	9,36	0,95
6	$g = \begin{cases} \frac{x-z}{2(x+y)} \\ \cos(xy) \end{cases}$	$x < z$ $x \geq z$	7,25	-12,62	0,56	-12,62
7	$g = \begin{cases} \lg y^z \\ \sin^2(x+y) \end{cases}$	$x < z$ $x \geq z$	-10,43	4,25	3,84	2,27
8	$g = \begin{cases} \sqrt[3]{y+x^y} \\ \arccos z \end{cases}$	$x \geq z$ $x < z$	7,55	0,24	2,93	0,37
9	$g = \begin{cases} \frac{5,8(x-y)}{x^2+z^2} \\ 5 \operatorname{arctg} z \end{cases}$	$x > z$ $x \leq z$	5,78	1,22	4,37	2,96
10	$g = \begin{cases} \sqrt[5]{1+ x-y ^2} \\ \operatorname{tg}^2 z + 1 \end{cases}$	$x \leq z$ $x > z$	-3,80	1,25	1,42	0,97

## Задание 2.

1. Составить блок-схему алгоритма и вычислить значения функции для значений аргумента, изменяющихся от начального значения до конечного значения с заданным шагом.
2. Построить график функции.

№ варианта	Функция	Интервал	Шаг	Значение	
				<i>a</i>	<i>b</i>
1	$Y = \cos^2 x + \frac{\sqrt[3]{x+a}}{e^{\cos(x-b)}}$	$x \in [-2;0]$	0,2	2,2	0,5
2	$Z = e^{-at} \sqrt{t+1} + e^{-bt} \sqrt[3]{t+1,5}$	$t \in [1;3]$	0,2	0,6	1,5
3	$S = e^{-ax} \cos x + \sqrt[3]{x+b}$	$x \in [1;2]$	0,1	-1,5	0,7
4	$T = -2 \sin \frac{x+a}{2} \cos \frac{x-b}{2}$	$x \in [-2;2]$	0,4	2,7	0,4
5	$S = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + x\right) ab$	$x \in [-2;-1]$	0,1	0,8	1,2
6	$Y = e^{\sin(bx)} + \sqrt{\frac{\pi}{2} \cos(ax)}$	$x \in [-1;1]$	0,2	0,2	-0,9
7	$Z = e^{2x} + \sqrt[5]{2x+ab}$	$x \in [-2;2]$	0,4	0,9	-1,7
8	$S = ae^{-2x} \cos\left(\frac{\pi x}{2}\right) + b^2$	$x \in [1;2]$	0,1	2,2	0,7
9	$Y = \operatorname{arctg} \frac{t}{a} - be^{-\sqrt{t}}$	$t \in [0;4]$	0,4	2,8	0,7
10	$T = e^{-ax} \lg \sqrt{x+1} - be^x$	$x \in [0;3]$	0,25	4,4	2,8

## Лабораторное занятие 3.

### Работа с массивами данных.

#### Решение системы линейных алгебраических уравнений.

**Массив** – это однородный, упорядоченный структурированный тип **данных** с прямым доступом к элементам. Элементы **массива** объединяются общим именем и занимают в компьютере определенную конечную область памяти. К любому элементу **массива** можно обратиться, указав имя **массива** и индекс элемента в **массиве**.

Различают массивы **одномерные** и **двумерные**.

Если в массиве для обращения к элементам используется только один порядковый номер, то такой **массив называется линейным, или одномерным**. Одномерный массив можно представить в виде таблицы, в которой существует только одна строка или столбец.

$$A(a_1 \ a_2 \ a_3 \ \dots \ a_n) \quad B \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}$$

**Массивы с двумя индексами называют двумерными**. Такие массивы можно представить в виде таблицы, в которой номер строки соответствует первому индексу, а номер столбца - второму индексу.

$$C \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} & \dots & c_{3m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & c_{n3} & \dots & c_{nm} \end{pmatrix}$$

В MS Excel – массив данных – это числа диапазона ячеек:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3	Массив А	17	95	5	31	17	10	33	2	50		Массив С	17	95	5
4													31	17	10
5	Массив В	17											33	2	50
6		95													
7		5													
8		3													
9		17													
10		10													
11		33													
12		2													
13		50													

Рис. 1. Массивы данных

Формула, которая служит для оценки отдельных значений в диапазоне ячеек, называется **формулой массива**. Различие между формулой массива и другими типами формул заключается в том, что формула массива одновременно обрабатывает несколько значений.

Работу с массивами в MS Excel обеспечивают функции категорий **Математические**, **Статистические** и **Ссылки и массивы**. После ввода формулы вместо клавиши **Enter** необходимо нажать комбинацию клавиш **Shift+Ctrl+Enter**. Только после этого формула станет **формулой массива**. В MS Excel формулы массива заключаются в фигурные скобки. Введение фигурных скобок вручную невозможно.

**Матрица – это математическая интерпретация массива данных.**

### *Обработка одномерных массивов*

#### **Задание 1.**

Для массива данных:

Массив X(n)														
0,25	24,9	182,3	371,5	0	-0,2	-5	-72,3	0	0,15	19,5	-17,3	-0,06	-5	12,03

1. определить максимальное число массива X(n)
2. определить минимальное число массива X(n)
3. подсчитать количество элементов массива X(n)
4. подсчитать количество положительных элементов массива X(n)
5. подсчитать количество отрицательных элементов массива X(n)
6. вычислить сумму положительных элементов массива X(n)
7. вычислить сумму отрицательных элементов массива X(n)
8. вычислить среднее арифметическое чисел массива X(n)
9. вычислить сумму квадратов чисел массива X(n)
10. определить порядковый номер элемента в массиве X(n), содержащий самое большое число.





## Технология выполнения задания

1. В диапазон ячеек A2:O2 ввести одномерный массив данных X(n).
2. В диапазон ячеек P2:P11 ввести текст заданий для массива X(n).
3. В диапазон ячеек Q2:Q11 ввести формулы в соответствии с заданием, используя функции MS Excel:

Функция	Категория
МАКС	<i>Статистические</i>
МИН	
СЧЁТ	
СЧЁТЕСЛИ	
СРЗНАЧ	
СУММЕСЛИ	<i>Математические</i>
СУММКВ	
ПОИСКПОЗ	<i>Ссылки и массивы</i>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	Массив X(n)														Задание	Результат	Формула	
2	0,25	24,9	182,3	371,5	0	-0,2	-5	-72,3	0	0,15	19,5	-17,3	-0,06	-5	12,03	максимальное число массива	371,45	=МАКС(A2:O2)
3																минимальное число массива	-72,3	=МИН(A2:O2)
4																количество элементов массива	15	=СЧЁТ(A2:O2)
5																количество положительных элементов	7	=СЧЁТЕСЛИ(A2:O2;">0")
6																количество отрицательных элементов	6	=СЧЁТЕСЛИ(A2:O2;"<0")
7																сумма положительных элементов	610,58	=СУММЕСЛИ(A2:O2;">0")
8																сумма отрицательных элементов	-99,81	=СУММЕСЛИ(A2:O2;"<0")
9																среднее арифметическое чисел	34,05	=СРЗНАЧ(A2:O2)
10																сумма квадратов чисел	177928,355	=СУММКВ(A2:O2)
11																номер ячейки, содержащей самое большое число	4	=ПОИСКПОЗ(МАКС(A2:O2);A2:O2;0)

Рис. 2. Результат выполнения задания

## Обработка двумерных массивов

### Задание 2.

Для массива  $A = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -6 & 9 \end{pmatrix}$  выполнить следующие операции:

1. умножить каждый элемент массива A на число 1,25
2. получить массив, у которого каждый элемент строки массива A разделен на первый элемент данной строки
3. вычислить синус от каждого элемента массива A
4. транспонировать массив A
5. вычислить обратную матрицу  $A^{-1}$  (матрица хранится в массиве)

6. вычислить  $A \cdot A^{-1} = E$  ( $E$  – единичная матрица, у которой по главной диагонали расположены единицы)
  7. определить число столбцов и строк в массиве  $A$
  8. вычислить определитель матрицы (матрица хранится в массиве)
  9. вычислить сумму двух массивов  $A+B$
- $$\text{массив } A = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -6 & 9 \end{pmatrix}; \text{ массив } B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 8 \\ 5 & 6 & 9 \\ 9 & 16 & 1 \end{pmatrix}$$
10. вычислить произведение матриц  $A \cdot B$  (матрицы хранятся в массивах)



### Технология выполнения задания

В диапазон ячеек C2:E4 ввести двумерный массив  $A = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -6 & 9 \end{pmatrix}$

### Умножение элементов массива $A$ на число

	A	B	C	D	E	F
1	Массив А	7	3	2		
2		5	4	1		
3		1	-6	9		
4						
5	Задание 1.	Умножение элементов массива на число				
6		=B1:D3*1,25				
7						
8						

Рис. 3. Ввод формулы массива в MS Excel

1. Выделить диапазон ячеек B6:D8 и ввести формулу  $=B1:D3*1,25$
  2. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.
- Формула примет вид:  $\{=B1:D3*1,25\}$ . Данная операция распространяет действие формулы на весь выделенный диапазон.

	A	B	C	D	E	F
5	Задание 1.	Умножение элементов массива на число				
6		8,75	3,75	2,5		
7		6,25	5	1,25		
8		1,25	-7,5	11,25		

Рис. 4. Результат выполнения задания 1

### Деление элементов строки массива A на первый элемент данной строки

1. Выделить диапазон ячеек B11:D13 и ввести формулу =B1:D3/B1:B3
2. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

B11		fx {=B1:D3/B1:B3}				
	A	B	C	D	E	F
10	Задание 2.	Деление элементов строки массива A на первый элемент данной строки				
11		1	0,42857	0,28571		
12		1	0,8	0,2		
13		1	-6	9		

Рис. 5. Результат выполнения задания 2

### Вычисление функции синус от каждого элемента массива A

1. Выделить диапазон ячеек B16:D18 открыть **Мастер функций** – Категория: **Математические** – Функция: **SIN**. Для ввода аргумента функции выделить диапазон ячеек B1:D3 (массив A).
2. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

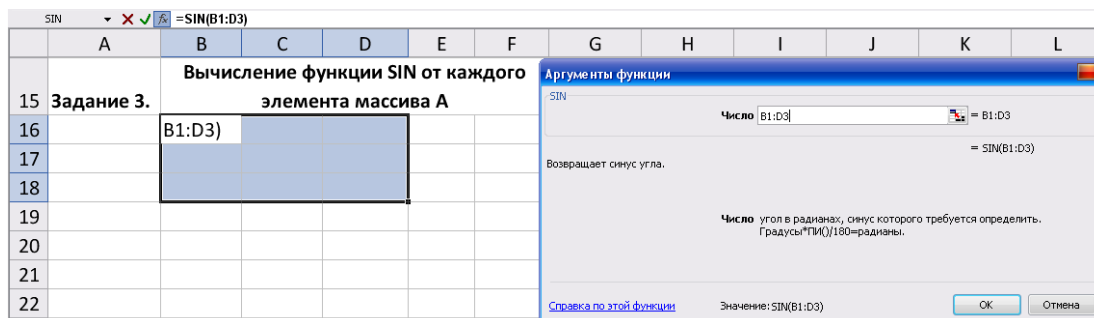


Рис. 6. Ввод формулы для вычисления функции SIN

B16		fx {=SIN(B1:D3)}				
	A	B	C	D	E	F
15	Задание 3.	Вычисление функции SIN от каждого элемента массива A				
16		0,65699	0,14112	0,9093		
17		-0,9589	-0,7568	0,84147		
18		0,84147	0,27942	0,41212		

Рис. 7. Результат выполнения задания 3

### Транспонирование массива A

1. Выделить диапазон ячеек B21:D23 открыть **Мастер функций** – Категория: **Ссылки и массивы** – Функция: **ТРАНСП**. Для ввода аргумента функции выделить диапазон ячеек B1:D3 (массив A).
2. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

B21		fx {=ТРАНСП(B1:D3)}			
	A	B	C	D	E
20	<b>Задание 4.</b>	<b>Транспонирование массива А</b>			
21		7	5	1	
22		3	4	-6	
23		2	1	9	

Рис. 8. Результат выполнения задания 4

### Вычисление обратной матрицы $A^{-1}$

1. Выделить диапазон ячеек B26:D28 открыть **Мастер функций** – Категория: **Математические** – Функция: **МОБР**. Для ввода аргумента функции выделить диапазон ячеек B1:D3 (массив А).
2. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

B26		fx {=МОБР(B1:D3)}			
	A	B	C	D	E
25	<b>Задание 5.</b>	<b>Вычисление обратной матрицы</b>			
26		0,44681	-0,4149	-0,0532	
27		-0,4681	0,64894	0,03191	
28		-0,3617	0,47872	0,1383	

Рис. 9. Результат выполнения задания 5

### Вычисление единичной матрицы

1. Для вычисления единичной матрицы необходимо сначала вычислить обратную матрицу  $A^{-1}$  (см. рис. 9). Единичная матрица рассчитывается по формуле  $E = A \cdot A^{-1}$
2. Выделить диапазон ячеек B31:D33 открыть **Мастер функций** – Категория: **Математические** – Функция: **МУМНОЖ**. Для ввода аргументов функции – **Массив 1**: выделить диапазон ячеек B1:D3, **Массив 2**: выделить диапазон ячеек B26:D28.
3. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

B31		fx {=МУМНОЖ(B1:D3;B26:D28)}			
	A	B	C	D	E
30	<b>Задание 6.</b>	<b>Вычисление единичной матрицы</b>			
31		1	0	0	
32		0	1	0	
33		0	0	1	

Рис. 10. Результат выполнения задания 6

### Определение числа столбцов и строк в массиве А

Оформление и результат выполнения задания см. на рис. 11. Для определения числа столбцов (строк) используется **Мастер функций** – Категория: **Ссылки и Массивы** – Функция: **ЧИСЛСТОЛБ (ЧСТРОК)**.

	A	B	C	D	E	F
35	Задание 7.	Количество				
36		столбцов	строк			
37		3	3			
38						
39						

Формулы в ячейках:  $=\text{ЧИСЛСТОЛБ}(B1:D3)$  и  $=\text{ЧСТРОК}(B1:D3)$

Рис. 11. Результат выполнения задания 7

### Вычисление определителя матрицы

Для вычисления определителя матрицы используется **Мастер функций** – Категория: **Математические** – Функция: **МОПРЕД**.

	A	B	C	D	E
39	Задание 8.	Вычисление определителя матрицы			
40		94			

Формула в ячейке:  $=\text{МОПРЕД}(B1:D3)$

Рис. 12. Результат выполнения задания 8

### Вычисление суммы двух массивов А+В

1. Ввести исходные массивы А и В (см. рис. 13).
2. Выделить диапазон ячеек P2:R4 и ввести формулу  $=H2:J4+L2:N4$  (формула вводится выделением указанных диапазонов) для вычисления суммы двух массивов.
3. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Массив А				Массив В				Массив А+В		
2	7	3	2		3	7	8		10	10	10
3	5	4	1	+	5	6	9	=	10	10	10
4	1	-6	9		9	16	1		10	10	10

Рис. 13. Результат выполнения задания 9

### Вычисление произведения матриц А·В

1. Ввести исходные массивы А и В (см. рис. 14).
2. Выделить диапазон ячеек P7:R9 открыть **Мастер функций** – Категория:

**Математические – Функция: МУМНОЖ.** Для ввода аргументов функции – **Массив 1:** выделить диапазон ячеек H7:J9, **Массив 2:** выделить диапазон ячеек L7:N9.

3. Ввод формулы завершить комбинацией клавиш Shift+Ctrl+Enter.

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
6	Массив А				Массив В				Массив А*В		
7	7	3	2		3	7	8		54	99	85
8	5	4	1	*	5	6	9	=	44	75	77
9	1	-6	9		9	16	1		54	115	-37

Рис. 14. Результат выполнения задания 10

### Решение системы линейных уравнений

#### Задание 3.

Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} 7x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4 \\ 5x_1 + 4x_2 + x_3 = 8 \\ x_1 - 6x_2 + 9x_3 = 3 \end{cases}$  матричным методом.



#### Технология выполнения задания

Представить заданную систему линейных уравнений в матричной форме:

$$[A]x=B$$

где  $[A]$  – матрица коэффициентов при неизвестных  $x$

$B$  – вектор свободных членов уравнений.

Тогда:

$$\begin{vmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -6 & 9 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4 \\ 8 \\ 3 \end{vmatrix}$$

При матричном методе решения системы линейных уравнений необходимо обе части матричного равенства  $A \cdot x=B$  умножить на обратную матрицу  $A^{-1}$ . Получится:

$$A^{-1} \cdot A \cdot x = A^{-1} \cdot B$$

так как  $A^{-1} \cdot A=E$ , где  $E$  – единичная матрица (у которой по главной диагонали расположены единицы).

Тогда расчетная формула в этом случае примет следующий вид:  $x=[A]^{-1} \cdot B$ .



## Технология выполнения задания

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Решение системы линейных уравнений								
2									
3	Матрица коэффициентов [A]				Вектор свободных членов уравнения B				
4	7	3	2		4				
5	5	4	1		8				
6	1	-6	9		3				
7									
8									
9	Обратная матрица [A <sup>-1</sup> ]				Значение	Решение x = [A <sup>-1</sup> ]·B			
10	0,4468	-0,4149	-0,0532		x <sub>1</sub> =	-1,69	{=МУМНОЖ(A10:C12;E4:E6)}		
11	-0,4681	0,6489	0,0319		x <sub>2</sub> =	3,41			
12	-0,3617	0,4787	0,1383		x <sub>3</sub> =	2,80			
13									
14		{=МОБР(A4:C6)}							

Рис. 15. Решение системы линейных уравнений матричным методом

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Задание 1.

Для матрицы X (по варианту) выполнить следующие действия:

1. Умножить каждый элемент матрицы на число 10;
2. Транспонировать матрицу X;
3. Получить массив, у которого каждый элемент строки матрицы X разделен на первый элемент данной строки;
4. Получить матрицу, каждый элемент которой представляет собой целую часть соответствующего элемента матрицы X;
5. Получить матрицу, каждый элемент которой равен абсолютной величине соответствующего элемента матрицы X;
6. Получить матрицу, обратную данной;
7. Вычислить синус от каждого элемента массива X;
8. Подсчитать в массиве количество положительных элементов;
9. Получить массив, у которого каждый элемент строки матрицы X умножен на первый элемент данной строки;
10. Вычислить косинус от каждого элемента массива X.

Вариант	Матрица X	Вариант	Матрица X
<b>1</b>	$\begin{pmatrix} 7,2 & 3,6 & 4,6 & 6,3 & 0 \\ 4,5 & -2,4 & -5,3 & 0 & 8,1 \\ 6,3 & 7,9 & 8,6 & 10,4 & -1,3 \\ 1,7 & 2,4 & 1,4 & 0,9 & 2,2 \\ 9,5 & 1,7 & -3,8 & 2,7 & -0,6 \end{pmatrix}$	<b>6</b>	$\begin{pmatrix} 0,6 & -2,3 & 3,2 & -2,4 & 9,6 \\ -0,8 & 9,6 & 1,8 & 11,2 & 8,1 \\ 3,3 & 0 & 8,7 & 0 & -1,3 \\ -3,8 & 0 & 2,6 & 1,9 & 2,2 \\ 1,6 & 2,6 & -7,8 & 8,1 & -0,6 \end{pmatrix}$
<b>2</b>	$\begin{pmatrix} 9,2 & 4,8 & 7,6 & 4,6 & 4,5 \\ 8,6 & -8,6 & -4,7 & -0,18 & 7,6 \\ 4,9 & -7,9 & 1,3 & 10,8 & 7,1 \\ 1,7 & 0,8 & 0 & -4,9 & -2,9 \\ -7,2 & 0 & 7,4 & 1,2 & 1,9 \end{pmatrix}$	<b>7</b>	$\begin{pmatrix} 6,1 & 0 & -4,6 & 2,2 & 4,4 \\ 1,3 & -8,4 & 0 & 1,8 & 9,7 \\ 9 & 1,6 & 1,6 & 10,7 & -2,4 \\ 10,7 & 0 & 0 & -1,6 & 4,5 \\ 2,6 & -1,2 & -6,8 & 3,3 & -7,6 \end{pmatrix}$
<b>3</b>	$\begin{pmatrix} -3,9 & 0 & 7,6 & 0 & 1,7 \\ 1,2 & -6,2 & 4,9 & -6,2 & 0 \\ 7 & 8,1 & -5,3 & 12,3 & 9,6 \\ 8,7 & -2,1 & 7,1 & 7,9 & 7,4 \\ 5,3 & 0 & 0,9 & 6,3 & -6,8 \end{pmatrix}$	<b>8</b>	$\begin{pmatrix} 5 & 7,3 & -6,1 & 0 & -3,1 \\ 9,1 & 4,1 & -4,7 & 0 & 6,7 \\ -4,2 & 9,4 & 10,9 & 4,8 & 2,9 \\ -9,2 & -7,8 & 1,9 & -4,1 & 4,6 \\ 7,5 & 10,2 & -5,7 & 12,3 & 7,1 \end{pmatrix}$
<b>4</b>	$\begin{pmatrix} 4,6 & 4,2 & 2,3 & 7,6 & -0,9 \\ 0,9 & 0 & 4,9 & 0,1 & 8,9 \\ 6,3 & 7,4 & 7,1 & 11,2 & 9,1 \\ 1,7 & 1,9 & 0 & 0 & -2,2 \\ 9,5 & 1,8 & -2,9 & -2,7 & -1,3 \end{pmatrix}$	<b>9</b>	$\begin{pmatrix} 7,8 & 6,3 & -3,1 & 0,9 & -0,1 \\ 19,1 & 9,1 & -3,7 & 0,3 & 7,7 \\ -8,2 & 7,4 & 12,9 & 7,8 & 9,9 \\ -22,2 & -17,8 & 3,9 & -34,1 & 5,6 \\ 17,5 & 0,2 & -15,7 & 2,3 & 7,9 \end{pmatrix}$
<b>5</b>	$\begin{pmatrix} 3,3 & 0 & -3,2 & 0 & 0 \\ -6 & 2,3 & 1,5 & 8,1 & 1,8 \\ 3 & 1,8 & 0 & 1,6 & 10,5 \\ 3,2 & 0 & 0 & 2,6 & 1,6 \\ 6 & -0,8 & 3,3 & -1,3 & -7,6 \end{pmatrix}$	<b>10</b>	$\begin{pmatrix} -4,7 & 2,1 & 9,1 & 9,2 & 0,3 \\ 2,1 & -3,6 & -9,7 & 0,3 & 7,2 \\ 8,6 & -7,6 & 6,3 & 12,7 & -6,5 \\ -5,8 & 0,3 & 2,1 & 0 & 7,1 \\ 8,7 & 0 & -3,8 & 8,6 & 0 \end{pmatrix}$



## Задание 2.

Решить систему линейных алгебраических уравнений по варианту:

### Вариант 1

$$\begin{aligned}4,2x_1 + 3,84x_2 + 3,43x_3 &= 86,07 \\ 3,86x_1 + 3,34x_2 + 2,87x_3 &= 77,12 \\ 5,40x_1 + 4,82x_2 + 4,30x_3 &= 108,97\end{aligned}$$

### Вариант 2

$$\begin{aligned}2,58x_1 + 2,93x_2 + 3,13x_3 &= -6,66 \\ 1,32x_1 + 1,55x_2 + 1,58x_3 &= -3,58 \\ 2,09x_1 + 2,25x_2 + 2,34x_3 &= -5,01\end{aligned}$$

### Вариант 3

$$\begin{aligned}3,72x_1 + 3,47x_2 + 3,06x_3 &= 30,74 \\ 4,47x_1 + 4,10x_2 + 3,63x_3 &= 36,80 \\ 4,96x_1 + 4,53x_2 + 4,01x_3 &= 40,79\end{aligned}$$

### Вариант 4

$$\begin{aligned}3,40x_1 + 3,26x_2 + 2,90x_3 &= 13,05 \\ 2,64x_1 + 2,39x_2 + 1,96x_3 &= 10,30 \\ 4,64x_1 + 4,32x_2 + 3,85x_3 &= 17,89\end{aligned}$$

### Вариант 5

$$\begin{aligned}2,59x_1 + 2,36x_2 + 1,93x_3 &= 12,66 \\ 3,95x_1 + 4,11x_2 + 3,66x_3 &= 21,97 \\ 2,78x_1 + 2,43x_2 + 1,94x_3 &= 13,93\end{aligned}$$

### Вариант 6

$$\begin{aligned}2,18x_1 + 2,44x_2 + 2,49x_3 &= -4,34 \\ 2,17x_1 + 2,31x_2 + 2,49x_3 &= -3,91 \\ 3,15x_1 + 3,22x_2 + 3,17x_3 &= -5,27\end{aligned}$$

### Вариант 7

$$\begin{aligned}2,69x_1 + 2,47x_2 + 2,07x_3 &= 19,37 \\ 2,73x_1 + 2,39x_2 + 1,92x_3 &= 19,43 \\ 2,93x_1 + 2,52x_2 + 2,02x_3 &= 20,80\end{aligned}$$

### Вариант 8

$$\begin{aligned}4,25x_1 + 3,84x_2 + 3,43x_3 &= 86,07 \\ 3,86x_1 + 3,34x_2 + 2,87x_3 &= 77,12 \\ 5,40x_1 + 4,82x_2 + 4,30x_3 &= 108,97\end{aligned}$$

### Вариант 9

$$\begin{aligned}4,35x_1 + 4,39x_2 + 3,67x_3 &= 40,15 \\ 4,04x_1 + 3,65x_2 + 3,17x_3 &= 36,82 \\ 3,14x_1 + 2,69x_2 + 2,17x_3 &= 28,10\end{aligned}$$

### Вариант 10

$$\begin{aligned}4,59x_1 + 4,24x_2 + 3,82x_3 &= 59,54 \\ 4,83x_1 + 4,36x_2 + 3,88x_3 &= 62,33 \\ 4,06x_1 + 3,53x_2 + 3,01x_3 &= 52,11\end{aligned}$$

## Лабораторное занятие 4.

### Решение задач оптимизации в Microsoft Excel.

#### Задание.

Завод производит электронные приборы трех видов (*прибор А, прибор В, прибор С*), используя при сборке микросхемы трех типов (*тип 1, тип 2, тип 3*).

Расход микросхем задается следующей таблицей:

Тип микросхем	Прибор А	Прибор В	Прибор С
Тип 1	2	5	1
Тип 2	2	0	4
Тип 3	2	1	1

Стоимость изготовленных приборов одинакова.

Ежедневно на склад завода поступает 400 микросхем типа 1 и 500 микросхем типов 2 и 3. Определить максимальный ежедневный объем производства.

**Для решения задачи построим математическую модель**

*Система переменных:*

$x_1$  – количество приборов А

$x_2$  – количество приборов В

$x_3$  – количество приборов С

*Система ограничений:*

1) по использованию микросхем первого типа

$$2x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 400$$

2) по использованию микросхем второго типа

$$2x_1 + 4x_3 \leq 500$$

3) по использованию микросхем третьего типа

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 500$$

*Условие неотрицательности*  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

*Целевая функция* – максимальный объем производства приборов.

$$Z = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$



## Технология выполнения задания в MS Excel

1. Создать форму для ввода исходных данных задачи (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	<i>Моделирование. Решение задач оптимизации.</i>						
2		прибор А	прибор В	прибор С			
3	Переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$			
4	Значения				максимум		
5	Объем производства	1	1	1			
6							
7							
8	Ограничения	Коэффициенты			Расход микросхем	Знак	Наличие микросхем
9	Микросхемы 1 типа	2	5	1		<=	400
10	Микросхемы 2 типа	2	0	4		<=	500
11	Микросхемы 3 типа	2	1	1		<=	500

Рис. 1. Ввод исходных данных задачи

2. Ввести формулу для вычисления целевой функции (максимум объем производства), для этого установить курсор в ячейку E5, открыть мастер функций, щелчком по кнопке . В открывшемся диалоговом окне выбрать Категория: **Математические** – Функция: **СУММПРОИЗВ** – Далее.
3. В диалоговом окне (рис. 2) ввести выделением диапазоны ячеек: **Массив1** B5:D5 (коэффициенты целевой функции), **Массив2** \$B\$4:\$D\$4 (переменные), щелкнуть по кнопке Ок.
4. В ячейке E5 будет отображен результат 0.

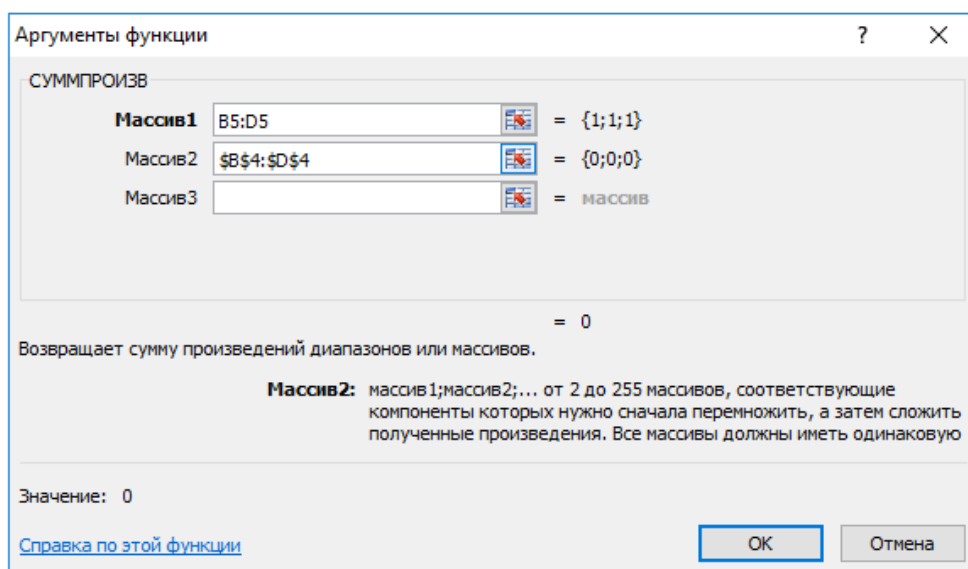


Рис. 2. Диалоговое окно Аргументы функции

5. Скопировать формулу из ячейки E5 в диапазон ячеек E9:E11.

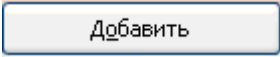
E5		fx =СУММПРОИЗВ(B5:D5;\$B\$4:\$D\$4)					
	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Моделирование. Решение задач оптимизации.</b>						
2		прибор А	прибор В	прибор С			
3	Переменные	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>			
4	Значения				максимум		
5	Объем производства	1	1	1	0		
6							
7							
8	Ограничения	Коэффициенты			Расход микросхем	Знак	Наличие микросхем
9	Микросхемы 1 типа	2	5	1	0	<=	400
10	Микросхемы 2 типа	2	0	4	0	<=	500
11	Микросхемы 3 типа	2	1	1	0	<=	500

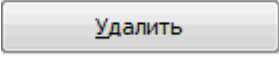
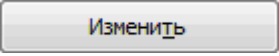
Рис. 3. Ввод формул

6. Установить курсор в ячейку E5, выбрать вкладку **Данные – Поиск решения**<sup>1</sup>. В открывшемся диалоговом окне **Параметры поиска решения** (рис. 4) текстовое поле **Оптимизировать целевую функцию** будет содержать адрес целевой ячейки \$E\$5.

7. Выбрать вариант поиска решений –  **Максимум**

8. Щелкнуть левой кнопкой мыши в текстовом поле **Изменяя ячейки переменных** и указать диапазон ячеек для получения оптимального результата, для этого следует выделить диапазон ячеек B4:D4. В текстовом поле будет записано \$B\$4:\$D\$4.

9. Для ввода ограничений щелкнуть по кнопке  и в открывшемся диалоговом окне (рис. 5) ввести все ограничения. После ввода последнего ограничения щелкнуть по кнопке **Ок**, заданные ограничения будут отражены в диалоговом окне **Параметры поиска решения** (рис.4).

10. Чтобы удалить введенное ограничение, выделить его в списке и щелкнуть по кнопке . Для изменения ограничения следует использовать кнопку . Откроется диалоговое окно **Изменение**

<sup>1</sup> Если в ленте команд отсутствует **Поиск решения**, необходимо выполнить следующие действия: выбрать в меню **Файл – Параметры – Настройки** – из списка настроек выбрать **Поиск решения**, щелкнуть по кнопке **Перейти**. В открывшемся диалоговом окне **Настройки** активизировать **Поиск решения** и щелкнуть по кнопке **Ок**.

ограничения, аналогичное окну **Добавление ограничения**, где следует внести изменения.

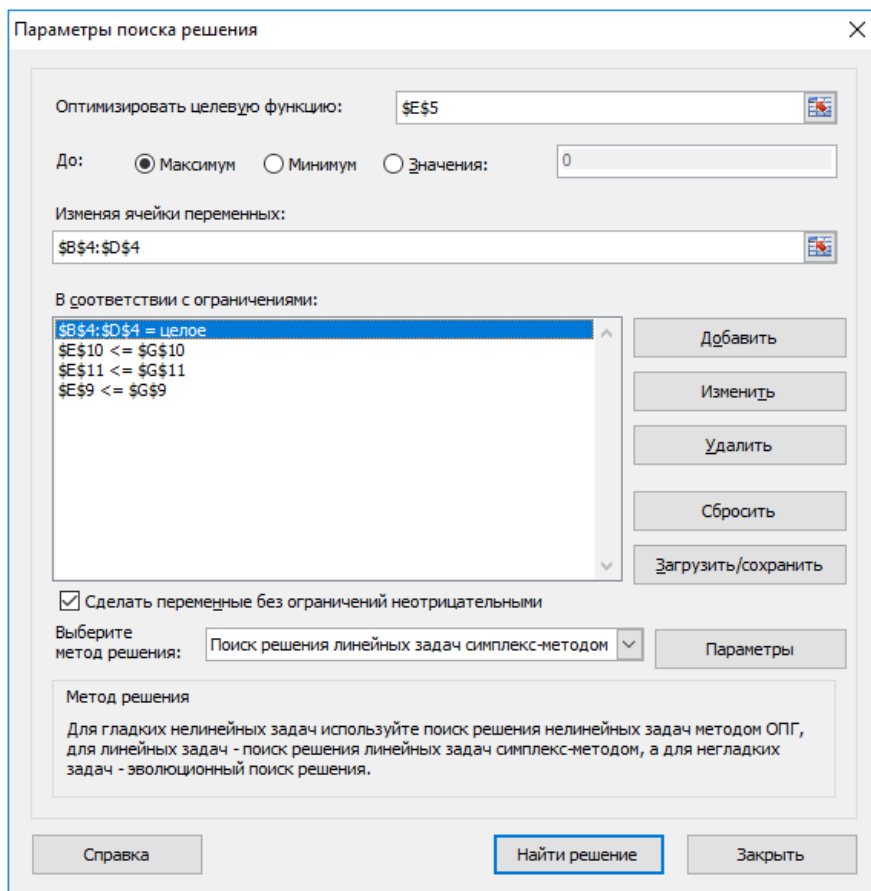


Рис. 4. Диалоговое окно **Параметры поиска решения**

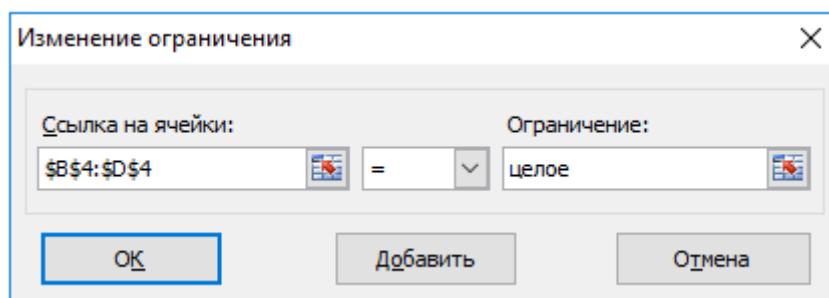


Рис. 5. Диалоговое окно **Добавление ограничения**

11. Для выполнения условия неотрицательности переменных установить:

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

12. Выбрать метод решения

Выберите метод решения: Поиск решения линейных задач симплекс-методом

13. Запустить задачу на выполнение щелчком по кнопке

Найти решение

14. В случае успешного завершения решения задачи на экране появится диалоговое окно **Результаты поиска решения**, в котором сообщается о найденном решении задачи. Установить переключатель *Сохранить найденное решение* и щелкнуть по кнопке **Ок**.

**Примечание:**

В результате решения задачи в диалоговом окне **Результаты поиска решения** возможно сообщение: **В ходе поиска не удалось найти допустимого решения**, которое свидетельствует о том, что при вводе условий задачи были допущены **ошибки**, не позволяющие MS Excel найти оптимальное решение.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Моделирование. Решение задач оптимизации.</b>						
2		<b>прибор А</b>	<b>прибор В</b>	<b>прибор С</b>			
3	Переменные	$x_1$	$x_2$	$x_3$			
4	Значения	184	0	32	максимум		
5	Объем производства	1	1	1	216		
6							
7							
8	Условия	Коэффициенты			Расход микросхем	Знак	Наличие микросхем
9	Микросхемы 1 типа	2	5	1	400	<=	400
10	Микросхемы 2 типа	2	0	4	496	<=	500
11	Микросхемы 3 типа	2	1	1	400	<=	500

*Рис. 6. Результаты поиска решения задачи*

Анализ оптимального решения показывает, максимальный ежедневный объем производства электронных приборов составит 216 шт.: приборов А необходимо произвести в объеме 184 шт. и приборов С – 32 шт., производство приборов В не выгодно.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Задание.** Построить математическую модель и решить задачу в MS Excel.

Предприятие имеет 3 вида сырья, которое используются для выпуска трех видов продукции (см. таблицу – данные по варианту).

Прибыль от реализации единицы продукции А составляет *количество символов в фамилии студента* денежных единиц, продукции В – *количество символов в имени студента* денежных единиц, продукции С – *количество символов в отчестве студента* денежных единиц. Составить план выпуска продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли.

№ варианта	Сырье 1			Сырье 2			Сырье 3			Объем сырья		
	Продукция А	Продукция В	Продукция С	Продукция А	Продукция В	Продукция С	Продукция А	Продукция В	Продукция С	Сырье 1	Сырье 2	Сырье 3
1	3	2	1	1	2	3	1	2	5	200	300	400
2	2	2	2	4	2	1	5	3	4	250	200	450
3	3	2	1	6	4	2	4	2	4	300	500	700
4	0	5	6	3	2	0	6	2	1	500	400	300
5	1	2	3	4	5	6	3	4	0	400	300	200
6	4	3	1	2	3	5	2	0	3	280	220	350
7	0	6	4	6	0	2	4	8	1	100	430	320
8	1	2	3	6	5	4	7	8	9	200	400	700
9	0	4	1	6	0	2	7	5	3	150	250	350
10	5	0	6	2	0	8	7	8	0	600	700	50
11	8	8	0	0	4	10	3	6	1	100	800	300
12	2	4	8	2	5	6	10	4	9	300	400	500
13	1	4	3	2	5	2	3	6	1	400	500	600
14	5	6	0	3	5	4	0	2	8	1000	800	400
15	2	8	3	4	0	5	6	1	0	500	750	1000

**Примечание:** по варианту заполнить таблицу:

Сырье	Продукция А	Продукция В	Продукция С	Объем сырья
Сырье 1				
Сырье 2				
Сырье 3				
Прибыль	<i>количество символов в фамилии студента</i>	<i>количество символов в имени студента</i>	<i>количество символов в отчестве студента</i>	—

Обработка и структурирование списков в Microsoft Excel.

Задание 1.

Создать базу данных, состоящую из одной таблицы *Учет компьютерной техники*, включающую 9 полей и 20 записей.

Столбцы таблицы – это **поля** базы данных  
*Заголовки полей*

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	Учет компьютерной техники								
3	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
4	Монитор	Asus VE198S	Китай	19"	15.03.2016	\$114	10 569,00р.	да	8
5	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"	04.02.2016	\$270	24 999,00р.	да	10
6	Монитор	Asus VE228TR	Китай	21"	05.05.2016	\$151	13 999,00р.	нет	
7	Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"	11.04.2016	\$238	21 990,00р.	нет	
8	Монитор	Samsung S24D391HL	Корея	24"	10.02.2016	\$135	12 490,00р.	да	5
9	Монитор	Samsung S22E390H	Россия	22"	09.01.2016	\$103	9 490,00р.	да	3
10	Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"	20.01.2016	\$314	29 090,00р.	да	3
11	Монитор	LG 29UM57	Бельгия	29"	17.05.2016	\$229	21 169,00р.	нет	
12	Монитор	LG 22MP57HQ	Россия	27"	01.06.2016	\$215	19 899,00р.	нет	
13	Монитор	Philips 223V5LHSB	Китай	22"	01.06.2016	\$141	12 999,00р.	нет	
14	Монитор	Philips 203V5LSB2	Нидерланды	20"	06.02.2016	\$97	8 999,00р.	да	7
15	Монитор	Philips 223V5LSB	Китай	22"	20.06.2016	\$93	8 589,00р.	нет	
16	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"	04.03.2016	\$692	63 990,00р.	да	2
17	Монитор	Acer V246HLbd	Корея	24"	04.03.2016	\$165	15 249,00р.	да	11
18	Монитор	Dell P2213	Китай	22"	04.03.2016	\$173	15 999,00р.	да	4
19	Монитор	Dell P2414H	Китай	24"	01.06.2016	\$224	20 749,00р.	нет	
20	Монитор	Dell S2216H	Китай	22"	15.03.2016	\$147	13 599,00р.	да	6
21	Монитор	Dell U2515H	Китай	25"	04.02.2016	\$378	34 999,00р.	да	5
22	Монитор	Dell S2415H	Китай	24"	22.07.2016	\$171	15 839,00р.	нет	
23	Монитор	Benq GL955A	Китай	19"	20.01.2016	\$65	5 989,00р.	да	9

Строки таблицы – это **записи** базы данных



Технология выполнения задания в MS Excel

1. Ввести название таблицы базы данных **Учет компьютерной техники**. Для размещения заголовка таблицы по центру необходимо выделить диапазон ячеек A1:I1 и щелкнуть по кнопке на панели инструментов.
2. Ввести название полей базы данных в диапазон ячеек A3:I3. Форматирование названия полей базы данных выполнить с помощью контекстного меню **Формат ячеек... – Выравнивание**. Установить выравнивание – по горизонтали: *по центру*, по вертикали: *по центру*, установить переключатель  **переносить по словам** и щелкнуть по кнопке **Ок**.
3. Ввести все записи базы данных, используя способы ввода данных:



- а) при вводе текстовых данных в ячейки одного столбца можно воспользоваться методом автозавершения. Если несколько первых символов, вводимых в ячейку, совпадают с символами записи, ранее введенной в этом столбце, то эта запись при вводе отображается в ячейке и недостающая часть записи может быть введена автоматически. Для этого достаточно нажать клавишу Enter.

3	Тип
4	Монитор
5	Монитор

Рис. 1. Автозавершение ввода данных

Если же необходимо ввести другую информацию, то следует продолжать ввод данных. Автоматический ввод производится только для записей, которые содержат текст или текст в сочетании с числами. Записи, полностью состоящие из чисел, дат или времени, необходимо вводить самостоятельно.

- б) При вводе текстовых данных в ячейки одного столбца можно воспользоваться выбором из списка ранее введенных. Для этого следует щелкнуть по ячейке правой кнопкой мыши и выбрать команду из контекстного меню **Выбрать из раскрывающегося списка**. В ячейке откроется раскрывающийся список, в котором отображены записи, уже имеющиеся в столбце. Выбрать необходимую запись щелчком мыши и нажать клавишу Enter.

Страна-производитель
Китай
Китай
Китай
Корея
Корея
Россия
Корея
Бельгия
Россия
Бельгия
Китай
Китай
Корея
Нидерланды
Россия

Рис. 2. Выбор записи из списка

## Сортировка данных

### Задание 2.

Отсортировать записи таблицы базы данных по полю **Диагональ** по возрастанию.



#### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Установить курсор в таблицу базы данных.
2. Выбрать вкладку **Данные – Сортировка**.
3. В диалоговом окне **Сортировка** установить условие сортировки и щелкнуть по кнопке **Ок**.

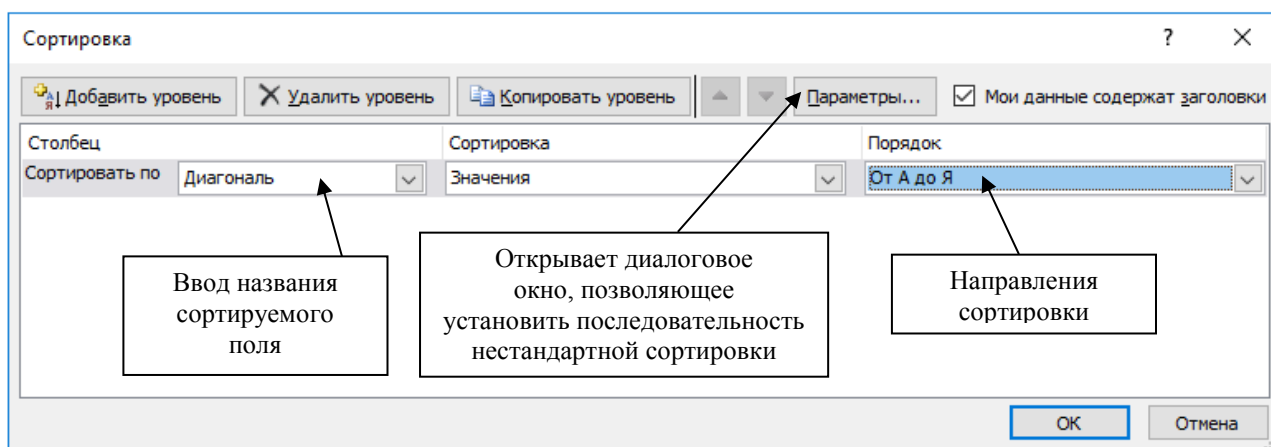


Рис. 3. Простейшая сортировка по данным одного столбца

### Задание 3.

Отсортировать записи таблицы базы данных по двум полям: **Страна-производитель** – в алфавитном порядке (по возрастанию) и **Цена продажи** – по убыванию.



#### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Установить курсор в таблицу базу данных.
2. Выбрать вкладку **Данные – Сортировка**.
3. В диалоговом окне **Сортировка** установить первое условие сортировки, затем щелкнуть по кнопке **Добавить уровень** и задать второе условие сортировки, щелкнуть по кнопке **Ок**.

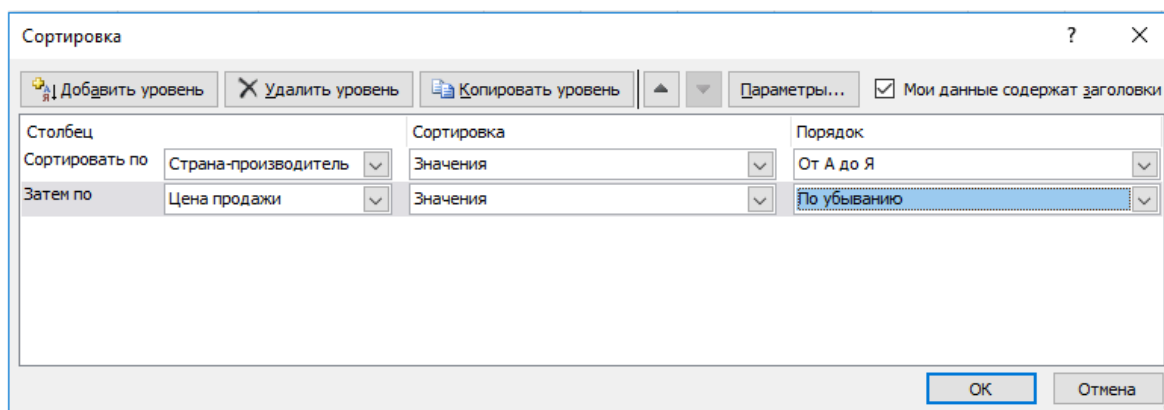


Рис. 4. Сортировка по нескольким столбцам

3	Тип	Марка	Страна-производитель	Цена продажи
4	Монитор	LG 29UM57	Бельгия	21 169,00р.
5	Монитор	Dell U2515H	Китай	34 999,00р.
6	Монитор	Asus MX279H	Китай	24 999,00р.
7	Монитор	Dell P2414H	Китай	20 749,00р.
8	Монитор	Dell P2213	Китай	15 999,00р.
9	Монитор	Dell S2415H	Китай	15 839,00р.
10	Монитор	Asus VE228TR	Китай	13 999,00р.
11	Монитор	Dell S2216H	Китай	13 599,00р.
12	Монитор	Philips 223V5LHSB	Китай	12 999,00р.
13	Монитор	Asus VE198S	Китай	10 569,00р.
14	Монитор	Philips 223V5LSB	Китай	8 589,00р.
15	Монитор	Benq GL955A	Китай	5 989,00р.

Рис. 5. Фрагмент списка. Результат сортировки.


## Фильтрация данных

### Автофильтр

Для того чтобы использовать функциональные возможности автофильтра, необходимо последовательно выполнить операции: установить курсор в любую



ячейку таблицы базы данных выбрать вкладку **Данные** – **Фильтр**.



В строке заголовков таблицы справа появляются кнопки со стрелками , нажатие которых приводит к открытию меню условий отбора для соответствующего поля.

### Задание 4.

Выбрать из таблицы базы данных мониторы с диагональю 27”.



## Технология выполнения задания в MS Excel

1. Установить курсор в таблицу базы данных.
2. Выбрать вкладку **Данные** –  **Фильтр**.
3. Открыть список автофильтра, щелчком по кнопке  в поле **Диагональ**.


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2			Учет компьютерной техники							
3		<b>Тип</b>	<b>Марка</b>	<b>Страна-производитель</b>	<b>Диагональ</b>	<b>Дата поставки</b>	<b>Цена закупки</b>	<b>Цена продажи</b>	<b>В наличии</b>	<b>Количество</b>
4	Монитор	Asus VE198S	Сортировка от А до Я				\$114	10 569,00р.	да	8
5	Монитор	Asus MX279H	Сортировка от Я до А				\$270	24 999,00р.	да	10
6	Монитор	Asus VE228TR	Сортировка по цвету				\$151	13 999,00р.	нет	
7	Монитор	Samsung S27D85O	Удалить фильтр с "Диагональ"				\$238	21 990,00р.	нет	
8	Монитор	Samsung S24D391H	Фильтр по цвету				\$135	12 490,00р.	да	5
9	Монитор	Samsung S22E390H	Текстовые фильтры				\$103	9 490,00р.	да	3
10	Монитор	Samsung U28E590U	Поиск				\$314	29 090,00р.	да	3
11	Монитор	LG 29UM57	<input type="checkbox"/> (Выделить все)				\$229	21 169,00р.	нет	
12	Монитор	LG 22MP57HQ	<input type="checkbox"/> 19"				\$215	19 899,00р.	нет	
13	Монитор	Philips 223V5LHSB	<input type="checkbox"/> 20"				\$141	12 999,00р.	нет	
14	Монитор	Philips 203V5LSB2	<input type="checkbox"/> 21"				\$97	8 999,00р.	да	7
15	Монитор	Philips 223V5LSB	<input type="checkbox"/> 22"				\$93	8 589,00р.	нет	
16	Монитор	Acer S277HK	<input type="checkbox"/> 24"				\$692	63 990,00р.	да	2
17	Монитор	Acer V246HLbd	<input type="checkbox"/> 25"				\$165	15 249,00р.	да	11
18	Монитор	Dell P2213	<input type="checkbox"/> 27"				\$173	15 999,00р.	да	4
19	Монитор	Dell P2414H	<input type="checkbox"/> 28"				\$224	20 749,00р.	нет	
20	Монитор	Dell S2216H	<input type="checkbox"/> 29"				\$147	13 599,00р.	да	6
21	Монитор	Dell U2515H	<input checked="" type="checkbox"/> 27"				\$378	34 999,00р.	да	5
22	Монитор	Dell S2415H	<input type="checkbox"/> 27"				\$171	15 839,00р.	нет	
23	Монитор	Benq GL955A	<input type="checkbox"/> 27"				\$65	5 989,00р.	да	9
24										
25										
26										

Рис. 6. Задание автофильтра с раскрытым меню отбора значений поля

4. В списке ключей указать  27", эта запись будет использоваться в качестве критерия отбора записей.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2			Учет компьютерной техники							
3		<b>Тип</b>	<b>Марка</b>	<b>Страна-производитель</b>	<b>Диагональ</b>	<b>Дата поставки</b>	<b>Цена закупки</b>	<b>Цена продажи</b>	<b>В наличии</b>	<b>Количество</b>
5	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"			\$270	24 999,00р.	да	10
7	Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"			\$238	21 990,00р.	нет	
12	Монитор	LG 22MP57HQ	Россия	27"			\$215	19 899,00р.	нет	
16	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"			\$692	63 990,00р.	да	2

Рис. 7. Результат выполнения автофильтра

5. Для отмены фильтрации, открыть список, щелчком по кнопке  в поле **Диагональ** и выбрать команду  (Выделить все).

### Задание 5.

Выбрать из таблицы базы данных мониторы с ценой закупки от \$100 до \$200.




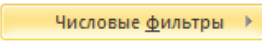

## Технология выполнения задания в MS Excel

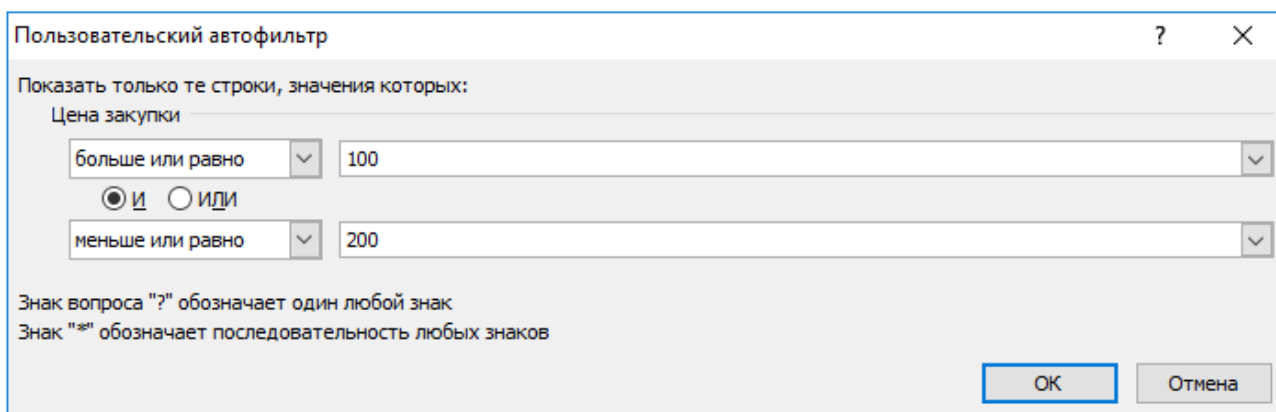
1. Установить курсор в таблицу базы данных.



2. Выбрать вкладку **Данные** – **Фильтр**.

3. Открыть список автофильтра, щелчком по кнопке  в поле **Цена закупки**. Из открывшегося списка выбрать **Числовые фильтры** ► **между...**

4. В списке ключей выбрать  , в открывшемся диалоговом окне **Пользовательский автофильтр** (рис. 7) задать условие и щелкнуть по кнопке **Ок**.



Пользовательский автофильтр

Показать только те строки, значения которых:

Цена закупки

больше или равно 100

и  или

меньше или равно 200

Знак вопроса "?" обозначает один любой знак  
Знак "\*" обозначает последовательность любых знаков

ОК Отмена

Рис. 8. Диалоговое окно Пользовательский автофильтр

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Учет компьютерной техники								
2									
3	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
4	Монитор	Asus VE198S	Китай	19"		\$114	10 569,00р.	да	8
6	Монитор	Asus VE228TR	Китай	21"		\$151	13 999,00р.	нет	
8	Монитор	Samsung S24D391HL	Корея	24"		\$135	12 490,00р.	да	5
9	Монитор	Samsung S22E390H	Россия	22"		\$103	9 490,00р.	да	3
13	Монитор	Philips 223V5LHSB	Китай	22"		\$141	12 999,00р.	нет	
17	Монитор	Acer V246HLbd	Корея	24"		\$165	15 249,00р.	да	11
18	Монитор	Dell P2213	Китай	22"		\$173	15 999,00р.	да	4
20	Монитор	Dell S2216H	Китай	22"		\$147	13 599,00р.	да	6
22	Монитор	Dell S2415H	Китай	24"		\$171	15 839,00р.	нет	

Рис. 9. Результат выполнения автофильтра

### Задание 6.

Выбрать из таблицы базы данных пять самых дорогих мониторов.



## Технология выполнения задания в MS Excel

1. Установить курсор в таблицу базы данных.



2. Выбрать вкладку **Данные** – **Фильтр**.

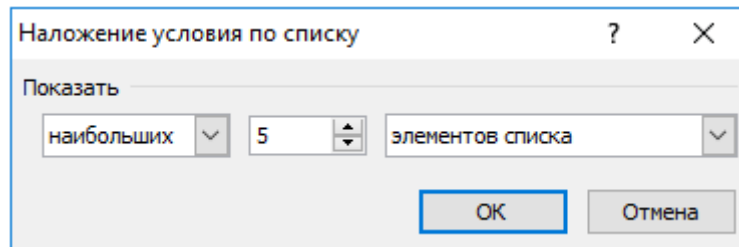


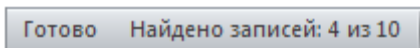
Рис. 10. Диалоговое окно Наложение условия по списку


	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Учет компьютерной техники								
2									
3	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
5	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"		\$270	24 999,00р.	да	10
7	Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"		\$238	21 990,00р.	нет	
10	Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"		\$314	29 090,00р.	да	3
16	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"		\$692	63 990,00р.	да	2
21	Монитор	Dell U2515H	Китай	25"		\$378	34 999,00р.	да	5

Рис. 11. Результат выполнения автофильтра

### Примечание:

- номера строк отфильтрованных записей выбранного поля будут высвечиваться синим цветом, к которому был применен автофильтр, а в строке состояния появляется сообщение о количестве найденных строк



- Эти записи можно снова подвергнуть фильтрации по этому же или другому полю;
- отмена всех критериев осуществляется щелчком по кнопке  в фильтруемом, выбрать команду  (Выделить все);



- отключение автофильтра – повторно выбрать вкладку **Данные** – **Фильтр**.

## Расширенный фильтр

При использовании *расширенного фильтра* условие отбора задается в отдельном диапазоне ячеек текущего рабочего листа, который называется **диапазоном критериев**. Он может размещаться в любом месте рабочего листа. Рекомендуется отделять диапазон критериев от фильтруемого списка, по крайней мере одной пустой строкой (столбцом). В этом случае исключается ошибочное восприятие программой ячеек диапазона критериев в качестве элементов списка.

*Диапазон критериев* оформляется следующим образом: в первой строке копируются имена полей списка, для которых задаются условия отбора, а во второй и последующих строках вводятся непосредственно сами условия отбора.

### Задание 7.

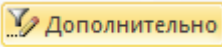
Выбрать из таблицы базы данных мониторы страны-производителя на букву **К** с ценой более 20 тыс. руб.

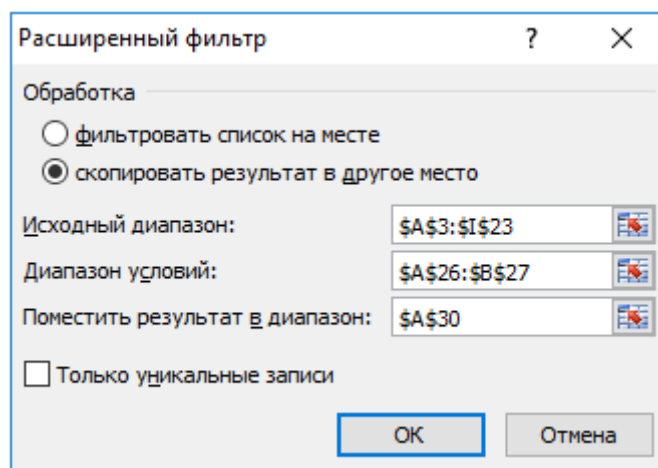


#### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Создать диапазон критериев, для этого:
  - скопировать в произвольный диапазон ячеек заголовки полей, по которым задается условие для формирования критериев фильтрации;
  - задать критерии фильтрации, причем критерии, заданные в одной строке, объединяются логической операцией **И**:

	A	B
25	<b>Диапазон критериев</b>	
26	Страна-производитель	Цена продажи
27	К*	>20000

2. Установить курсор в любую ячейку таблицы базы данных и выбрать вкладку **Данные** –  **Дополнительно**
3. В открывшемся диалоговом окне **Расширенный фильтр** необходимо проверить, правильно ли выбран исходный диапазон:



в поле Диапазон условий указать диапазон критериев (выделением диапазона ячеек A26:B27). Затем необходимо установить переключатель, который позволяет разместить отобранные записи в заданном диапазоне: Скопировать результат в другое место, в текстовом поле Поместить результат в диапазон указать любую свободную ячейку (например, A30) и щелкнуть по кнопке Ок.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
30	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
31	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"		\$270	24 999,00р.	да	10
32	Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"		\$238	21 990,00р.	нет	
33	Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"		\$314	29 090,00р.	да	3
34	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"		\$692	63 990,00р.	да	2
35	Монитор	Dell P2414H	Китай	24"		\$224	20 749,00р.	нет	
36	Монитор	Dell U2515H	Китай	25"		\$378	34 999,00р.	да	5

Рис. 12. Результат выполнения расширенного фильтра с логической операцией И

## Задание 8.

Выбрать из таблицы базы данных мониторы, которых нет в наличии или мониторы с диагональю более 25"




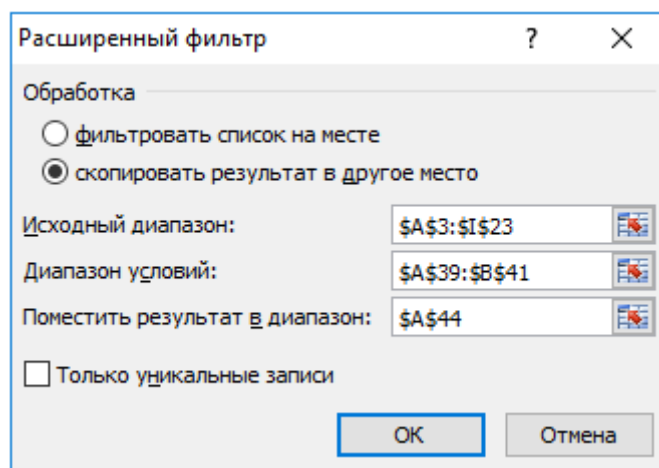
### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Создать диапазон критериев, для этого:
  - скопировать в произвольный диапазон ячеек заголовки полей, по которым задается условие для формирования критериев фильтрации;
  - задать критерии фильтрации, причем критерии, заданные в разных строках, объединяются логической операцией **ИЛИ**:



38	<b>Диапазон критериев</b>	
39	<b>В наличии</b>	<b>Диагональ</b>
40	нет	
41		>25"

- Установить курсор в любую ячейку таблицы базы данных и выбрать вкладку **Данные** – 
- В открывшемся диалоговом окне **Расширенный фильтр** необходимо указать исходный диапазон, диапазон условий и диапазон для вывода результата:



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
44									
45	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"		\$270	24 999,00р.	да	10
46	Монитор	Asus VE228TR	Китай	21"		\$151	13 999,00р.	нет	
47	Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"		\$238	21 990,00р.	нет	
48	Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"		\$314	29 090,00р.	да	3
49	Монитор	LG 29UM57	Бельгия	29"		\$229	21 169,00р.	нет	
50	Монитор	LG 22MP57HQ	Россия	27"		\$215	19 899,00р.	нет	
51	Монитор	Philips 223V5LHSB	Китай	22"		\$141	12 999,00р.	нет	
52	Монитор	Philips 223V5LSB	Китай	22"		\$93	8 589,00р.	нет	
53	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"		\$692	63 990,00р.	да	2
54	Монитор	Dell P2414H	Китай	24"		\$224	20 749,00р.	нет	
55	Монитор	Dell S2415H	Китай	24"		\$171	15 839,00р.	нет	

*Рис. 13. Результат выполнения расширенного фильтра с логической операцией ИЛИ*

## Промежуточные итоги

Microsoft Excel может автоматически вычислять *промежуточные* и *общие итоги*. Однако эта операция выполняется только с теми данными, которые организованы в виде списка и только над столбцами, содержащие числа. Перед определением промежуточных итогов *требуется отсортировать список* таким образом, чтобы сгруппировать значения в столбцах, по которым нужно рассчитать итоговые значения.

### Задание 9.

В таблице базы данных определить среднюю цену закупки по производителю.



#### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Отсортировать записи по полю **Страна-производитель** в алфавитном порядке.
2. Выбрать вкладку **Данные – Промежуточный итог**
3. В диалоговом окне **Промежуточные итоги** установить параметры:

Промежуточные итоги

При каждом изменении в:  
Страна-производитель

Операция:  
Среднее

Добавить итоги по:

- Тип
- Марка
- Страна-производитель
- Диагональ
- Дата поставки
- Цена закупки

Заменить текущие итоги

Конец страницы между группами

Итоги под данными

Убрать все    ОК    Отмена

4. Щелкнуть по кнопке **Ок** и убедиться в наличии результата (рис. 14).

1	2	3	A	B	C	D	E	F	G	H	I
			Учет компьютерной техники								
			Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
					Бельгия Среднее			\$229			
			Монитор	Philips 223V5LSB	Китай	22"		\$93	8 589,00р.	нет	
			Монитор	Asus VE198S	Китай	19"		\$114	10 569,00р.	да	8
			Монитор	Asus MX279H	Китай	27"		\$270	24 999,00р.	да	10
			Монитор	Asus VE228TR	Китай	21"		\$151	13 999,00р.	нет	
			Монитор	Philips 223V5LHSB	Китай	22"		\$141	12 999,00р.	нет	
			Монитор	Dell P2213	Китай	22"		\$173	15 999,00р.	да	4
			Монитор	Dell P2414H	Китай	24"		\$224	20 749,00р.	нет	
			Монитор	Dell S2216H	Китай	22"		\$147	13 599,00р.	да	6
			Монитор	Dell U2515H	Китай	25"		\$378	34 999,00р.	да	5
			Монитор	Dell S2415H	Китай	24"		\$171	15 839,00р.	нет	
			Монитор	Benq GL955A	Китай	19"		\$65	5 989,00р.	да	9
					Китай Среднее			\$175			
			Монитор	Samsung S27D85OT	Корея	27"		\$238	21 990,00р.	нет	
			Монитор	Samsung S24D391HL	Корея	24"		\$135	12 490,00р.	да	5
			Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"		\$314	29 090,00р.	да	3
			Монитор	Acer S277HK	Корея	27"		\$692	63 990,00р.	да	2
			Монитор	Acer V246HLbd	Корея	24"		\$165	15 249,00р.	да	11
					Корея Среднее			\$309			
			Монитор	Philips 203V5LSB2	Нидерланды	20"		\$97	8 999,00р.	да	7
					Нидерланды Среднее			\$97			
			Монитор	Samsung S22E390H	Россия	22"		\$103	9 490,00р.	да	3
			Монитор	LG 22MP57HQ	Россия	27"		\$215	19 899,00р.	нет	
					Россия Среднее			\$159			
					Общее среднее			\$206			

Рис. 14. Результат выполнения промежуточных итогов (операция – среднее)

При выполнении промежуточных итогов слева появляется структура базы данных с кнопками свертки. Кнопка со знаком минус позволяет свернуть соответствующую ей группу данных, от которой остается только одна итоговая строка, а на кнопке появляется знак плюс.

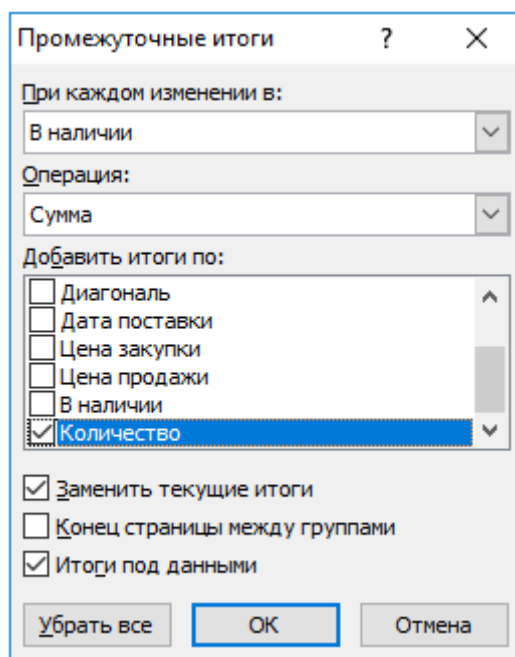
### Задание 10.

В таблице базы данных определить количество мониторов в наличии.



#### Технология выполнения задания в MS Excel

1. Отсортировать записи по полю **В наличии** в алфавитном порядке.
2. Выбрать вкладку **Данные – Промежуточный итог**
3. В диалоговом окне **Промежуточные итоги** установить параметры:



4. Щелкнуть по кнопке Ок и убедиться в наличии результата (рис. 15).

1	2	3	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		1	Учет компьютерной техники								
		2									
		3	Тип	Марка	Страна-производитель	Диагональ	Дата поставки	Цена закупки	Цена продажи	В наличии	Количество
		4	Монитор	Asus VE198S	Китай	19"		\$114	10 569,00р.	да	8
		5	Монитор	Asus MX279H	Китай	27"		\$270	24 999,00р.	да	10
		6	Монитор	Dell P2213	Китай	22"		\$173	15 999,00р.	да	4
		7	Монитор	Dell S2216H	Китай	22"		\$147	13 599,00р.	да	6
		8	Монитор	Dell U2515H	Китай	25"		\$378	34 999,00р.	да	5
		9	Монитор	Benq GL955A	Китай	19"		\$65	5 989,00р.	да	9
		10	Монитор	Samsung S24D391HL	Корея	24"		\$135	12 490,00р.	да	5
		11	Монитор	Samsung U28E590D	Корея	28"		\$314	29 090,00р.	да	3
		12	Монитор	Acer S277HK	Корея	27"		\$692	63 990,00р.	да	2
		13	Монитор	Acer V246HLbd	Корея	24"		\$165	15 249,00р.	да	11
		14	Монитор	Philips 203V5LSB2	Нидерланды	20"		\$97	8 999,00р.	да	7
		15	Монитор	Samsung S22E390H	Россия	22"		\$103	9 490,00р.	да	3
		16								да Итого	73
		25								нет Итого	0
		26								Общий итог	73

Рис. 15. Результат выполнения промежуточных итогов (операция – сумма)

## ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

### 1. Адрес ячейки в электронной таблице определяется

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. номером листа и номером строки
2. названием столбца и номером строки
3. номером листа и именем столбца
4. именами столбцов
5. номерами строк

### 2. Ссылка в электронной таблице определяется

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. способом указания адреса ячейки
2. ячейкой на пересечении строки и столбца
3. диапазоном ячеек

### 3. Основным элементом электронной таблицы является

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. столбец
2. строка
3. ячейка
4. формула
5. ссылка

### 4. Типы данных в электронной таблице

Тип вопроса: *Выбор возможных правильных ответов*

1. текст
2. число
3. оператор
4. рисунок
5. операнд
6. формула
7. ссылка
8. файл

### 5. Относительная ссылка в электронной таблице - это

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. область, определяемая пересечением столбца и строки электронной таблицы
2. не изменяющийся при копировании и перемещении формулы адрес ячейки, содержащей исходное данное (операнд)
3. номер столбца и номер строки
4. способ указания адреса ячейки
5. изменяющийся при копировании и перемещении формулы адрес ячейки, содержащей исходное данное (операнд)

## 6. Абсолютная ссылка в электронной таблице – это

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. область, определяемая пересечением столбца и строки электронной таблицы
2. не изменяющийся при копировании и перемещении формулы адрес ячейки, содержащей исходное данное (операнд)
3. номер столбца и номер строки
4. способ указания адреса ячейки
5. изменяющийся при копировании и перемещении формулы адрес ячейки, содержащей исходное данное (операнд)

## 7. Какая из формул выполняет вычисление функции $F = 3\cos^2 x \sqrt[5]{x+2,5}$ если аргумент находится в ячейке А3

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. = 3\*COS^2(X)\*КОРЕНЬ(X+2,5)^(1/5)
2. = 3\*COS^2(A3)\*КОРЕНЬ(A3+2,5)^(1/5)
3. = 3\*COS(X)^2\*(X+2,5)^(1/5)
4. = 3\*COS(A3)^2\*(A3+2,5)^(1/5)

## 8. Круговая диаграмма используется для

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. изображения каждой переменной в виде ломаной линии
2. изображения значений каждой из переменных в виде слоев
3. графической интерпретации одной переменной

## 9. Пункт меню Формат – Ячейки... позволяет

Тип вопроса: *Выбор возможных правильных ответов*

1. перейти на новый лист книги документа
2. задать форматы чисел
3. изменить шрифт
4. изменить масштаб электронной таблицы
5. задать тип выравнивания

## 10. Какое получим значение в ячейке В4 после копирования в нее формулы из ячейки В3

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. 0,4		А	В	С
2. 0,02	1	0,1		
3. 0,2	2	1	=A2*2	
4. 0,01	3		=B2*\$A\$1	
5. 0,04	4			

**11. Какое значение будет получено в ячейке D8**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. 16
- 2. 18
- 3. 20
- 4. 24
- 5. 28

	A	B	C	D
3	Код товара	Стоимость единицы	Количество	Стоимость
4	1	2,5	4	=B4*C4
5	2	3	2	=B5*C5
6	3	2	3	=B6*C6
7	4	1,5	4	=B7*C7
8				=СУММ(D4:D7)

**12. Запись в Excel =СУММ(B2:B4) означает**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. вычисление суммы ячеек B2 и B4
- 2. вычисление суммы ячеек B2, B3 и B4
- 3. вычисление частного ячеек B2 и B4
- 4. вычисление частного ячеек B2, B3 и B4
- 5. вычисление суммы произведений ячеек B2, B3 и B4

**13. Укажите правильное обозначение диапазона ячеек в Excel**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. A1:C4
- 2. A1;C4
- 3. A1,C4
- 4. A1...C4
- 5. A1-C4

**14. Какие данные в ячейке Excel могут рассматриваться как формулы?**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. A1\*2
- 2. =A1\*2
- 3. =Ф1\*2
- 4. =A1#2

**15. Сколько ячеек в Excel входит в выделенный диапазон A1:B3?**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. 8
- 2. 6
- 3. 2
- 4. 5
- 5. 3

**16. Результатом вычисления Excel в ячейке C1 будет**

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

- 1. 20
- 2. 12
- 3. 10
- 4. 15
- 5. 4

	A	B	C
1	5	=A1*2	=A1+B1
2			

### 17. Формат Ячейки - Данные

Тип вопроса: *Установить соответствия ответов*

Варианты ответов:

1. числовой
2. денежный
3. дробный
4. экспоненциальный
5. процентный

Вариантов соответствий:

- 2,5
- 2 1/2
- 2,50р
- 250,0%
- 2,5E+00

### 18. Ссылка - Адрес

Тип вопроса: *Установить соответствия ответов*

Варианты ответов:

1. относительная
2. абсолютная
3. смешанная

Вариантов соответствий:

- \$A\$1
- \$A1
- A1

### 19. Какое значение будет получено в ячейке С6 в электронной таблице

Тип вопроса: *Выбор единственно правильного ответа*

1. 28
2. 30
3. 33
4. 56
5. 100

	В	С
1	3	=СУММ(B2:C3)
2	2	9
3	=СТЕПЕНЬ(B1;2)	1
4	3	7
5	34	35
6		=ЕСЛИ(C5/B4 >12; C4 – C1/B1; C2*4 – B1)

### 20. Математическая запись вычислений, проводимых над данными таблицы это \_\_\_\_\_

Тип вопроса: *Ввод ответа вручную*



## ЛИТЕРАТУРА

1. Excel для начинающих. – Режим доступа: [www.e-xcel.ru](http://www.e-xcel.ru).
2. Все об Excel. – Режим доступа: <http://4excel.ru/index.php?id=map>.
3. Голубева И.Е. Решение инженерных задач средствами Excel: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно - практических работ. 2 - е изд., перераб. и доп. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. 120 с. – Режим доступа: <http://www.bgsha.com/ru/book/5538/>
4. Зеньковский В.А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах. Серия «Про ПК». М.: СОЛОН-Пресс, 2005. 192 с.
5. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии: учебник для бакалавров. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2013. 378 с.
6. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2011. 576 с.
7. Петракова Н.В. Применение Microsoft Excel в экономических расчетах // Государственная академия наук Российская академия образования Институт научной информации и мониторинга, объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование», №17603 – 18.11.2011. – Режим доступа: <http://www.bgsha.com/ru/book/88967/>
8. Петракова Н.В. Решение прикладных задач средствами табличного процессора: электронное учебно-методическое пособие для инженерных и экономических специальностей аграрных вузов / Н.В. Петракова, Н.А. Вerezубова, Д.А. Безик, А.В. Жиряков // Государственная академия наук Российская академия образования Институт научной информации и мониторинга, объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование», №18171 – 27.04.12 г. 241 с. – Режим доступа: <http://www.bgsha.com/ru/book/112774/>
9. Практикум по информатике: учебное пособие для вузов / под ред. проф. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2013. 320 с.
10. Рудикова Л.В. Microsoft Excel для студентов. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 368 с.

Учебное издание

*Петракова Наталья Васильевна*

## **Microsoft Excel 2010**

**Учебно-методическое пособие  
по дисциплине «Информатика»**

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 29.10.2018 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,62. Тираж 25 экз. Изд. № 6225.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ