

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра информационно-управляющих систем и технологий**

**Т. Н. ЛИТВИНОВИЧ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ  
ПАКЕТА MS OFFICE В РАБОТЕ  
ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ**

**Учебно-методическое пособие**

**Гомель 2026**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра информационно-управляющих систем и технологий

Т. Н. ЛИТВИНОВИЧ

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ ПАКЕТА MS OFFICE В РАБОТЕ ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
высших учебных заведений Республики Беларусь  
по образованию в области строительства и архитектуры  
для обучающихся по специальности  
7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений»  
в качестве учебно-методического пособия*

Гомель 2026

УДК 004.91(075.8)  
ББК 32.973.26-018.2  
Л64

Рецензенты: кафедра строительства и эксплуатации зданий и сооружений  
(доцент кафедры – канд. техн. наук, доцент *О. В. Козунова*)  
(МИПК и ПК БНТУ);  
заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики канд. техн. наук, доцент *Л. Н. Марченко* (ГГУ им. Ф. Скорины)

**Литвинович, Т. Н.**

Л64 Применение программ пакета MS Office в работе инженера-строителя :  
учеб.-метод. пособие / Т. Н. Литвинович ; М-во трансп. и коммуникаций  
Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2025. – 80 с.  
ISBN 978-985-891-260-4

Включает ряд разделов, которые содержат теоретические сведения, а также примеры решения конкретных прикладных задач для качественного освоения теоретического материала из раздела «Прикладное программное обеспечение» дисциплины «Информатика», а также приобретения практических навыков, необходимых для успешного выполнения соответствующих тематических работ.

Предназначено для студентов первого курса факультета промышленного и гражданского строительства.

**УДК 004.91(075.8)**  
**ББК 32.973.16-018.2**

**ISBN 978-985-891-260-4**

© Литвинович Т. Н., 2026  
© Оформление. БелГУТ, 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                    | 5  |
| 1 MS Word. Основы форматирования и редактирования документа ..... | 6  |
| 1.1 Форматирование символов в абзаце .....                        | 6  |
| 1.2 Форматирование абзацев .....                                  | 7  |
| 1.3 Списки .....                                                  | 7  |
| 1.4 Форматирование разделов документа .....                       | 9  |
| 1.5 Форматирование документа при помощи стилей .....              | 11 |
| 1.5.1 Основные команды для работы со стилями .....                | 11 |
| 1.5.2 Управление стилями .....                                    | 12 |
| 1.5.3 Импорт стилей в документ .....                              | 14 |
| 1.6 Создание оглавления к документу .....                         | 14 |
| 1.7 Автоназвания объектов документа .....                         | 15 |
| 1.8 Таблицы .....                                                 | 16 |
| 1.8.1 Создание таблицы .....                                      | 16 |
| 1.8.2 Изменение структуры таблицы .....                           | 16 |
| 1.8.3 Форматирование таблицы .....                                | 17 |
| 1.8.4 Выполнение вычислений в таблицах .....                      | 18 |
| 1.9 Вставка формул .....                                          | 19 |
| 1.10 Работа с графическими объектами .....                        | 20 |
| 1.10.1 Создание собственного графического объекта .....           | 21 |
| 1.10.2 Построение диаграмм .....                                  | 22 |
| 1.10.3 Получение снимка экрана .....                              | 22 |
| 2 MS Word. Форматирование большого документа .....                | 23 |
| 2.1 Общие требования к форматированию большого документа .....    | 23 |
| 2.2 Создание предметного указателя .....                          | 24 |
| 2.2.1 Пометка элементов предметного указателя .....               | 24 |
| 2.2.2 Создание предметного указателя .....                        | 26 |
| 2.3 Сноски .....                                                  | 27 |
| 2.4 Перекрестные ссылки .....                                     | 28 |
| 2.5 Списки иллюстраций и таблиц .....                             | 28 |
| 3 MS Access. Работа с базами данных .....                         | 29 |
| 3.1 Общие сведения о базах данных и СУБД .....                    | 29 |
| 3.2 Проектирование реляционной базы данных .....                  | 29 |
| 3.3 Работа с таблицами .....                                      | 32 |
| 3.4 Определение межтабличных связей .....                         | 34 |
| 3.5 Ввод данных в таблицы. Формы .....                            | 37 |
| 3.6 Формирование запросов к базе данных .....                     | 38 |
| 3.7 Создание отчетов .....                                        | 46 |
| 3.8 Главная кнопочная форма .....                                 | 48 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 4 MS Excel. Базовые операции.....                                      | 52 |
| 4.1 Ввод, форматирование и редактирование данных .....                 | 52 |
| 4.1.1 Условное форматирование.....                                     | 54 |
| 4.2 Создание, форматирование и редактирование электронной таблицы..... | 55 |
| 4.3 Выполнение вычислений. Функции .....                               | 55 |
| 4.3.1 Условная функция .....                                           | 57 |
| 4.3.2 Функции СУММЕСЛИ, СЧЕТЕСЛИ, СРЗНАЧЕСЛИ .....                     | 58 |
| 4.4 Ссылки на ячейки в формулах .....                                  | 60 |
| 4.5 Построение диаграмм и графиков .....                               | 60 |
| 5 MS Excel. Работа с электронной таблицей как с базой данных.....      | 62 |
| 5.1 Сортировка данных .....                                            | 63 |
| 5.2 Фильтрация данных .....                                            | 64 |
| 5.3 Вычисление промежуточных итогов.....                               | 67 |
| 5.4 Сводные таблицы .....                                              | 69 |
| 6 MS Excel. Решение уравнений и систем. Работа с массивами.....        | 70 |
| 6.1 Решение уравнений .....                                            | 70 |
| 6.2 Решение систем уравнений .....                                     | 73 |
| 6.3 Работа с массивами .....                                           | 76 |
| 7 MS Power Point. Создание электронных презентаций.....                | 77 |
| 7.1 Создание, форматирование и редактирование презентации .....        | 77 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Информационные технологии являются неотъемлемой частью жизни каждого современного человека. Поэтому их изучение включено в программу дисциплины «Информатика» для студентов факультета промышленного и гражданского строительства на первой ступени высшего образования.

Настоящее учебно-методическое пособие направлено на формирование у студентов практических навыков работы с пакетом Microsoft Office. В результате освоения дисциплины студенты должны научиться решать прикладные задачи в табличном процессоре MS Excel, обрабатывать данные в системе управления базами данных MS Access, оформлять деловую документацию в MS Word, а также создавать презентации различного уровня сложности в MS PowerPoint для представления результатов своей работы.

В учебно-методическом пособии кратко и последовательно изложен теоретический материал по разделу «Прикладное программное обеспечение» курса информатики. Особое внимание уделено практическим примерам, которые позволяют закрепить полученные знания и сформировать устойчивые компетенции работы с офисным программным обеспечением.

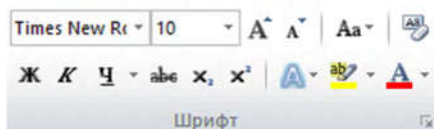
Данное пособие предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения, а также может быть полезно преподавателям, ведущим лабораторные и практические занятия по информатике.

# 1 MS WORD. ОСНОВЫ ФОРМАТИРОВАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТА

**Форматирование** – это задание определенных параметров для внешнего представления документа. Форматирование документов в *MS Word* может осуществляться на уровне символа, абзаца, раздела.

## 1.1 Форматирование символов в абзаце

Процесс **форматирования на уровне символа** сводится к установке требуемых параметров шрифта для выделенного текста: *гарнитуры, размера, начертания, цвета, межсимвольного расстояния* и т. д. Форматирование символов осуществляется командами, расположенными на вкладке *Главная* ленты в области *Шрифт*:



**Times New Roman** – выбор типа шрифта;

**10** – установка размера (размер измеряется по умолчанию в пунктах: 1 пункт равен 0,376 мм);

**A<sup>+</sup> A<sup>-</sup>** – увеличить (уменьшить) размер шрифта на 1 пункт;

**Aa** – изменение регистра символов;

**Ab** – удаление всех ранее установленных параметров форматирования выделенного фрагмента текста;

**Ж К Ц** – установка начертания символов (полужирное, курсивное, подчеркнутое);

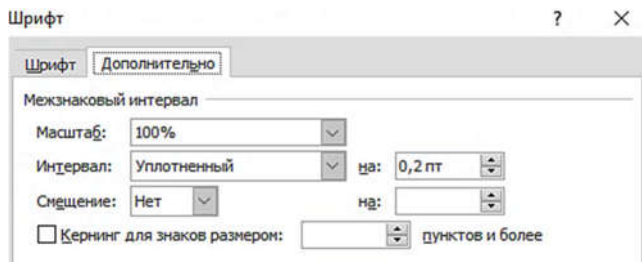
**A** – применение к выделенному тексту визуальных эффектов (тень, свечение, отражение);

**ab** – заливка фона для выделенного фрагмента текста;

**A** – изменение цвета текстовых символов

Наиболее полный перечень параметров форматирования шрифта можно найти в окне *Шрифт*, которое вызывается командной кнопкой *Параметры шрифта* в области *Шрифт* или сочетанием клавиш *Ctrl+D*.

На вкладке *Дополнительно* этого окна можно установить межзнаковый интервал – расстояние между символами в строке по горизонтали (обычный, разряженный, уплотненный), смещение – вертикальное положение символов относительно базовой линии строки, масштаб – изменение ширины символов по горизонтали (сжатие или растяжение) и другие параметры:



## 1.2 Форматирование абзацев

Процесс **форматирования на уровне абзаца** сводится к установке следующих основных параметров: *выравнивание текста*, *отступы* (слева и справа от левого и правого поля страницы соответственно, а также отступ первой строки, так называемая «красная строка») и *интервалы* (межстрочный, а также перед и после абзаца). Форматирование абзацев осуществляется командами, расположенными на вкладке *Главная* ленты в области *Абзац*. Наиболее полный перечень команд для установки параметров форматирования абзаца находится в окне *Абзац*, которое можно вызвать командной кнопкой *Параметры абзаца* в области *Абзац*.

На вкладке *Положение на странице* данного окна можно установить ряд полезных опций: запрет висячих строк, не разрывать абзац.

*Примечание* – Висячей называют строку, оказавшуюся в отрыве от основного текста абзаца (строка на одной странице, а остальные строки абзаца – на другой).

Кроме того, к форматированию на уровне абзаца относятся команды, позволяющие создавать **списки**.

## 1.3 Списки

**Список** в *Word* – это инструмент форматирования, который преобразует обычные абзацы текста в логически связанную последовательность элементов путем добавления идентификаторов (маркеров, чисел или букв) и автоматического управления отступами для визуального выделения уровней вложенности. Принято выделять **три типа списков**.

1 **Маркированные списки**. Используются для перечисления элементов, порядок которых не важен. Каждый элемент выделяется графическим знаком (точкой, кружком, квадратиком, галочкой и т. п.). Например, перечень покупок в строительном магазине.

2 **Нумерованные списки** применяются, когда важен порядок следования элементов. Элементы обозначаются арабскими или римскими цифрами, либо буквами. Например, этапы разработки строительного проекта.

3 **Многоуровневые списки** полезны для отображения сложных структур и соподчинения элементов (оглавления, классификации, законы). Позволяет

вкладывать один список в другой с разными принципами нумерации на каждом уровне.

Для создания маркированных и нумерованных списков используются соответственно команды  и , находящиеся на вкладке *Главная* области *Абзац*.

Для создания многоуровневых списков используется команда , находящаяся в ранее описанной области. Применение этой команды позволяет создать список, имеющий только один уровень. Для формирования уровней вложенности необходимо использовать командные кнопки  – уменьшить отступ и  – увеличить отступ.

### **Существует две базовые технологии создания списков.**

#### **Технология № 1.**

- 1 Выполнить команду для создания требуемого типа списка.
- 2 Ввести элементы списка, подтверждая завершение ввода каждого нажатием кнопки *Enter* на клавиатуре.
- 3 Ввод последнего элемента списка закончить двойным нажатием кнопки *Enter*.

#### **Технология № 2.**

- 1 Ввести элементы будущего списка. Каждый элемент должен быть отдельным текстовым абзацем.
- 2 Выделить элементы и выполнить команду для создания требуемого типа списка. При создании многоуровневого списка использовать кнопки, описанные выше, для формирования уровней.

**Форматирование нумерованных списков** заключается в выборе необходимого типа нумерации, установки стартового значения номера, а также двух видов отступов: отступа текста и отступа номера от левого края страницы документа.

Необходимый тип нумерации выбирается из списка, открывающегося стрелкой, находящейся рядом с кнопкой , создающей список.

Установка стартового значения номера осуществляется выполнением команды *Задать начальное значение* из контекстного меню, вызываемого на выделенном списке.

Отступы задаются выполнением команды *Изменить отступы в списке* из контекстного меню, вызываемого на выделенном списке.

#### **Пример нумерованного списка «Проверка партии цемента»:**

1. Проверка наличия паспорта качества и сертификата соответствия.
2. Визуальный осмотр целостности упаковки.
3. Контроль отсутствия признаков увлажнения и комкования материала.
4. Отбор проб для испытаний в лабораторию.

**Форматирование маркированных списков** осуществляется аналогичными командами.

**Пример маркированного списка** «Состав бригады»:

- Бетонщики (2 чел.);
- Арматурщики (3 чел.);
- Крановщик (1 чел.);
- Такелажник (1 чел.).

**Форматирование многоуровневых списков** несколько отличается. Здесь установка соответствующих параметров форматирования осуществляется на каждом уровне отдельно. Команды, используемые для форматирования других видов списков, применимы и к этому типу списка.

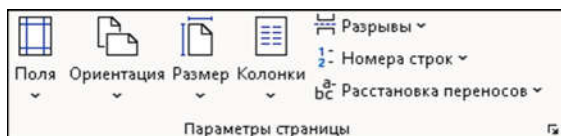
**Пример многоуровневого списка** «Внутриплощадочные работы» (подготовительный период строительства):

1. Вертикальная планировка территории:
  - 1.1. Срезка растительного слоя (бульдозер);
  - 1.2. Планировка площадей под временные дороги.
2. Геодезические работы:
  - 2.1. Вынос осей здания в натуру;
  - 2.2. Установка обноски.
3. Обустройство бытового городка:
  - 3.1. Монтаж вагончиков для рабочих;
  - 3.2. Подключение временного водопровода;
  - 3.3. Организация освещения стройплощадки.

*Примечание* – В контекстном меню при форматировании списков можно найти еще две полезные команды: *Начать заново с 1* и *Продолжить нумерацию*.

#### 1.4 Форматирование разделов документа

Процесс **форматирования на уровне раздела** заключается в установке параметров страниц и колонтитулов. Следует отметить, что при создании нового файла документ состоит из одного логического раздела. Далее при необходимости можно сформировать дополнительные разделы. Для этого используется команда *Разрывы*, далее *Разрывы разделов – Следующая страница* или другой подходящий вариант вкладки *Макет*. В каждом логическом разделе при необходимости можно устанавливать свои параметры страницы и колонтитулы. Параметры страниц устанавливаются командными кнопками области *Параметры страницы* на вкладке *Макет*:



Команда *Поля* предназначена для установки области, в рамках которой будет располагаться основное содержимое документа. Область формируется при помощи отступов, устанавливаемых по всему периметру страницы.

Команда *Размер* предназначена для выбора размера создаваемого физического документа.

Команда *Расстановка переносов* позволяет установить ручную или автоматически переносы в словах документа.

Команда *Ориентация* предназначена для выбора книжной или альбомной ориентации страниц документа.

Команда *Колонки* предназначена для формирования колонок в документе.

Полный перечень команд для установки сразу всех параметров страницы можно получить, используя кнопку *Параметры страницы*  одноименной области на вкладке *Макет*.

Особый интерес здесь представляет список команд *Применить к*. Он позволяет применить параметры либо *к текущему разделу*, либо *ко всему документу*. Это особенно полезно, когда в документе несколько разделов и у каждого свои параметры страницы.

**Колонтитул** – это служебная зона документа, расположенная на постоянном месте (в пределах верхнего или нижнего поля), предназначенная для размещения повторяющихся элементов навигации и идентификации, обеспечивающая целостность оформления многостраничного файла. В колонтитул может быть вынесено название документа, название главы, имя автора, дата создания документа, нумерация страниц и т. п.

Для создания, например, верхнего колонтитула применяется команда *Верхний колонтитул – Изменить верхний колонтитул*, находящаяся в области *Колонтитулы* на вкладке *Вставка*. После выполнения данной команды на ленте появляется новая вкладка *Колонтитулы* с полным перечнем команд работы с ними, а курсор устанавливается в область верхнего колонтитула, куда нужно ввести соответствующую информацию. Для завершения работы с колонтитулами выполняется команда *Заккрыть окно колонтитулов* вкладки *Колонтитулы*:



При помощи списка команд *Номер страницы* можно вставить нумерацию страниц в документ, а также произвести ее форматирование при помощи команды *Формат номеров страниц*, например начать нумерацию с требуемого значения или выбрать необходимый формат нумерации из предлагаемого перечня.

Область команд *Вставка* предназначена для вставки соответствующих заранее определенных объектов.

Если колонтитул на первой странице раздела должен отсутствовать, то активируют флаг *Особый колонтитул для первой страницы*.

Особый интерес при работе с колонтитулами разных разделов представляет кнопка *Как в предыдущем* . Если при установке колонтитулов в другом разделе эта кнопка активна, то используются колонтитулы из предыдущего раздела.

Создание нижнего колонтитула осуществляется аналогично.

## 1.5 Форматирование документа при помощи стилей

Продвинутый пользователь при форматировании больших документов использует стили.

**Стиль** – это именованный набор команд форматирования, который хранится в документе и может быть применен к абзацу, символам, таблице или списку, гарантируя, что все элементы с одинаковым назначением будут выглядеть идентично. Основное назначение стилей – экономия времени, затрачиваемого на форматирование больших документов, состоящих из фрагментов, имеющих одинаковый стиль форматирования.

Стили делятся на два основных вида:

- встроенные (заранее определенные в *Word*);
- пользовательские (задаваемые самими пользователем).

При создании нового документа к вновь набираемому тексту применяются параметры встроенного стиля *Обычный*.

Существуют следующие типы стилей:

– *стиль абзаца*, который полностью определяет внешний вид абзаца, то есть выравнивание текста, позиции табуляции, междустрочный интервал и границы, а также может включать форматирование символов; к стилям абзацев относятся: «Обычный», «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т. д.;

– *стиль знака*, который задает форматирование выделенного фрагмента текста внутри абзаца, определяя такие параметры текста, как шрифт и размер, а также полужирное и курсивное начертание и т. п.;

– *стиль таблицы*, который задает оформление границ, заливки и шрифтов в таблице;

– *стиль списка*, который управляет выравниванием и видом маркеров или нумерации в списке.

### 1.5.1 Основные команды для работы со стилями

Для применения встроенного стиля абзаца достаточно установить курсор внутри изменяемого абзаца и выбрать требуемый стиль из перечня, находящегося в области *Стили* вкладки *Главная*.

Для удобства работы с остальными командами необходимо открыть окно *Стили*. Это можно сделать при помощи командной кнопки *Стили* , находящейся в одноименной области.

Для *изменения* параметров встроенного стиля используется команда *Изменить*, которую можно найти, нажав кнопку *Вниз*, рядом с именем соответствующего стиля **Заголовок1** .

Для создания нового стиля используется диалоговое окно, вызываемое командной кнопкой *Создать стиль*  в окне *Стили*.

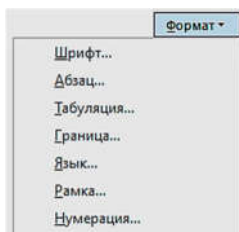
В этом окне при создании собственного стиля необходимо следующее.

1 Указывать имя.

2 Выбирать тип из списка *Стиль*. Обычно возникает необходимость в создании стиля абзаца.

3 Из списка *Основан на стиле* выбирать базовый стиль, являющийся основой для вновь создаваемого. Автор рекомендует выбирать из списка опцию *Нет* для создания своего уникального стиля.

4 Устанавливать параметры форматирования нового стиля, используя базовую группу команд на панели *Форматирование* или полный перечень команд, вызываемых кнопкой *Формат*:

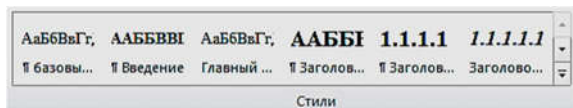


В окне создания или изменения стиля (они аналогичны) есть флаг *Обновлять автоматически*. Он служит для автоматического применения измененных параметров стиля к соответствующим фрагментам документа.

Для очистки фрагмента текста от параметров того или иного стиля используется команда *Очистить все окна Стили*. При этом к тексту применяются параметры форматирования стиля *Обычный*.

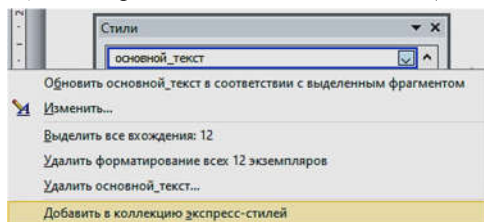
### 1.5.2 Управление стилями

Самым простым способом применения того или иного стиля к фрагменту документа является его выбор из коллекции экспресс стилей:

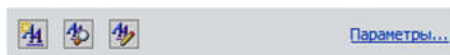


*Удаление стиля* из коллекции осуществляется выбором команды *Удалить* из коллекции *экспресс-стилей* из контекстного меню (*меню правой кнопки мыши*) удаляемого стиля.

Добавление стиля в коллекцию осуществляется выполнением команды *Добавить в коллекцию экспресс-стилей* в окне *Стили* (*Ctrl+Shift+Alt+S*):

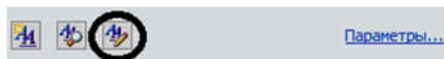


В окне *Стили* отображается перечень стилей одного из четырех списков: *в текущем документе, рекомендованные, используемые, все*. При помощи команды *Параметры* окна *Стили* можно выбрать соответствующий список для отображения стилей:



### Формирование списка рекомендованных стилей.

Особого внимания требует вопрос о том, как в окне *Стили* оставить только те, которые нужны пользователю в его работе, а остальные отключить. Такую настройку можно выполнить в окне, вызываемом командой *Управление стилями* окна *Стили*:



Наша задача создать список *Рекомендованные*, о котором речь шла выше.

1 В окне *Стили* выполним команду *Параметры*.

2 Из списка *Отображаемые стили* выберем *В текущем документе*, а из списка *Порядок сортировки списка* – Согласно рекомендации.

3 Выполним команду *Управление стилями* в окне *Стили* и перейдем на вкладку *Рекомендации*.

4 Выполним последовательно команды *Выделить все*, далее *Сделать последним* (устанавливает одинаковый приоритет для всех стилей, кроме встроенных стилей, относящихся к таблицам), далее *Скрыть*.

5 Установим порядок сортировки стилей *По алфавиту*.

6 Выберем первый по приоритету стиль (стили) для отображения в качестве рекомендованного, установим для него приоритет, равный 1, выполнив команду *Присвоить значение*, далее выполним команду *Показать*, для отображения стиля в окне.

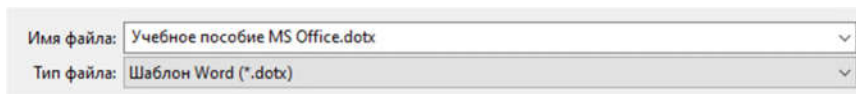
7 Выберем второй по приоритету стиль (стили) для отображения в качестве рекомендованного и выполним с ним действия, описанные выше.

8 Оценим результаты работы.

### 1.5.3 Импорт стилей в документ

Настроенные в одном документе стили можно импортировать в другой. Для этого выполняются следующие действия.

1 Исходный документ, содержащий необходимые стили, сохраняется как шаблон при помощи команды *Файл – Сохранить как* – списка тип файла выбрать *Шаблон документа*:



2 В документе – получателе стилей выполняется команда *Разработчик – Шаблон документа*, в появившемся диалоговом окне *Присоединить шаблон*, содержащий стили, устанавливается флажок *Автоматически обновлять стили*.

*Примечание* – Если вкладка *Разработчик* отсутствует в ленте, ее нужно подключить в окне *Файл – Параметры – Настройка ленты*.

### 1.6 Создание оглавления к документу

**Оглавление** – это набор ссылок на текст, представляющих собой заголовки документа.

Процесс создания оглавления при помощи встроенных стилей сводится к следующим этапам.

1 Применить стиль Заголовок 1 к названиям основных разделов документа;

2 Применить стиль Заголовок 2 к названиям подразделов основных разделов документа;

3 Применить другие стили заголовков в зависимости от структуры документа;

4 Выполнить команду *Оглавление* на вкладке *Ссылки* и выбрать подходящий шаблон из предлагаемого перечня или далее выполнить команду *Оглавление*, после чего в появившемся диалоговом окне настроить его параметры: тип заполнителя, количество отображаемых уровней, формат и другие.

#### *Примечания*

1 Если в процессе редактирования документа в названия разделов и подразделов были внесены изменения, то они должны быть отражены и в оглавлении. Для редактирования оглавления используется команда *Обновить таблицу – Обновить целиком* контекстного меню или функциональная клавиша F9.

2 При создании оглавления можно использовать пользовательские стили, примененные для выделения разделов, подразделов и пунктов в документе. Тогда в окне настройки параметров оглавления эти стили нужно указать в качестве стиля соответствующего уровня.

## 1.7 Автоназвания объектов документа

В грамотно оформленном документе все таблицы и рисунки должны иметь заголовок, то есть содержать надтабличные и подрисуночные подписи. Заголовок включает постоянную часть и номер. Нумерация может быть сквозной или в пределах логического раздела. Во втором случае в номере указывается также номер раздела. Для вставки автоназваний таблиц и рисунков используется команда *Вставить название* на вкладке *Ссылки*, в результате выполнения которой на экране появляется диалоговое окно:

Из списка *Подпись* требуется выбрать необходимую подпись (рисунок, таблица, формула), а из списка *Положение* – необходимое положение.

Если в списке *Подпись* отсутствует необходимое название, его можно создать, нажав кнопку *Создать*:

Кнопку *Нумерация* используют в том случае, если нужно применить иной формат нумерации подписей или включить в нумерацию номер раздела.

Для включения в нумерацию **номера раздела**, все разделы документа должны быть пронумерованы при помощи соответствующего шаблона многоуровневого списка:

1 Заголовок 1–  
1.1 Заголовок :  
1.1.1 Заголовок

*Примечание* – Все вставляемые в документ подписи форматируются встроенным стилем *Название объекта*.

## 1.8 Таблицы

**Таблица** – упорядоченный набор данных, организованный в виде совокупности строк и столбцов.

### 1.8.1 Создание таблицы

**Существует несколько базовых вариантов создания таблицы.**

#### **Вариант 1**

- 1 Выполнить команду *Таблица – Вставить таблицу* на вкладке *Вставка*.
- 2 В появившемся диалоговом окне указать:
  - количество строк и столбцов таблицы;
  - признак заполнения столбцов таблицы:
    - постоянная (фиксированная ширина столбцов);
    - по содержимому (ширина столбцов изменяется в зависимости от вводимых данных);
    - по ширине окна (задается одинаковая ширина столбцов, в зависимости от размера листа и количества столбцов).
- 3 Доработать структуру таблицы при необходимости.

#### **Вариант 2**

- 1 Выполнить команду *Таблица – Нарисовать таблицу* на вкладке *Вставка*.
- 2 Создать требуемую структуру таблицы, при помощи «рисования карандашом».

#### **Вариант 3**

- 1 Выполнить команду *Таблица – Таблица Excel* на вкладке *Вставка*.
- 2 Создать требуемую структуру таблицы, используя возможности табличного процессора *MS Excel*.

### 1.8.2 Изменение структуры таблицы

**Вставка строк и столбцов в таблицу.** Команды *Вставить снизу*, *Вставить сверху* на вкладке *Макет*.

Для вставки нескольких столбцов и строк нужно выделить данное количество элементов в исходной таблице и выбрать нужную команду из выше указанного списка.

**Удаление строк, столбцов, ячеек или всей таблицы.** Команды группы *Удалить* на вкладке *Макет*.

*Примечание* – Особенность команды удалить ячейки заключается в том, что удаляются только выделенные ячейки, а не весь столбец или строка, в которой находятся данные ячейки.

**Выделение строк, столбцов, ячеек или всей таблицы.** Команды группы *Выделить* на вкладке *Макет*.

Для выделения несмежных ячеек используется клавиша *Ctrl*.

**Объединение ячеек таблицы.** Предварительно выделить объединяемые ячейки. Выбрать команду *Объединить ячейки* на вкладке *Макет*.

**Разбиение ячеек таблицы.** Предварительно выделить разбиваемые ячейки. Выбрать команду *Разделить ячейки* на вкладке *Макет*. В появившемся окне указать количество строк и столбцов, на которое нужно разбить ячейки.

**Разбиение таблицы.** Команда *Разделить таблицу* на вкладке *Макет*.

**Изменение высоты строк и ширины столбцов.** Для выполнения изменений необходимо выделить изменяемые объекты. Выбрать команду *Свойства* на вкладке *Макет*. В появившемся окне выбрать соответствующую вкладку (**строка, столбец, ячейка**) и установить параметры.

Кроме того, изменить ширину столбца или высоту строки можно мышью, перетащив границу в нужную позицию.

**ВАЖНО!!!** Когда таблица размещается на нескольких листах, возникает необходимость на каждом листе дублировать ее шапку. Для этого на первом листе выделить строки, являющиеся шапкой таблицы, далее выполнить команду *Свойства* на вкладке *Макет*, затем активировать опцию *Повторять как заголовки на каждой странице* на вкладке *Строка*.

### 1.8.3 Форматирование таблицы

**Выравнивание текста в ячейках.** Для выполнения изменений необходимо выделить изменяемые объекты. Выбрать команду *Свойства* на вкладке *Макет*. В появившемся окне выбрать соответствующую вкладку (**строка, столбец, ячейка**) и установить параметры.

**Изменение направления текста.** Для выравнивания текста в ячейках их нужно предварительно выделить. Затем выбрать команду *Направление текста* на вкладке *Макет*.

**Удаление содержимого ячейки.** Используется клавиша *DELETE*.

**Удаление структурных элементов таблицы.** Выбрать необходимую команду из списка *Удалить* на вкладке *Макет*. К основным структурным элементам таблицы относятся строка, столбец, ячейка.

**Установка формата границ.** Для выполнения изменений необходимо выделить изменяемые объекты. Выбрать команду *Границы* на вкладке *Конструктор* и провести соответствующие манипуляции.

*Примечание* – Выбор необходимых команд можно также осуществлять из контекстного меню (правая кнопка мыши).

### 1.8.4 Выполнение вычислений в таблицах

Выполнение вычислений в таблицах производится по формулам. Формула начинается со знака равно.

Для ввода формулы используется команда *Формула* на вкладке *Макет*.

При записи формул можно использовать ссылки на ячейки с исходными данными, константы, функции, арифметические операции, операции отношения, а также позиционные аргументы.

#### **Ссылки на ячейки с исходными данными.**

Основным форматом записи ссылок является формат *A1*, в котором буква – наименование столбца, цифра – номер строки, на пересечении которых находится ячейка:

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| a1 | B1 | C1 | D1 |
| A2 | B2 | C2 | d2 |

Регистр в обозначении ссылок не важен.

Ссылка вводится на английском языке и используется для чтения информации из ячейки.

В *MS Word* возможно применение следующих функций для выполнения вычислений:

| Функция   | Действие                                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABS()     | Определяет абсолютную величину числа                                                                                |
| SUM()     | Находит сумму значений                                                                                              |
| PRODUCT() | Находит произведение значений                                                                                       |
| MAX()     | Находит максимум среди значений                                                                                     |
| MIN()     | Находит минимум среди значений                                                                                      |
| ROUND()   | Выполняет округление значения до указанного вторым аргументом количества десятичных разрядов                        |
| AVERAGE() | Находит среднее арифметическое значений                                                                             |
| COUNT()   | Находит количество элементов                                                                                        |
| IF()      | Вычисляет первый аргумент. Если первый аргумент является истинным, возвращает второй аргумент; если ложным – третий |

Выбор той или иной функции осуществляется в окне формирования формулы из списка *Вставить функцию*.

В записи формул применяются следующие арифметические операции:

+ сложение, – вычитание, \* умножение, / деление, ^ возведение в степень.

*Примечание* – Для вычисления корня *n*-й степени использовать в формуле следующую конструкцию:  $^(1/n)$

В записи формул применяются следующие операции отношения: >, <, >=, <=, =, <> (не равно). Операция отношения сравнивает два операнда.

Результатом такой операции является 1, если сравнение истинно и 0, если сравнение ложно.

Для функций AVERAGE, COUNT, MAX, MIN, PRODUCT, SUM можно использовать позиционные аргументы:

| Наименование | Расположение значений    |
|--------------|--------------------------|
| LEFT         | Слева от текущей ячейки  |
| RIGHT        | Справа от текущей ячейки |
| ABOVE        | Над текущей ячейкой      |
| BELOW        | Под текущей ячейкой      |

*Примечание* – Текущая ячейка в данном случае, та, в которой нужно получить результат вычислений.

**ВАЖНО!!!** По умолчанию разделителем аргументов в функциях является символ ; (точка с запятой). Для функций AVERAGE, COUNT, MAX, MIN, PRODUCT, SUM разделителем аргументов может быть символ : (двоеточие), предписывающий рассматривать все значения, входящие в указанный диапазон:

|            |        |              |                        |
|------------|--------|--------------|------------------------|
| Математика | Физика | Русский язык | Средний балл           |
| 8          | 7      | 6            | { =AVERAGE(a2;b2;c2) } |

|            |        |              |                     |
|------------|--------|--------------|---------------------|
| Математика | Физика | Русский язык | Средний балл        |
| 8          | 7      | 6            | { =AVERAGE(a2:c2) } |

|            |        |              |                    |
|------------|--------|--------------|--------------------|
| Математика | Физика | Русский язык | Средний балл       |
| 8          | 7      | 6            | { =AVERAGE(LEFT) } |

**Использование в табличных расчетах данных, находящихся вне таблицы.**

Для использования данных, находящихся вне таблицы, в расчетных формулах внутри нее, используют *закладки*. Для вставки закладки применяется команда *Вставка – Закладка*, после чего указывается ее имя. Предварительно данное, которое помечается закладкой, должно быть выделено.

Для использования закладки в формуле ее выбирает из списка *Вставить закладку* в окне набора формулы.

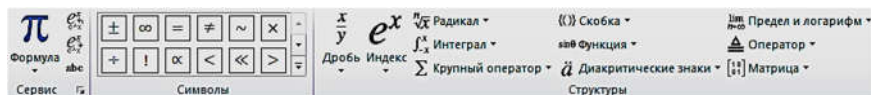
### **Редактирование формул.**

Для редактирования формулы из контекстного меню выбрать команду *Коды значения полей (Shift+F9)*, внести изменения, сохранить новый результат, выполнив команду контекстного меню *Обновить поле (F9)*.

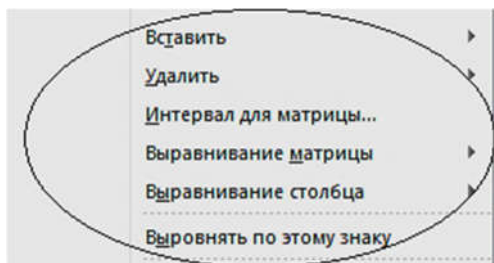
## **1.9 Вставка формул**

Для корректного набора формул самой разной сложности применяются команды панели, вызываемой командой *Вставка – Формула – Вставить*

новую формулу, на которой расположены разнообразные шаблоны, позволяющие формировать формулы любой сложности:



При работе с матрицами для изменения и форматирования их структуры можно использовать интуитивно понятные команды контекстного меню:



### 1.10 Работа с графическими объектами

Графика придает тексту визуальную достоверность. Для вставки в документ графики применяют соответствующие команды области *Иллюстрации* на вкладке *Главная*:



Рисунок

– позволяет вставить изображение из готового графического файла;



Картинка

– позволяет вставить клип из галереи ClipArt, включая рисунки, фильмы, звуки и фотографии;



SmartArt

– позволяет создать графический объект SmartArt для визуального представления информации, основываясь на готовых шаблонах;



Диаграмма

– позволяет вставить и отформатировать диаграмму, для представления и сравнения данных (аналог Мастера диаграмм в MS Excel);



Снимок

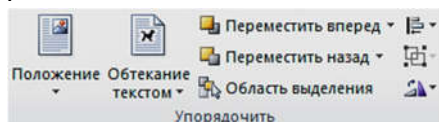
– вставка скриншота окна любой программы, не свернутой в кнопку на панели задач (если использовать команду *Снимок – Вырезка экрана*, можно сделать скриншот части соответствующего окна);



Фигуры

– вставка готовых фигур, для формирования схем произвольного вида.

После вставки любого графического объекта, его можно форматировать при необходимости. Для этих целей используются команды, появляющиеся при активизации графического объекта на вкладке *Формат* ленты. Рассмотрим некоторые важные команды:

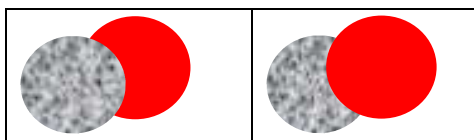


*Обтекание текстом* – задает расположение картинки и расположенного рядом текста:

- 1) *в тексте* – как символ текстовой строки;
- 2) остальные виды задают определенный вид обтекания объекта текстом.

*Положение* – задает расположение выделенного объекта на странице.

*Переместить вперед (переместить назад)* – задает расположение выделенного объекта относительно остальных графических объектов, составляющих с ним некую композицию:



 – позволяет сгруппировать несколько графических объектов в единый графический объект.

 – поворот или отражение выделенного фрагмента.

  
 – позволяет выполнить обрезку графического объекта.

Состав команд может изменяться в зависимости от выбранного объекта.

### 1.10.1 Создание собственного графического объекта

1 Создайте полотно для рисования, выполнив команду *Вставка – Фигуры – Новое полотно*.

2 Отобразите сетку для удобства рисования, применив команду *Формат – Выровнять – Отображать сетку*.

3 Выберите обтекание полотна текстом *Сверху и снизу*, выполнив команду *Формат – Обтекание текстом*.

4 Настройте адекватный шаг сетки по горизонтали и вертикали, выполнив команду *Формат – Выровнять – Параметры сетки*.

5 Сформируйте свое изображение, используя *Фигуры* и другие возможности.

**ВАЖНО!!!** Если в изображении применяются однотипные фигуры, то можно создавать их копии. Копировать, используя правую кнопку мыши и клавишу *Ctrl*. Копировать с соблюдением симметрии, используя правую кнопку мыши и клавиши *Ctrl+Shift*. Для вставки текста в фигуру используется команда контекстного меню *Добавить текст*.

6 Сгруппируйте все объекты полотна, предварительно выделив их, используя окно *Область выделения* .

7 Отключите сетку и настройте адекватное положение полотна в документе.

### 1.10.2 Построение диаграмм

Построение диаграмм в *MS Word* на основе табличных данных осуществляется при помощи надстройки **Диаграмма Microsoft Graph**, вызываемой командой *Вставка – Объект – Диаграмма Microsoft Graph*.

#### Технология построения диаграммы.

1 Выделить данные в таблице, которые нужно отобразить на диаграмме.

2 Выполнить команду *Вставка – Объект – Диаграмма Microsoft Graph*: после выполнения данного пункта в окне отобразится графический интерфейс надстройки *Диаграмма Microsoft Graph*.

3 При помощи команд *Данные – Ряды образуют строки* или *Данные – Ряды образуют столбцы* выбрать правильное расположение числовых рядов, отображаемых на диаграмме.

4 При помощи команды *Диаграмма – Тип диаграммы* выбрать необходимый тип и вид диаграммы.

5 При помощи команды *Диаграмма – Параметры диаграммы* настроить необходимые параметры диаграммы: заголовки осей и самой диаграммы, оси, линии сетки, легенду, подписи данных.

6 Для завершения построения вывести курсор из области построения диаграммы.

*Примечание* – Двойной щелчок мыши по диаграмме позволяет вернуться в окно *Диаграмма Microsoft Graph*.

### 1.10.3 Получение снимка экрана

Рассмотрим, как можно сфотографировать изображение на экране и обработать его программой *Paint*.

Для этих целей используется клавиша *Print Screen* на клавиатуре, которая позволяет сделать снимок экрана и поместить его в буфер обмена. В программе *Paint* можно выделить необходимую для работы часть изображения, используя возможности команды *Выделить*, после чего-либо вставить получившийся фрагмент в текст. Кроме того, необходимую для работы часть изображения можно сформировать, выполнив команду *Обрезать* из группы

*Изображение*, после чего сохранить ее в файл, выполнив команду *Файл – Сохранить как*, далее выбрать формат и папку для сохранения. Кроме того, для этих же целей можно использовать команду *Ножницы* главного меню операционной системы *Windows*.

## **2 MS WORD. ФОРМАТИРОВАНИЕ БОЛЬШОГО ДОКУМЕНТА**

### **2.1 Общие требования к форматированию большого документа**

**Большой документ** – это многостраничный документ, который имеет кроме текста содержание, предметный указатель, список иллюстраций, ссылки, сноски. Эти дополнительные элементы документа создаются автоматически с использованием соответствующих команд.

Большой документ характеризуется наличием следующих элементов:

- 1 Титульный лист.
- 2 Содержание.
- 3 Основной текст, обычно состоит из разделов.
- 4 Предметный указатель.
- 5 Список иллюстраций.
- 6 Список литературы.

Основной текст может состоять из следующих элементов.

- 1 Введение.
- 2 Основная часть.
- 3 Заключение.

Целесообразно придерживаться следующего порядка создания большого документа.

- 1 Создание разделов документа.
- 2 Разработка предметного указателя и других элементов документа.
- 3 Составление списка литературы.
- 4 Создание содержания.

**Рассмотрим некоторые правила форматирования текста большого документа.**

Большой документ состоит из разделов. В состав разделов могут входить подразделы, а в них, в свою очередь, пункты.

Все разделы, подразделы и пункты должны иметь названия (заголовки). В конце заголовков точки не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Если разделы, подразделы и пункты имеют порядковую нумерацию, то после номера раздела, подраздела или пункта точку не ставят.

Для исключения влияния исправлений в каком-то разделе на материал других разделов нужно каждый раздел начинать с новой страницы, применяя команду *Разметка страницы – Разрывы – Разрывы разделов (следующая страница)*.

Часто в документе требуются листы с альбомной ориентацией для размещения таблиц, схем и т. п. Для обеспечения альбомной ориентации страницы внутри документа с книжной ориентацией нужно создавать для этих целей отдельные разделы, применяя команду *Разметка страницы – Разрывы – Разрывы разделов (следующая страница)* дважды (в месте начала и в месте окончания раздела). В полученном разделе устанавливают альбомную ориентацию страницы, применяя команду *Разметка страницы – Ориентация – Альбомная*.

Каждому разделу можно установить свои параметры форматирования, а также создать свои колонтитулы. Для создания в каждом разделе уникального колонтитула не нужно активировать кнопку *Как в предыдущем* на вкладке *Конструктор* в режиме колонтитулов.

Можно настроить размер зоны колонтитулов, применяя команды группы *Положение* на вкладке *Конструктор* в режиме колонтитулов.

При создании колонтитулов устанавливается *Особый колонтитул для первой страницы*.

В большом документе все страницы нумеруются. Номер страницы представляется в нижнем колонтитуле по центру. Для вставки номера страницы применяют команду *Вставка – Номер страницы*. При необходимости можно установить формат для номера страницы в диалоговом окне, вызываемом командой *Номер страницы – Формат номеров* страниц на вкладке *Конструктор* колонтитула.

## 2.2 Создание предметного указателя

**Предметный указатель** – это перечень терминов или определений, расположенных в алфавитном порядке, и содержащий номера страниц, для облегчения поиска соответствующего материала в документе. Создание предметного указателя происходит в два этапа.

1 Пометка элементов предметного указателя.

2 Создание указателя.

### 2.2.1 Пометка элементов предметного указателя

Перед тем как создавать предметный указатель, необходимо определиться с перечнем его элементов.

Пометку элементов, составляющих предметный указатель, можно выполнить двумя разными способами.

1 Помечая выбранные элементы текста, используя команду *Пометить элемент* в группе *Предметный указатель* на вкладке *Ссылки*.

2 При помощи словаря терминов, сохраняемого в отдельном файле.

#### **Способ 1.**

Все манипуляции выполняются в основном документе.

Выделите текст, который будет использован в качестве элемента предметного указателя.

Выполните команду *Ссылки – Пометить элемент*. В появившемся диалоговом окне в строке *Основной* введите название раздела, в котором будет находиться элемент и выполните команду *Пометить все*.

3 Аналогично пометьте все элементы указателя.

*Примечание* – Можно добавить элемент в подраздел указателя, имя которого вводится в поле *Дополнительный*. Если необходим элемент третьего уровня, в конце текста дополнительного элемента поставьте двоеточие.

## Способ 2.

1 Создайте новый документ MS Word с именем *Словарь терминов*.

2 В документе сформируйте словарь терминов, представляющий собой таблицу, состоящую из двух столбцов. В первом столбце будут располагаться найденные в документе термины во всех своих словоформах, во втором – наименование раздела (подраздела) предметного указателя:

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| реклама          | реклама                 |
| Реклама          | реклама                 |
| рекламе          | реклама                 |
| рекламу          | реклама                 |
| спрос            | спрос                   |
| спросом          | спрос                   |
| рыночная система | рынок: рыночная система |
| рыночной системы | рынок: рыночная система |
| Потребитель      | потребитель             |
| потребитель      | потребитель             |
| потребителя      | потребитель             |

**ВАЖНО!!!** В указателе можно формировать уровни. В таблице выше в разделе *рынок* выделен подраздел *рыночная система*. Разделителем уровней является символ двоеточие «:».

*Примечание* – Чтобы выявить все словоформы термина в документе, применяйте команду *Найти – Расширенный поиск – Больше* – опция *Все словоформы* области *Редактирование* вкладки *Главная*. Не забудьте применить команду *Выделение при чтении – Выделить все* в том же окне.

3 Сохраните созданный документ.

4 Вернитесь в основной документ и выполните пометку терминов документа на основе ранее созданного словаря терминов. Для этого выполните команду *Ссылки – Предметный указатель – Автопометка*, укажите файл, в котором хранится словарь терминов. При этом в документе все термины будут помечены скрытыми полями {XE}:

При правильной организации реклама [ХЕ: "реклама".] очень эффективна и способствует быстрой бесперебойной реализации производимой продукции. При этом ускоряется возврат оборотных денежных средств предприятий, устанавливаются деловые контакты производителей с покупателями и потребителями продукции, спрос [ХЕ: "спрос".] возрастает и превышает предложение, что, в свою очередь, является объективной основой расширения производства и повышения эффективности рыночной системы [ХЕ: "рынок; рыночная система".]. Рыночная система — это модель экономики, которая опирается на рыночную саморегуляцию и действует на основе товарно-денежных отношений и частной собственности.¶

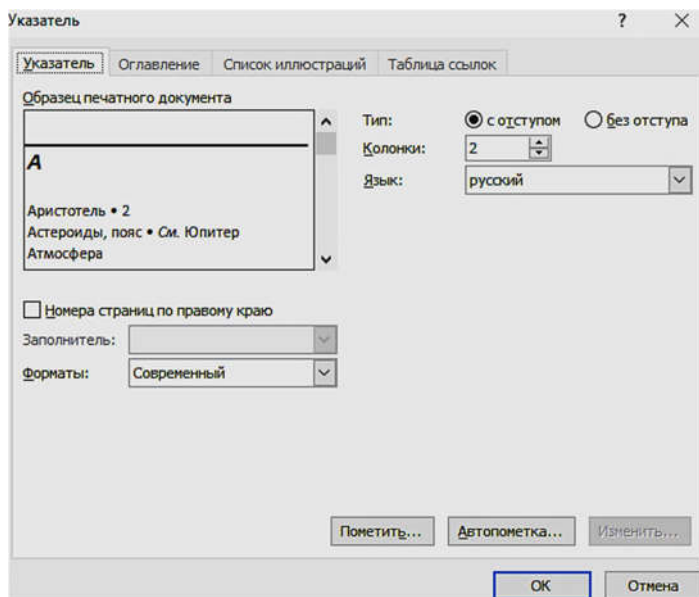
Реклама [ХЕ: "реклама".] товаров — это не прихоть. Физические и юридические лица придают рекламе большое значение, используя рекламу для продвижения своих товаров на рынке. Это естественный инструмент экономики и важный регулятор рыночной системы [ХЕ: "рынок; рыночная система".]. Реклама влияет на выбор конечного потребителя [ХЕ: "потребитель".] продукции. Потребитель — важный компонент рекламной деятельности. Принятый курс на интенсификацию экономики, упрочение рыночных принципов, острая необходимость в решении социальных проблем, повышение качества и расширение ассортимента выпускаемой продукции поставили в области рекламной деятельности конкретные задачи, решению которых способствует организация комплекса рекламных мероприятий.¶

Реклама [ХЕ: "реклама".] возникла из естественной потребности одних людей сообщить другим те или иные сведения о производимых товарах или оказываемых услугах. Отсюда можно сделать предположение, что реклама возникла очень давно.¶

## 2.2.2 Создание предметного указателя

1 Создайте в конце документа новый раздел на новой странице и введите его заголовок *Предметный указатель*.

2 Установите курсор в новый абзац и выполните команду *Ссылки — Предметный указатель*. В появившемся окне при необходимости выполните ряд настроек (можно выбрать формат, заполнитель, количество колонок):



### 3 Оцените полученный результат:

Предметный указатель

П

потребитель · 1

Р

реклама · 1

рынок

рыночная система · 1

С

спрос · 1

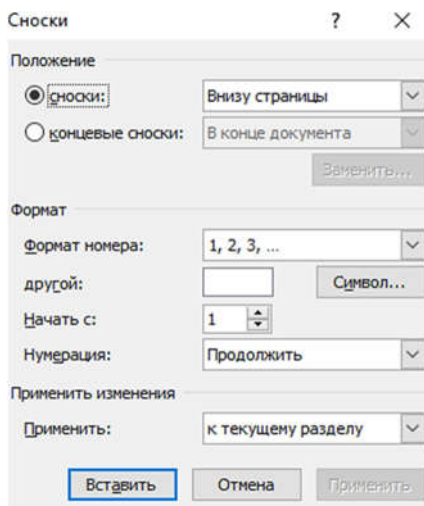
*Примечание* – Можно убрать отображение скрытых полей в документе, деактивировав команду *Непечатаемые символы*  на вкладке *Главная*.

## 2.3 Сноски

**Сноски** используют для включения в документ пояснений и комментариев. Различают страничные и концевые сноски. Страничные сноски могут располагаться в конце страницы или текста, а концевые сноски – в конце документа или раздела. Сноска состоит из знака сноски и текста сноски. **Для создания сноски.**

1 Установить курсор в место вставки сноски.

2 Вызвать диалоговое окно, используя командную кнопку  в области *Сноски* на вкладке *Ссылки*:



3 В группе *Положение* выбрать тип сноски.

4 В группе *Формат* задать ее формат. Используя кнопку *Символ* в качестве значка сноски можно выбрать любой из таблицы символов.

5 Выполнить команду *Вставить*.

6 Задать текст сноски.

Навигация по сноскам осуществляется с помощью команды *Ссылки – Следующая сноска*.

Удаление сноски производится так же, как обычного фрагмента текста.

*Примечание* – Для вставки страничных кнопок с параметрами форматирования по умолчанию можно использовать команду *Вставить сноску*, а для вставки концевых сносков – команду *Вставить концевую сноску* на вкладке *Ссылки* в области *Сноски*.

## 2.4 Перекрестные ссылки

**Перекрестная ссылка** – это ссылка на фрагмент текста или объект, который находится в другой части документа. Перекрестные ссылки могут указывать на сноски, закладки, заголовки текста, отформатированные стандартными стилями, названия, пронумерованные абзацы. Перекрестная ссылка является гиперссылкой. Она состоит из двух частей: статической и динамической. **Создание перекрестной ссылки.**

1 Установить курсор в место вставки ссылки.

2 Набрать при необходимости ее статическую часть.

3 Выполнить команду *Ссылки – Перекрестная ссылка*.

4 В диалоговом окне выбрать: тип ссылки и объект, на которую указывает ссылка *Вставить ссылку на*.

5 Выполнить команду *Вставить*.

**Пример ссылки на рисунок:** (см. рисунок 1). Здесь **см.** – статическая часть, **рисунок 1** – динамическая часть ссылки.

## 2.5 Списки иллюстраций и таблиц

Создание списков иллюстраций и таблиц, имеющих в документе, необходимо для больших документов для быстрой ориентации по материалам документа.

Перед созданием таких списков, содержащих перечень соответствующих объектов документа, необходимо задать заголовки этих объектов, при помощи команды *Ссылки – Вставить название*.

**Для создания списка иллюстраций** выполните команду *Ссылки – Список иллюстраций*, далее выберите из списка *Название* позицию *Рисунок* и формат из списка *Форматы* по своему усмотрению.

**Для создания списка таблиц** выполните команду *Ссылки – Список иллюстраций*, далее выберите из списка *Название* позицию *Таблица* и формат из списка *Форматы* по своему усмотрению.

*Примечание* – Деактивация опции *Гиперссылки вместо номеров страниц* в диалоговом окне настройки списка иллюстраций позволяет создавать списки, не содержащие гиперссылки для перехода к соответствующему объекту документа.

## 3 MS ACCESS. РАБОТА С БАЗАМИ ДАННЫХ

### 3.1 Общие сведения о базах данных и СУБД

**База данных** – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. Обычно база данных создается для одной конкретной предметной области.

Набор программ, позволяющий организовывать, контролировать и администрировать базы данных называется **система управления базами данных (СУБД)**. СУБД MS Access, речь о которой пойдет в данном пособии, представляет собой систему для работы с реляционными базами данных. Данные в таких базах представляются в виде одной или нескольких таблиц, между которыми организуются логические связи. Создание базы данных начинается с ее проектирования.

### 3.2 Проектирование реляционной базы данных

**Пример.** Пусть имеются некоторые сведения в рассматриваемой предметной области «Преподаватели университета»:

| ФИО преподавателя | Должность             | Стаж | Нагрузка | Кафедра | ФИО заведующего | Телефон кафедры | Дата создания кафедры |
|-------------------|-----------------------|------|----------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Иванов И.И.       | Старший преподаватель | 12   | 1        | И       | Лапин Е.Н       | 953685          | 30.07.1978            |
| Петров П.И.       | Доцент                | 15   | 1,25     | И       | Лапин Е.Н       | 953685          | 30.07.1978            |
| Сидоров А.Е.      | Доцент                | 10   | 1,25     | И       | Лапин Е.Н       | 953685          | 30.07.1978            |
| Климов Е.Н.       | Доцент                | 8    | 1        | АИС     | Мишин К.Н.      | 958714          | 25.05.2012            |
| Аксенова Н.О.     | Старший преподаватель | 25   | 1,5      | АИС     | Мишин К.Н.      | 958714          | 25.05.2012            |

**Проектирование базы данных включает три самостоятельных этапа.**

**Этап 1.** На этапе **концептуального (инфологического) проектирования** изучается и описывается предметная область, в результате чего выявля-

ются сущности (таблицы), их свойства (атрибуты) – столбцы, устанавливаются связи между ними, а также выделяются атрибуты, по значениям которых можно однозначно найти требуемый экземпляр сущности (первичные ключи). В результате создается инфологическая модель, которая может быть описана в текстовой или графической форме (ER-диаграммы, UML – диаграммы).

**Инфологическая модель** предметной области «Преподаватели университета» в текстовой форме.

**Описание предметной области.**

- 1 Преподаватель работает на какой-то конкретной кафедре.
- 2 На какой-то конкретной кафедре работают преподаватели.
- 3 Преподаватель занимает конкретную должность.
- 4 Известны данные о преподавателях: ФИО, Должность, Стаж, Нагрузка.
- 5 Известны данные о кафедрах: Кафедра, Телефон кафедры, ФИО заведующего.

Очевидны две сущности:

«Преподаватели». Атрибуты сущности: ФИО, Должность, Стаж, Нагрузка.

«Кафедры». Атрибуты сущности: Кафедра, Телефон кафедры, ФИО заведующего, Дата создания.

**Дорабатываем модель.** Должности могут повторяться, поэтому выделим их в отдельную сущность. В каждой сущности выделим первичные ключи. Установим также внешние ключи для организации связей между сущностями.

**Сущность «Преподаватели».** Атрибуты сущности: id teacher (первичный ключ), ФИО, Должность (внешний ключ), Кафедра (внешний ключ), Стаж, Нагрузка.

**Сущность «Кафедры».** Атрибуты сущности: id department (первичный ключ), Кафедра, Телефон кафедры, ФИО заведующего, Дата создания.

**Сущность «Должности».** Атрибуты сущности: id position (первичный ключ), Должность.

**Примечания**

1 Первичный ключ (*primary key*) – атрибут сущности, который позволяет однозначно идентифицировать каждый кортеж (строку) в ней.

2 Внешний ключ (*foreign key*) – это атрибут, который ссылается на первичный ключ другой сущности.

**Этап 2.** На этапе **логического проектирования** осуществляется выбор конкретной системы управления базами данных (СУБД) и отображение концептуальной модели в логическую модель, основанную уже на структурах, характерных для выбранной СУБД. Для реляционной БД – это разработка структуры таблиц, определение их ключей, связей между ними, оптимизация

создаваемой модели БД (минимизация избыточности данных, устранение их дублирования путем применения правил нормальных форм).

### Основные принципы нормальных форм.

В каждом поле (столбце) таблицы должен находиться уникальный вид информации, т. е. в одной и той же таблице не должны находиться повторяющиеся поля.

В каждой таблице должен быть первичный ключ, который однозначно определяет каждую запись (строку) среди множества записей таблицы.

Каждому значению первичного ключа должна соответствовать исчерпывающая информация об объекте таблицы.

Изменение значения любого поля таблицы, не входящего в состав первичного ключа, не должно влиять на информацию в других ее полях.

*Логическая модель.*

**Таблица «Преподаватели»**

| Имя поля          | Тип данных | Ограничения    |
|-------------------|------------|----------------|
| id teacher        | Числовой   | Первичный ключ |
| ФИО преподавателя | Текстовый  |                |
| Должность         | Текстовый  | Внешний ключ   |
| Кафедра           | Текстовый  | Внешний ключ   |
| Стаж              | Числовой   |                |
| Нагрузка          | Числовой   |                |

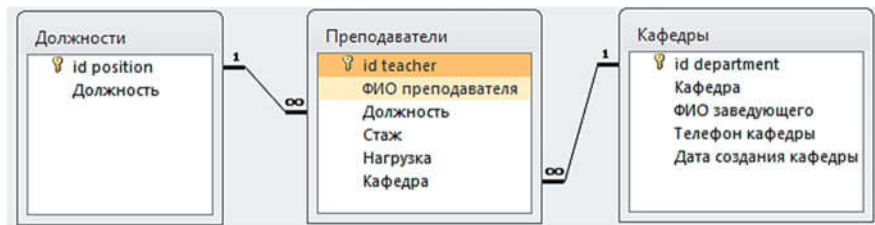
**Таблица «Кафедры».** Поля: id department (первичный ключ), Кафедра, Телефон кафедры, ФИО заведующего.

| Имя поля        | Тип данных | Ограничения    |
|-----------------|------------|----------------|
| id department   | Числовой   | Первичный ключ |
| Кафедра         | Текстовый  |                |
| Телефон кафедры | Текстовый  |                |
| ФИО заведующего | Текстовый  |                |

**Таблица «Должности»**

| Имя поля    | Тип данных | Ограничения    |
|-------------|------------|----------------|
| id position | Числовой   | Первичный ключ |
| Должность   | Текстовый  |                |

**Схема связей между таблицами**



**Этап 3. Физическое проектирование** БД заключается в выборе способа размещения БД на внешних носителях и создание файла БД в выбранной СУБД.

**Физическое проектирование БД в MS Access** предполагает прохождение следующих этапов.

- 1 Разработка структур всех таблиц.
- 2 Настройка межтабличных связей.
- 3 Заполнение БД содержательной информацией. Создание форм.
- 4 Формирование запросов к БД.
- 5 Формирование отчетов.
- 6 Создание главной кнопочной формы.

### **3.3 Работа с таблицами**

**Таблица** – это объект базы данных, предназначенный для хранения структуры базы данных и хранения информации. Таблица состоит из строк, называемых записями и столбцов, называемых полями.

Создание структуры таблицы производится в режиме *Конструктор*. В этом режиме производится описание полей таблицы, с указанием их имен, типов данных и свойств, а также определение ключевых полей.

*Имя поля* может иметь длину до 64 символов и содержать пробелы и любые специальные символы, кроме точек, восклицательных знаков, обратного апострофа и прямых скобок.

*Тип данных* указывает, какие данные могут быть введены в поле. Приведем примеры некоторых типов данных.

**Текстовый** – используется для хранения текста размером до 255 символов. В новых версиях Access *Короткий текст*.

**Числовой** – используется для хранения действительных чисел.

**Дата и время** – используется для хранения календарных дат и текущего времени.

**Денежный** – используется для хранения денежных сумм.

**Счетчик** – используется для порядковой нумерации записей.

**Логический** – используется для хранения логических данных, которые могут принимать только два значения.

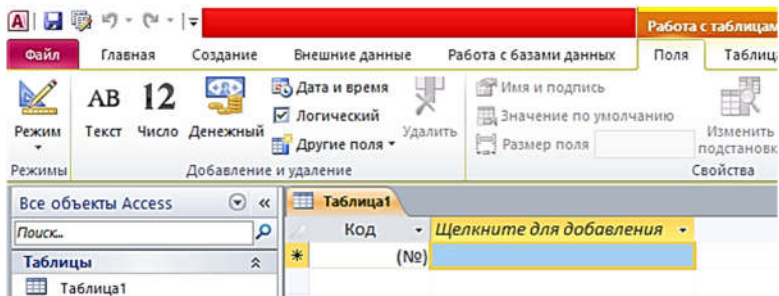
*Свойство поля* определяет, как содержимое этого поля будет отображаться на экране, как оно хранится в базе данных, как оно проверяется и как им можно управлять. Некоторые свойства полей:

**Формат (Format)** – определяет, как должно отображаться содержимое поля.

**Размер поля (Field Size)** – максимально допустимое количество символов для данного поля.

**Значение по умолчанию (Default Value)** – определяет значение, которое вводится в поле автоматически при добавлении новых записей и др.

**Пример.** Запустим *MS Access* и создадим БД с именем **Преподаватели**. В результате будет создана БД с одной таблицей внутри:



**Пример.** Разработаем структуру таблицы **Преподаватели**.

1 Переключаемся в режим *Конструктор*



2 В появившемся окне вводим имя таблицы *Преподаватели*.

3 Описываем поля таблицы. *Тип данных* выбираем из списка. Для поля *Нагрузка* настраиваем **Свойство поля** *Размер поля* – *Одинарное с плавающей точкой*:

| Преподаватели |                   |            |
|---------------|-------------------|------------|
|               | Имя поля          | Тип данных |
|               | id teacher        | Числовой   |
|               | ФИО преподавателя | Текстовый  |
|               | Должность         | Числовой   |
|               | Стаж              | Числовой   |
|               | Нагрузка          | Числовой   |
|               | Кафедра           | Числовой   |

4 **Закрываем** созданную таблицу, подтверждая ее сохранение.

Разработаем структуру таблицы **Должности**.

1 На вкладке *Создание* выполняем команду *Конструктор таблиц*.

2 Описываем поля таблицы. Для поля *Должность* настраиваем **Свойство поля** *Индексированное поле* – *Да (совпадения не допускаются)*:

| Должности |             |            |
|-----------|-------------|------------|
|           | Имя поля    | Тип данных |
|           | id position | Числовой   |
|           | Должность   | Текстовый  |

3 **Закрываем** созданную таблицу, подтверждая ее сохранение с именем *Должности*.

**Пример.** Разработаем структуру таблицы **Кафедры**.

1 На вкладке *Создание* выполняем команду *Конструктор таблиц*.

2 Описываем поля таблицы.

Для поля *Кафедра* настраиваем **Свойство поля** *Индексированное поле – Да (совпадения не допускаются)*:

| Кафедры               |            |
|-----------------------|------------|
| Имя поля              | Тип данных |
| id department         | Числовой   |
| Кафедра               | Текстовый  |
| ФИО заведующего       | Текстовый  |
| Телефон кафедры       | Текстовый  |
| Дата создания кафедры | Дата/время |

3 **Закрываем** созданную таблицу, подтверждая ее сохранение с именем *Преподаватели*.

### 3.4 Определение межтабличных связей

Между таблицами могут быть организованы следующие виды связей:

1-1 (один-к-одному): организуется связь между одноименными полями двух таблиц, являющимися первичными ключами:

| Табельный номер | Должность |
|-----------------|-----------|
| 1               | Инженер   |
| 2               | Бухгалтер |
| 3               | Инженер   |

| Табельный номер | ФИО          | Образование         |
|-----------------|--------------|---------------------|
| 1               | Иванов И.И.  | Высшее              |
| 2               | Петров П.Р.  | Высшее              |
| 3               | Сидоров А.Н. | Среднее специальное |

Таблицы связаны по полю **Табельный номер**, которое является первичным ключом в обеих таблицах. В поле, которое является первичным ключом, данные не повторяются, все уникальные.

1-∞ (один-ко-многим): организуется связь между одноименными полями двух таблиц, один из которых первичный, а другой внешний:

| Должность | Оклад |
|-----------|-------|
| Инженер   | 800   |
| Бухгалтер | 650   |

| Табельный номер | Должность |
|-----------------|-----------|
| 1               | Инженер   |
| 2               | Бухгалтер |
| 3               | Инженер   |

Таблицы связаны по полю **Должность**, которое является первичным ключом в первой таблице и внешним – во второй. В поле, которое является внешним ключом, данные могут повторяться.

∞-∞ (многие-ко-многим): связь организуется между двумя таблицами через третью (см. схему связей между таблицами *Должности* и *Кафедры* в учебной базе данных).

Существует два варианта создания межтабличных связей:

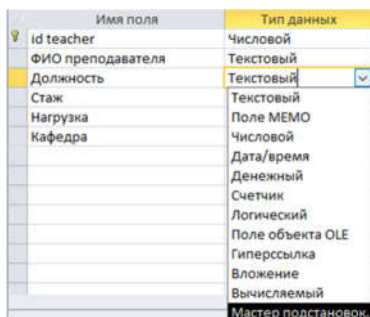
1 Использование *Мастера подстановок*.

2 Вручную, в окне Схема данных, вызываемом командой *Работа с базами данных – Схема данных*.

**Пример.** Настроим связь по полю **Должность** между таблицами *Преподаватели* и *Должности*.

1 Открываем таблицу *Преподаватели* в режиме *Конструктор*.

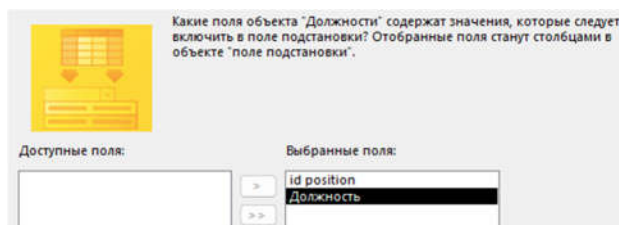
2 Для столбца *Должность* выбираем тип данных *Мастер подстановок*:



3 В следующем окне выбираем первый переключатель: *Объект «поле подстановки»* получит значения из другой таблицы или другого запроса.

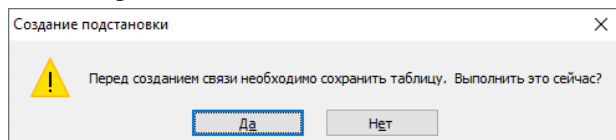
4 В следующем окне выбираем таблицу, с которой будет происходить связывание: таблица *Должности*.

5 Далее переносим поля *id position* и *Должность* из *Доступных полей* в *Выбранные поля*:



6 Пропускаем несколько окон, нажимая *далее*, а в последнем окне выполняем команду *Готово*.

**7 Подтверждаем создание связи!!!**



**Аналогично** настраиваем связь по полю **Кафедра** между таблицами **Преподаватели** и **Кафедры**.

1 В таблице **Преподаватели** для столбца **Кафедра** выбираем тип данных **Мастер подстановок**.

2 В следующем окне выбираем первый переключатель: **Объект «поле подстановки» получит значения из другой таблицы или другого запроса**.

3 В следующем окне выбираем таблицу, с которой будет происходить связывание: **таблица Кафедры**.

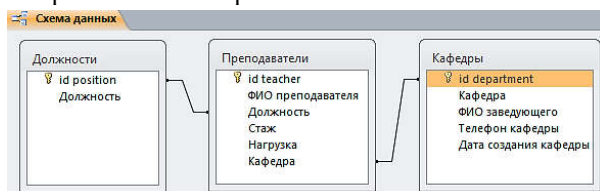
4 Далее переносим поля **id department** и **Кафедра** из **Доступных полей** в **Выбранные поля**.

5 Пропускаем несколько окон, нажимая **далее**, а в последнем окне выполняем команду **Готово** и подтверждаем создание связи.

6 **Закрываем** таблицу **Преподаватели**.

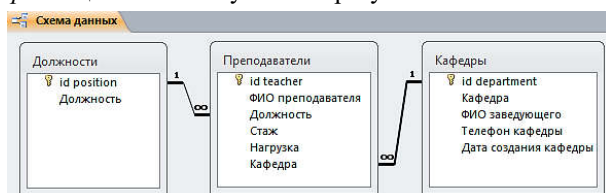
**Пример.** Доработаем созданные связи, установив условия целостности данных.

1 На вкладке **Работа с базами данных** выполняем команду **Схема данных** для открытия окна настройки межтабличных связей:



2 Дважды щелкаем мышью по связи между таблицами **Должность** и **Преподаватели** и устанавливаем в окне все флажки:

3 Аналогично настраиваем связь между таблицами **Преподаватели** и **Кафедры**. Оцениваем полученный результат:



4 **Закрываем** окно настройки связей.

### 3.5 Ввод данных в таблицы. Формы

**Форма** – объект базы данных, предназначенный для удобства ввода данных в таблицу или вывода результатов выполнения запроса.

Существует два базовых способа создания форм.

1 *Мастер форм* – средство создания формы, служащей для заполнения информацией одной таблицы целиком или нескольких таблиц одновременно.

2 Конструктор – средство для создания формы вручную.

Существует три вида форм.

1 *В столбец*, когда на экране отображается одна запись из таблицы или запроса.

2 *Ленточная*, когда на экране отображаются все записи из таблицы или запроса.

3 *Табличная*, когда данные отображаются в виде таблицы.

Выбор того или иного варианта осуществляется на вкладке *Создание* в области *Формы*.

Любая форма имеет следующую структуру:

1 *Заголовок* – используется для размещения заголовка формы.

2 *Область данных* – используется для отображения данных.

3 *Примечание* – используется для размещения примечаний.

Форма состоит из элементов управления. Элементы управления могут быть связанными, свободными или вычисляемыми.

Связанный элемент управления присоединен к полю базовой таблицы или запроса. Используется для отображения, ввода или обновления значений из полей базы данных.

Для вычисляемого элемента управления в качестве источника данных используется выражение.

Свободные элементы управления используются для вывода на экран данных, линий, прямоугольников и рисунков.

Элементы управления, которыми может пользоваться разработчик, представлены на *Панели элементов*, которую на экран можно вывести командой *Конструктор форм – Элементы управления*:



Рассмотрим назначение некоторых элементов управления.

1 *Надписи* предназначены для отображения в форме описательных текстов.

2 *Поля* используются для отображения данных из таблицы, запроса.

3 *Выключатели, переключатели и флажки* предназначены для отображения значений логического поля.

4 Кнопки используются для выполнения определенного действия или ряда действий.

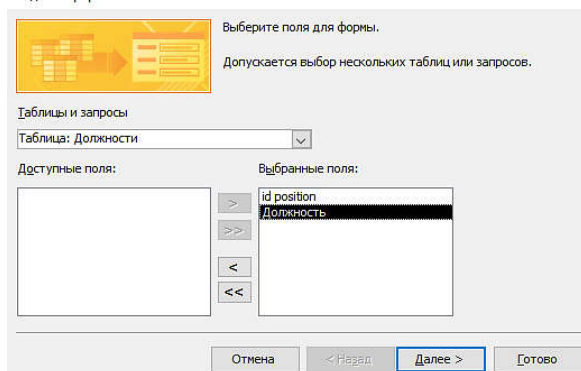
**Пример.** Создадим ленточную форму для ввода данных в таблицу *Должности*.

1 Выделим таблицу *Должности* в окне БД.

2 На вкладке *Создание* выполним команду *Мастер форм*.

3 Перенесем **все поля** из *Доступных полей* в *Выбранные поля*:

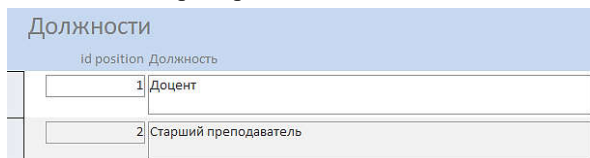
Создание форм



4 В следующем окне выберем вид формы *Ленточный*.

5 В следующем окне убедимся, что имя формы *Должности*, выбрана опция *Открыть форму для просмотра и ввода данных* и выполним команду *Готово*.

6 Введем для примера две должности:



7 **Закрываем** форму, затем открываем таблицу *Должности* и убеждаемся, что в ней есть данные.

8 **Закрываем** таблицу *Должности*.

По аналогии создадим формы для заполнения таблицы *Кафедры* и таблицы *Преподаватели* и внесем при помощи них данные в соответствующие таблицы.

### 3.6 Формирование запросов к базе данных

**Запросы** – это объекты базы данных, предназначенные для обращения к базе данных с целью получения требуемых данных и выполнения действий с ними. В результате выполнения запроса формируется **новая таблица** или

**редактируется существующая**, согласно установленным требованиям. Запросы создаются на основе таблиц или других запросов.

Существуют следующие виды запросов.

1 *На выборку* – позволяет выбрать данные согласно установленным критериям.

2 *На удаление* – позволяет удалить данные из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц.

3 *На обновление* – позволяет обновить данные в одной или нескольких взаимосвязанных таблицах.

4 *Итоговый* – позволяет рассчитать итоговые значения по какой-либо группе записей.

5 *Перекрестный* – позволяет более наглядно представить данные итоговых запросов, предусматривающих группировку по нескольким признакам (в частности, по двум группам записей).

Существуют следующие режимы создания запросов.

1 Мастер. *Создание – Мастер запросов*, после чего выбирается тип создаваемого запроса, и выполняются шаги мастера по формированию его структуры.

2 Конструктор. *Создание – Конструктор запросов*, далее в бланк запроса добавляются таблицы и(или) запросы, на основе данных, из которых будет формироваться создаваемый запрос, после чего при помощи бланка запроса формируется окончательная структура результирующей таблицы.

### **Создание запроса в режиме Конструктор.**

Заключается в формировании структуры результирующей таблицы и установке условий отбора записей, согласно заданным критериям при помощи бланка запроса.

В бланке запроса для каждого поля можно установить.

1 *Сортировку* – задает порядок вывода данных в поле (по возрастанию или убыванию).

2 *Вывод на экран* – по умолчанию предполагается, что все поля, включенные в запрос, должны выводиться на экран, но это не всегда целесообразно. В таких случаях отображение содержимого на экране поля подавляют сбросом флажка *Вывод на экран*.

3 *Условия отбора* – задает условия отбора записей из соответствующего поля.

Для формирования условий отбора записей используются:

- операции сравнения: <, >, <=, >=, <> (не равно);
- логические операции: And (И), Or (ИЛИ), Not (НЕ);
- оператор множественного сравнения по шаблону Like;
- оператор выбора данных из диапазона between значение 1 and значение 2;
- [ ] – для создания параметрического запроса.

При формировании условий отбора в операторе множественного сравнения используются символы «\*» (заменяет любое количество любых символов) и «?» (заменяет любой один символ).

**Пример.** Создадим запрос со сведениями о преподавателях, работающих на кафедре И (*запрос на совпадение с конкретным значением*). Перечень полей, выводимых в запросе: ФИО преподавателя, Должность, Стаж, Нагрузка, Кафедра.

1 Выделим таблицу *Преподаватели* в окне БД.

2 На вкладке *Создание* выполним команду *Мастер запросов*.

3 Выберем *Простой запрос*.

4 Перенесем требуемые по заданию поля из таблицы *Преподаватели* в перечень *Выбранные поля*:

Создание простых запросов

5 В следующем окне выберем *Подробный*.

6 В последнем окне введем имя запроса **Кафедра И** и режим *Изменить макет запроса*.

7 В окне бланка запроса установим условие отбора данных по полю **Кафедра**: в строке **Условие отбора** столбца **Кафедра** вводим **2** (вводим 2, так как поле для связи имеет числовое значение):

| Поле:           | ФИО преподавателя                   | Должность                           | Стаж                                | Нагрузка                            | Кафедра                             |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Имя таблицы:    | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       |
| Сортировка:     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Вывод на экран: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Условие отбора: |                                     |                                     |                                     |                                     | 2                                   |
| или:            |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |

8 Выполняем запрос  **Выполнить**.

9 Оцениваем результат:

| Запрос 1     |              |            |          |         |
|--------------|--------------|------------|----------|---------|
| ФИО препода  | Должность    | Стаж работ | Нагрузка | Кафедра |
| Иванов И.И.  | Старший преп | 12         | 1        | И       |
| Петров П.И.  | Доцент       | 15         | 1,25     | И       |
| Сидоров А.Е. | Доцент       | 10         | 1,25     | И       |
| *            |              |            |          |         |

10 Закрываем окно запроса, подтверждая его сохранение.

**Пример.** Преобразуем запрос *Кафедра И* в *запрос с параметром*.

1 Откроем запрос *Кафедра И* в режиме *Конструктор*.

2 Изменим *Условие отбора* для поля *Кафедра*: [Введите название кафедры]:

| Кафедра И .параметр                                                                                            |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <div>Преподаватели</div> <div>id teacher<br/>ФИО препода<br/>Должность<br/>Стаж<br/>Нагрузка<br/>Кафедра</div> |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Поле:                                                                                                          | ФИО преподав                        | Должность                           | Стаж                                | Нагрузка                            | Кафедра                             |
| Имя таблицы:                                                                                                   | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       |
| Сортировка:                                                                                                    |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
| Вывод на экран:                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Условие отбора:                                                                                                |                                     |                                     |                                     |                                     | [Введите название кафедры]          |

3 Выполним запрос  **Выполнить** и оценим результат.

4 Сохраним запрос *Кафедра И* с новым именем *Кафедра И параметр*.  
Для этого применим команду **Файл – Сохранить объект как**.

5 Закроем созданный запрос.

**Пример.** Создадим запрос, в котором выводится перечень преподавателей со стажем работы от 10 до 20 лет (*запрос на совпадение со значениями из диапазона*). Перечень полей, выводимых в запросе: ФИО преподавателя, Стаж, Кафедра.

1 Выделим таблицу *Преподаватели* в окне БД.

2 На вкладке *Создание* выполним команду *Мастер запросов*.

3 Выберем *Простой запрос*.

4 Перенесем часть полей, согласно заданию, из таблицы *Преподаватели* в перечень *Выбранные поля*.

5 В следующем окне выберем *Подробный*.

6 В последнем окне введем имя запроса *Стаж 10 20* и режим *Изменить макет запроса*.

7 В окне бланка запроса установим **Условие отбора** данных для поля **Стаж работы**: Between 10 and 20:

| Поле:           | ФИО преподават                      | Стаж                                | Кафедра                             |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Имя таблицы:    | Преподаватели                       | Преподаватели                       | Преподаватели                       |
| Сортировка:     |                                     |                                     |                                     |
| Вывод на экран: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Условие отбора: |                                     | Between 10 And 20                   |                                     |
| или:            |                                     |                                     |                                     |

8 Выполним запрос **Выполнить** и оценим результат.

9 **Закроем** запрос, подтверждая его сохранение.

**Пример.** Создадим запрос с вычислением среднего стажа работы преподавателей по каждой кафедре (**итоговый запрос**).

1 Выделим таблицу **Преподаватели** в окне БД.

2 Выполним команду **Создание – Мастер запросов**.

3 Выберем **Простой**.

4 Перенесем поля **Стаж** и **Кафедра** из **Доступных полей** в **Выбранные поля**.

5 В следующем окне выберем тип запроса **Итоговый**, нажмем кнопку **Итоги** и выберем расчетную функцию для поля **Стаж**:

| Поле | Sum                      | Avg                                 | Min                      | Max                      |
|------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Стаж | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6 В следующем окне введем имя запроса **Средний стаж** и режим его открытия **Открыть запрос** для просмотра данных.

7 Оценим результат:

| Кафедра | Avg - Стаж       |
|---------|------------------|
| АИС     | 16,5             |
| И       | 12,3333333333333 |

8 **Закроем** запрос, подтверждая его сохранение.

**Пример.** Создадим запрос, в котором формируется *новое вычисляемое поле* для вычисления стажа работы в месяцах.

1 Выделим таблицу *Преподаватели* в окне БД.

2 Выполним команду *Создание – Мастер запросов*.

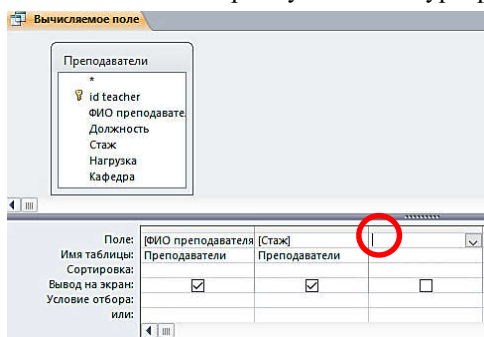
3 Выберем *Простой*.

4 Перенесем поля **ФИО преподавателя**, **Стаж** из *Доступных полей* в *Выбранные поля*.

5 В следующем окне выберем *Подробный*.

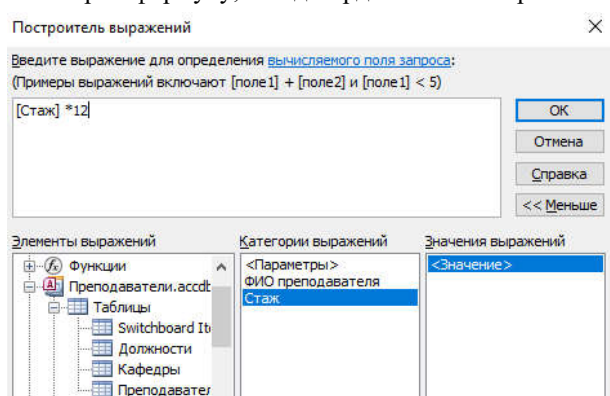
6 В следующем окне введем имя запроса **Вычисляемое поле** и режим *Изменить макет запроса*.

7 В окне бланка запроса установим курсор в строку **Поле** нового столбца:



8 Откроем контекстное меню, правой кнопкой мыши и выполним команду **Построить** (это действие приведет нас в окно построителя выражений, в котором нужно будет сформировать формулу для пересчета стажа работы в месяцах: поле *Стаж* не вводят, а выбирают из таблицы *Преподаватели*).

9 Наберем формулу, и подтвердим свое намерение **ОК**:



10 В окне бланка запроса изменим название нового столбца с **Выражение 1** на **Стаж в месяцах**:

|                 |                                     |                                     |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Поле:           | ФИО преподавателя                   | [Стаж]                              | Стаж в месяцах: [Стаж]*12           |
| Имя таблицы:    | Преподаватели                       | Преподаватели                       |                                     |
| Сортировка:     |                                     |                                     |                                     |
| Вывод на экран: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Условие отбора: |                                     |                                     |                                     |
| или:            |                                     |                                     |                                     |



11 Выполним запрос **Выполнить** и оценим его работу:

| Вычисляемое поле |      |                |  |
|------------------|------|----------------|--|
| ФИО препода      | Стаж | Стаж в месяцах |  |
| Иванов И.И.      | 12   | 144            |  |
| Петров П.И.      | 15   | 180            |  |
| Сидоров А.Е.     | 10   | 120            |  |
| Климов Е.Н.      | 8    | 96             |  |
| Аксенова Н.О.    | 25   | 300            |  |

12 Закроем окно запроса.

**Пример.** Создадим запрос **на удаление** из базы данных доцентов.

1 Выполним команду **Создание – Конструктор запросов**.

2 В окне **Добавление таблицы** выберем таблицу **Должности**.

3 В строке **Поле** первого столбца бланка запроса выберем поле **Должность**:

|                 |                                     |                          |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Поле:           | Должность                           |                          |
| Имя таблицы:    | Должности                           |                          |
| Сортировка:     |                                     |                          |
| Вывод на экран: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Условие отбора: |                                     |                          |
| или:            |                                     |                          |

4 На панели инструментов выполним команду **Удаление**, тем самым выберем режим создания запроса на удаление:



5 В бланке запроса для поля **Должность** в строке **Условие отбора** введем **Доцент**:

|                 |           |  |
|-----------------|-----------|--|
| Поле:           | Должность |  |
| Имя таблицы:    | Должности |  |
| Удаление:       | Условие   |  |
| Условие отбора: | "Доцент"  |  |
| или:            |           |  |

6 Закроем запрос, сохраняя с именем **Доценты удалить**.



7 Выполним запрос **Выполнить** и оценим его работу.

**ВАЖНО!!!** Данные о доцентах удалились как из таблицы Должности, так и из таблицы Преподаватели, так как они связаны по соответствующему полю.

**Пример.** На кафедре «И» поменялся заведующий. Составим соответствующий запрос *на обновление*.

1 Выполним команду *Создание – Конструктор запросов*.

2 В окне *Добавление таблицы* выберем таблицу *Кафедры*.

3 В строке *Поле* первого столбца **бланка запроса** выберем поле **ФИО заведующего**.

4 На панели инструментов выполним команду *Обновление*, тем самым выбрав режим создания запроса на обновление:



5 В бланке запроса для поля **ФИО заведующего** в строке *Обновление* введем Коврига Е.Н., а в строке *Условие отбора* – Лапин Е.Н.:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Поле:           | ФИО заведующего |
| Имя таблицы:    | Кафедры         |
| Обновление:     | "Коврига Е.Н."  |
| Условие отбора: | "Лапин Е.Н."    |
| или:            |                 |

6 **Закроем** запрос, сохраняя с именем *И новый заведующий*.

7 Выполним запрос  **Выполнить**. Убедимся, что обновление произошло, открыв таблицу *Кафедры*.

**Пример.** Создадим *перекрестный запрос*, в котором вычисляется средняя нагрузка по каждой должности, на каждой кафедре.

1 Выполним команду *Создание – Конструктор запросов*.

2 В окне *Добавление таблицы* выберем таблицу *Преподаватели*.

3 Выберем тип запроса *Перекрестный*.

4 Перетащим в бланк запроса поля *Должность*, *Кафедра*, *Нагрузка* и установим следующие опции:

|                       |                 |                    |               |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| Поле:                 | Должность       | Кафедра            | Нагрузка      |
| Имя таблицы:          | Преподаватели   | Преподаватели      | Преподаватели |
| Групповая операция:   | Группировка     | Группировка        | Avg           |
| Перекрестная таблица: | Заголовки строк | Заголовки столбцов | Значение      |
| Сортировка:           |                 |                    |               |
| Условие отбора:       |                 |                    |               |
| или:                  |                 |                    |               |

5 Выполним запрос  **Выполнить** и оценим его работу:

| Должность             | 1   | 2    |
|-----------------------|-----|------|
| Доцент                | 1   | 1,25 |
| Старший преподаватель | 1,5 | 1    |

6 **Закроем** окно запроса.

### 3.7 Создание отчетов

**Отчет** – это объект базы данных, который предназначен для представления требуемых данных в виде, удобном для просмотра и печати.

Отчеты, как и формы, имеют практически аналогичную структуру, состоят из элементов управления и могут создаваться в одном из двух режимов.

1 Мастер. *Создание – Мастер отчетов.*

2 Конструктор. *Создание – Конструктор отчетов.*

Так как отчеты предназначены для вывода результатов работы с базой данных, в них можно вычислять итоговые значения. Для расчетов итоговых значений используются статистические функции, которые обычно располагаются в области *Примечания* отчета, имеющие формат:

**Имя\_функции([имя\_поля])**

К основным статистическим функциям относят:

- *Avg* – возвращает среднее значение;
- *Min* – возвращает минимальное значение;
- *Max* – возвращает максимальное значение;
- *Sum* – возвращает суммарное значение;
- *Count* – возвращает количество записей.

*Примечание* – Для переключения между режимами работы с объектами исполь-

зуется кнопка *Режим* на вкладке *Конструктор*

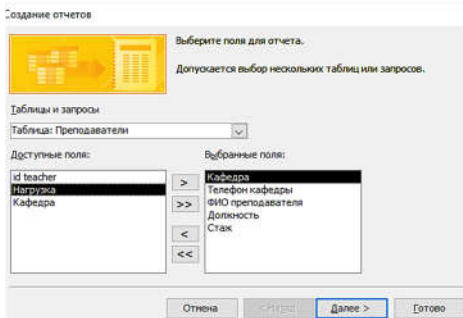


**Пример.** Создадим отчет по всем полям БД, в котором информация сгруппирована по названию кафедры и производятся итоговые вычисления среднего, минимального, максимального стажа по каждой кафедре и БД в целом.

1 Выполним команду *Создание – Мастер отчетов.*

2 Сначала перенесем поля **Кафедра** и **Телефон кафедры** из таблицы **Кафедры** в перечень *Выбранные поля*.

3 Затем перенесем поля **ФИО преподавателя**, **Должность**, **Стаж** из таблицы **Преподаватели** в перечень *Выбранные поля*:



- 4 В следующем окне выберем вид представления отчета **Кафедры**.
- 5 В следующем окне манипуляций не будем производить.
- 6 В следующем окне нажмем кнопку **Итоги** и установим:

Итоги

Какие итоговые значения необходимо вычислить?

| Поле | Sum                      | Avg                                 | Min                                 | Max                                 |
|------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Стаж | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Показать

☒ данные и итоги

☐ только итоги

☐ Вычислять проценты

OK

Отмена

- 7 В следующем окне выберем тип макета **ступенчатый**, ориентация **книжная**.
- 8 В последнем окне введем имя **Отчет 1** и выберем режим **Посмотреть отчет**.
- 9 Оценим промежуточный результат:

| Статистика по стажу                       |                 |                   |                       |      |
|-------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|------|
| Кафедра                                   | Телефон кафедры | ФИО преподавателя | Должность             | Стаж |
| АИС                                       | 958714          |                   |                       |      |
|                                           |                 | Аксенова Н.О.     | Старший преподаватель | 25   |
|                                           |                 | Климов Е.Н.       | Доцент                | 8    |
| Итоги для 'id department' = 1 (2 записей) |                 |                   |                       |      |
| Avg                                       |                 | 16,5              |                       |      |
| Min                                       |                 |                   | 8                     |      |
| Max                                       |                 |                   | 25                    |      |
| И                                         | 953685          |                   |                       |      |
|                                           |                 | Сидоров А.Е.      | Доцент                | 10   |
|                                           |                 | Петров П.И.       | Доцент                | 15   |
|                                           |                 | Иванов И.И.       | Старший преподаватель | 12   |
| Итоги для 'id department' = 2 (3 записей) |                 |                   |                       |      |
| Avg                                       |                 | 12,3333333333333  |                       |      |
| Min                                       |                 | 10                |                       |      |
| Max                                       |                 | 15                |                       |      |

- 10 Для расчета среднего, максимального и минимального стажа по всей базе данных откроем отчет в режиме **Конструктор**, выбрав одноименную команду из контекстного меню на вкладке.
- 11 Увеличим область **Примечание отчета**.
- 12 Создадим три поля в области примечания отчета, используя кнопку **Поле** **ab** из области **Элементы управления** на вкладке **Конструктор**.
- 13 Введем формулы и отредактируем связанные с ними надписи:

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Примечание отчета  |              |
| Минимальный стаж:  | =Min([Стаж]) |
| Максимальный стаж: | =Max([Стаж]) |
| Средний стаж:      | =Avg([Стаж]) |

14 Настроим заголовок отчета: **Статистика по стажу.**

15 Изменим размер элементов управления так, чтобы все данные были видны в режиме *Представление отчета*.

16 Переключимся в режим *Представление отчета* для просмотра результатов:

|                                           |                  |                   |                       |      |
|-------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------|
| Статистика по стажу                       |                  |                   |                       |      |
| Кафедра                                   | Телефон кафедры  | ФИО преподавателя | Должность             | Стаж |
| АНС                                       | 958714           | Аксенова Н.О.     | Старший преподаватель | 25   |
|                                           |                  | Клявов Е.Н.       | Доцент                | 8    |
| Итоги для 'id department' = 1 (2 записей) |                  |                   |                       |      |
| Avg                                       | 16,5             |                   |                       |      |
| Min                                       | 8                |                   |                       |      |
| Max                                       | 25               |                   |                       |      |
| И                                         | 953685           |                   |                       |      |
|                                           |                  | Сидоров А.Е.      | Доцент                | 10   |
|                                           |                  | Петров П.И.       | Доцент                | 15   |
|                                           |                  | Иванов И.И.       | Старший преподаватель | 12   |
| Итоги для 'id department' = 2 (3 записей) |                  |                   |                       |      |
| Avg                                       | 12,3333333333333 |                   |                       |      |
| Min                                       | 10               |                   |                       |      |
| Max                                       | 15               |                   |                       |      |
| Минимальный стаж:                         | 8                |                   |                       |      |
| Максимальный стаж:                        | 25               |                   |                       |      |
| Средний стаж:                             | 14               |                   |                       |      |

17 Закроем отчет, сохраняя его.

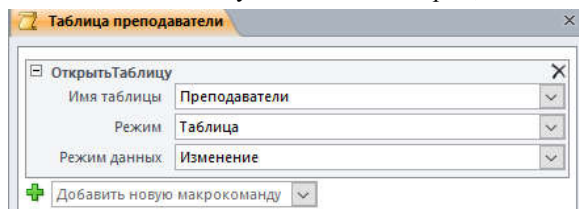
### 3.8 Главная кнопочная форма

Главная кнопочная форма обеспечивает навигацию по базе данных и придает ей законченный вид. Главная кнопочная форма состоит из вкладок (*страницы кнопочной формы*), которые содержат кнопки, запускающие макросы, открывающие соответствующие объекты базы данных. На одной странице может максимально располагаться 8 кнопок. Создание главной кнопочной формы осуществляется *Диспетчером кнопочных форм*, команда для вызова которого настраивается в панели быстрого доступа *Файл – Параметры – Панель быстрого доступа*. Для работы с таблицами и запросами в кнопочной форме специальных команд нет. Для этих объектов базы дан-

ных предварительно создают макросы, выполняющие команду открытия таблицы или выполнения запроса.

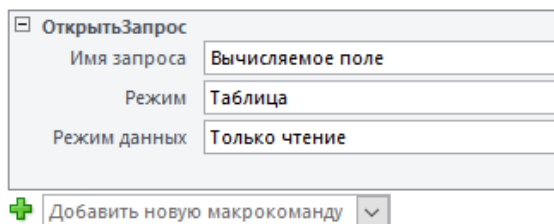
**Пример.** Создадим макрос для открытия таблицы *Преподаватели*.

1 Выполним команду *Создание – Макрос*, далее по образцу:



2 Сохраним макрос с именем *Таблица преподаватели*.

3 Аналогично создаются макросы для выполнения запросов:



**Пример.** Создадим главную кнопочную форму.

Настроим кнопку для запуска *Диспетчера кнопочных форм*.

1 Выполним команду *Файл – Параметры – Панель быстрого доступа*.

2 Добавим кнопку *Диспетчер кнопочных форм* на панель быстрого доступа.

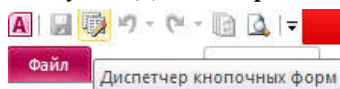
**ВАЖНО!!!!** Главная кнопочная форма будет состоять из страниц.

**Страница** – это вкладка, на которой будут размещаться кнопки для открытия соответствующих объектов базы данных. Будут созданы страницы с именами: *Таблицы, Формы, Запросы, Отчеты*. Кроме того, на каждой странице будет размещена кнопка *На главную* для возврата к главной странице кнопочной формы. На стартовой странице кнопочной формы будут размещены кнопки: *Таблицы, Формы, Запросы, Отчеты*, открывающие соответствующие страницы.

**Создадим кнопочную форму.**

**Шаг 1.**

1 Запустим *Диспетчер кнопочных форм*:



2 В появившемся окне, выберем, *Да*.

**Шаг 2.** Создание *страниц* кнопочной формы.

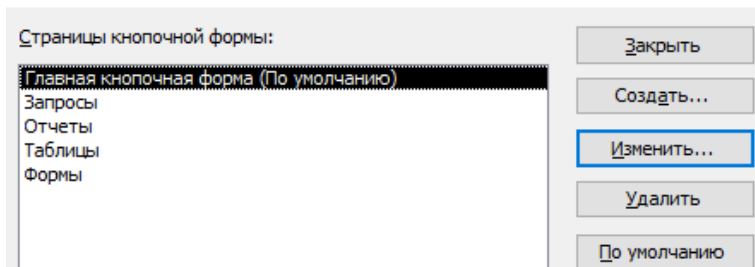
1 Выполним команду *Создать*, далее введем имя первой страницы *Таблицы*.

2 Аналогично создадим еще три страницы с именами, соответственно, *Формы, Запросы, Отчеты*.

**Шаг 3.** Формирование *стартовой страницы* главной кнопочной формы.

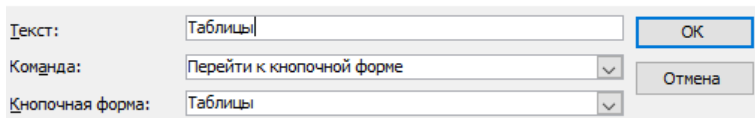
1 Выполним команду *Изменить*:

Диспетчер кнопочных форм



2 В следующем окне выполним команду *Создать*, далее создадим кнопку для перехода к странице *Таблицы*:

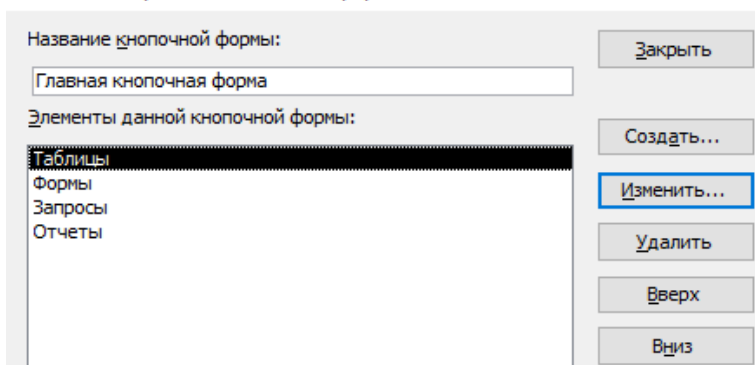
Изменение элемента кнопочной формы



3 Аналогично *создадим еще четыре кнопки* для перехода к другим страницам главной кнопочной формы со стартовой.

4 Оценим промежуточный результат:

Изменение страницы кнопочной формы



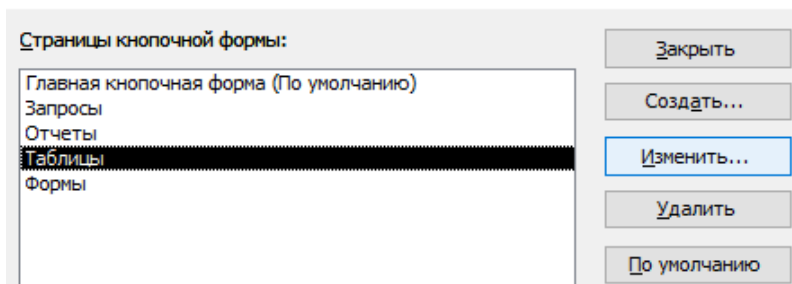
**Шаг 4.** Наполним содержимым каждую страницу кнопочной формы.

Начнем со страницы **Таблицы**. Здесь будут располагаться кнопки для открытия трех таблиц: **Преподаватели**, **Должности** и **Кафедры**.

1 Вернемся к перечню страниц главной кнопочной формы, выполнив команду **Заккрыть**.

2 Выделим **Таблицы** в текущем окне и выполним команду **Изменить**:

Диспетчер кнопочных форм



3 В следующем окне выполним команду **Создать** и создадим кнопку для открытия таблицы **Преподаватели**:

Изменение элемента кнопочной формы

|          |                                                    |                                       |
|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Текст:   | <input type="text" value="Преподаватели"/>         | <input type="button" value="ОК"/>     |
| Команда: | <input type="text" value="Выполнить макрос"/>      | <input type="button" value="Отмена"/> |
| Макрос:  | <input type="text" value="Таблица преподаватели"/> |                                       |

4 Аналогично создадим кнопки для открытия остальных двух таблиц.

5 Создадим кнопку для перехода на главную страницу:

Изменение элемента кнопочной формы

|                  |                                                        |                                       |
|------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Текст:           | <input type="text" value="На главную"/>                | <input type="button" value="ОК"/>     |
| Команда:         | <input type="text" value="Перейти к кнопочной форме"/> | <input type="button" value="Отмена"/> |
| Кнопочная форма: | <input type="text" value="Главная кнопочная форма"/>   |                                       |

6 Аналогично заполним остальные страницы (**Формы**, **Запросы**, **Отчеты**) главной кнопочной формы.

**ВАЖНО!!!** Для создания кнопки открытия запроса применяем команду **Выполнить макрос**, для открытия формы – **Открыть форму для добавления**, для открытия отчета – **Открыть отчет**.

Запустим кнопочную форму и оценим ее работу!!!

## 4 MS EXCEL. БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ

С помощью программы *MS Excel* создается электронный документ, который называется рабочей книгой и имеет расширение \*.xlsx. Каждая рабочая книга состоит из листов. Лист – это электронная таблица, состоящая из ячеек. Ячейка предназначена для хранения информации. Для чтения информации из ячейки используется ее адрес. Адрес ячейки включает наименование столбца и номер строки, на пересечении которых она находится: A1, B2.

### 4.1 Ввод, форматирование и редактирование данных

Существует два типа данных, которые можно вводить в ячейки: константы и формулы. Константы в свою очередь подразделяются на числовые, текстовые, даты и времени, логические и сообщения об ошибках.

**Числовые константы** делятся на целые (5) и вещественные (5,45).

**Логические константы** используются при работе с логическими выражениями. К ним относят ИСТИНА и ЛОЖЬ.

Если при вводе формул или данных допущена ошибка, то в результирующей ячейке появляется **сообщение об ошибке**.

#ДЕЛ/0! появляется, когда в формуле делается попытка деления на ноль.

#Н/Д! указывает на использование в формуле ссылки на пустую ячейку.

#ИМЯ? появляется, когда имя, используемое в формуле, было удалено или не было ранее определено.

#ЧИСЛО! появляется, когда в функции с числовым аргументом используется неверный формат или значение аргумента.

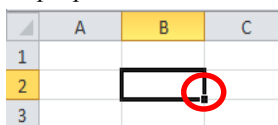
#ССЫЛКА! появляется, когда в формуле используется недопустимая ссылка на ячейку.

#ЗНАЧ! появляется, когда в формуле используется недопустимый тип аргумента или операнда.

**Формула** – это выражение, которое выполняет вычисления над значениями в ячейках и всегда начинается со знака равенства (=). Основными элементами формул являются операторы (арифметические, логические, текстовые), ссылки на ячейки, константы и функции. Все, что не является числом или формулой, воспринимается программой как **текст**.

Помимо ввода отдельных числовых значений в программе предусмотрена возможность ввода рядов значений. Ряды можно формировать при помощи маркера автозаполнения или команды *Главная – Заполнить – Прогрессия*.

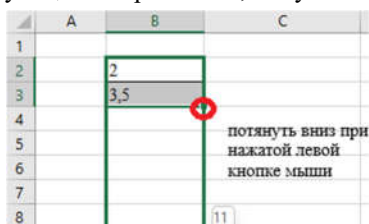
*Маркер автозаполнения* находится в правом нижнем углу каждой ячейки:



## Способы формирования рядов типа арифметических и геометрических прогрессий при помощи маркера автозаполнения.

### Способ 1:

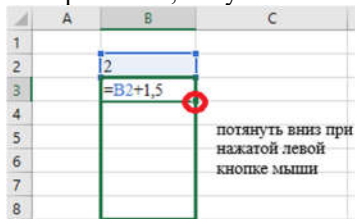
- в отдельную ячейку ввести первое значение ряда;
- в соседнюю ячейку ввести второе значение ряда;
- выделить два первых значения ряда и при помощи маркера автозаполнения при нажатой левой кнопке мыши, используя протягивание в соответствующем направлении, получить остальные значения:



*Примечание* – Можно использовать протягивание правой кнопкой мыши, тогда для арифметической прогрессии выбрать команду *Линейное приближение*, а для геометрической – *Экспоненциальное приближение*.

### Способ 2:

- в отдельную ячейку ввести первое значение ряда;
- в соседнюю ячейку ввести формулу для вычисления второго значения ряда относительно первого (для примера выше  $=B2+1,5$ );
- выделить второе значение ряда и при помощи маркера автозаполнения при нажатой левой кнопке мыши, используя протягивание в соответствующем направлении, получить остальные значения:



По умолчанию информация в ячейку вводится в одну строку. Для ввода в ячейку информации в несколько строк нужно в конце каждой строки нажимать комбинацию клавиш *Alt+Enter* для перевода курсора на новую строку.

Для редактирования введенных в ячейку данных используется строка формул. Можно редактировать данные прямо в ячейке, предварительно нажав *F2*.

Для грамотного удаления информации из ячейки используют опции диалога *Главная – Очистить*.

При вводе в ячейку данных *Excel* автоматически применяет к ячейке формат *Общий*. Зачастую возникает необходимость изменить формат значения в ячейке исходя из реалий соответствующей задачи. Для этого необходимо выполнить команду контекстного меню *Формат ячеек* и на вкладке *Число* выбрать необходимый формат.

1 Числовой – используется для отображения чисел. Можно указать используемое количество десятичных знаков, необходимость использовать разделитель разрядов, а также способ отображения отрицательных чисел.

2 Экспоненциальный – используется для отображения чисел в экспоненциальном представлении. 3,5E+02 4E-01.

3 Процентный – используется для умножения значения ячейки на 100 и отображения результата с символом процента.

4 Текстовый – при использовании этого формата содержимое ячейки рассматривается как текст.

#### 4.1.1 Условное форматирование

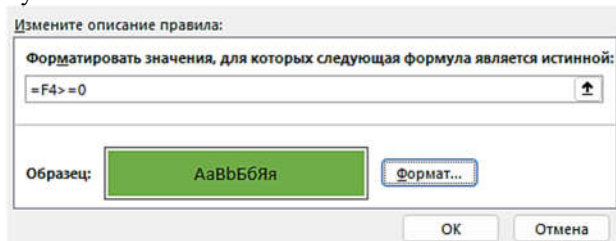
**Условное форматирование** – это наложение определенного формата на ячейку при выполнении заданного условия. Такое форматирование удобно и наглядно, например, для анализа большого массива данных. Для применения условного форматирования служат команды группы *Главная – Условное форматирование*.

**Пример.** Используя функцию условного форматирования *Условное форматирование – Создать правило – Использовать формулу*, выделить зеленой заливкой месяцы, в которых отклонение превысило или было равно норме освоения капитальных вложений в строительство жилого комплекса.

1 Установить курсор в ячейку *Январь*.

2 Выполнить команду *Условное форматирование – Создать правило – Использовать формулу*.

3 Установить условие, и, нажав кнопку *Формат*, установить зеленую заливку в ячейке:



4 Используя маркер автозаполнения и правую кнопку мыши, протянуть, выполнить команду *Заполнить только форматы* и получить остальные результаты в столбце *Месяц*:

|    | A | B  | C        | D                                                              | E                     | F                   |
|----|---|----|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1  |   |    |          |                                                                |                       |                     |
| 2  |   | №  | Месяц    | Отчет об освоении вложений<br>в строительство жилого комплекса |                       | Отклонение от нормы |
| 3  |   |    |          | Норма, тыс. руб.                                               | Фактически, тыс. руб. |                     |
| 4  |   | 1  | Январь   | 1500                                                           | 1200                  | -300                |
| 5  |   | 2  | Февраль  | 1800                                                           | 1500                  | -300                |
| 6  |   | 3  | Март     | 2500                                                           | 2800                  | 300                 |
| 7  |   | 4  | Апрель   | 3200                                                           | 3100                  | -100                |
| 8  |   | 5  | Май      | 3800                                                           | 4000                  | 200                 |
| 9  |   | 6  | Июнь     | 4500                                                           | 4800                  | 300                 |
| 10 |   | 7  | Июль     | 4500                                                           | 5000                  | 500                 |
| 11 |   | 8  | Август   | 4200                                                           | 4500                  | 300                 |
| 12 |   | 9  | Сентябрь | 4000                                                           | 3800                  | -200                |
| 13 |   | 10 | Октябрь  | 3500                                                           | 3000                  | -500                |
| 14 |   | 11 | Ноябрь   | 2800                                                           | 2500                  | -300                |
| 15 |   | 12 | Декабрь  | 2200                                                           | 2800                  | 600                 |

## 4.2 Создание, форматирование и редактирование электронной таблицы

Для формирования требуемой структуры таблицы в *Excel* применяют следующие базовые технологии:

- объединение ячеек;
- добавление (удаление) структурных элементов: строк, столбцов и ячеек;
- прорисовка границ.

Для объединения ячеек используется команда контекстного меню *Формат ячеек – Выравнивание – Объединение ячеек* или *Главная – Объединить и поместить в центре* с соответствующими опциями.

Для добавления и удаления структурных элементов используются соответственно команды *Главная – Вставить*, *Главная – Удалить* или аналогичные команды контекстного меню.

Для установки в ячейке выравнивания информации (горизонтального и вертикального), границ, параметров форматирования шрифта, заливок применяются опции диалога *Главная – Формат – Формат ячеек*.

Кроме того, к форматированию относят установку высоты строки и ширины столбца, которая выполняется соответствующими командами группы *Главная – Формат*.

Для прорисовки границ применяют соответствующие команды диалога *Главная – Формат – Формат ячеек – Граница*.

## 4.3 Выполнение вычислений. Функции

Все вычисления выполняются по формулам.

**Формула** – это выражение, которое выполняет вычисления над значениями в ячейках и всегда начинается со знака равенства (=).

Для ввода функций используется мастер функций, вызываемый командой *Формулы – Вставить функцию*.

К наиболее часто используемым математическим функциям относят:

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| ABS(число)                  | Модуль числа                       |
| TAN(число)                  | Тангенс угла, заданного в радианах |
| SIN(число)                  | Синус угла, заданного в радианах   |
| COS(число)                  | Косинус угла, заданного в радианах |
| РАДИАНЫ()                   | Преобразует градусы в радианы      |
| ГРАДУСЫ()                   | Преобразует радианы в градусы      |
| LN(число)                   | Натуральный логарифм числа         |
| КОРЕНЬ(число)               | Квадратный корень числа            |
| EXP(число)                  | Экспонента заданного числа         |
| СТЕПЕНЬ(основание;степень)  | Возведение в степень               |
| ПИ()                        | Число Пи                           |
| СУММ(число1;число2;...)     | Суммирует аргументы                |
| МАКС(число1;число2;...)     | Находит максимальное значение      |
| МИН(число1;число2;...)      | Находит минимальное значение       |
| СРЗНАЧ(число1;число2;...)   | Находит среднее арифметическое     |
| ПРОИЗВЕД(число1;число2;...) | Находит произведение               |

К основным арифметическим операциям относят:

+ (сложение), – (вычитание), \* (умножение), / (деление), ^ (возведение в степень).

**Пример.** Рассчитать общую стоимость каждого материала, а также суммарную, максимальную, минимальную и среднюю стоимость всех материалов.

**Решение в режиме значений:**

|    | A | B              | C                 | D          | E                      | F                     |
|----|---|----------------|-------------------|------------|------------------------|-----------------------|
| 2  |   | Материал       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу, руб.  | Общая стоимость, руб. |
| 3  |   | Кирпич         | шт                | 5000       | 0,55                   | 2750                  |
| 4  |   | Цемент         | мешок             | 150        | 32                     | 4800                  |
| 5  |   | Песок          | м <sup>3</sup>    | 25         | 28                     | 700                   |
| 6  |   | Доска обрезная | м <sup>3</sup>    | 12         | 400                    | 4800                  |
| 7  |   | Арматура       | м                 | 600        | 3,2                    | 1920                  |
| 8  |   | Гвозди         | кг                | 40         | 4                      | 160                   |
| 9  |   |                |                   |            | Суммарная стоимость    | 15130                 |
| 10 |   |                |                   |            | Средняя стоимость      | 2521,666667           |
| 11 |   |                |                   |            | Максимальная стоимость | 4800                  |
| 12 |   |                |                   |            | Минимальная стоимость  | 160                   |

**Решение в режиме формул:**

|    | A | B              | C                 | D          | E                      | F                     |
|----|---|----------------|-------------------|------------|------------------------|-----------------------|
| 2  |   | Материал       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу, руб.  | Общая стоимость, руб. |
| 3  |   | Кирпич         | шт                | 5000       | 0,55                   | =D3*E3                |
| 4  |   | Цемент         | мешок             | 150        | 32                     | =D4*E4                |
| 5  |   | Песок          | м <sup>3</sup>    | 25         | 28                     | =D5*E5                |
| 6  |   | Доска обрезная | м <sup>3</sup>    | 12         | 400                    | =D6*E6                |
| 7  |   | Арматура       | м                 | 600        | 3,2                    | =D7*E7                |
| 8  |   | Гвозди         | кг                | 40         | 4                      | =D8*E8                |
| 9  |   |                |                   |            | Суммарная стоимость    | =СУММ(F3:F8)          |
| 10 |   |                |                   |            | Средняя стоимость      | =СРЗНАЧ(F3:F8)        |
| 11 |   |                |                   |            | Максимальная стоимость | =МАКС(F3:F8)          |
| 12 |   |                |                   |            | Минимальная стоимость  | =МИН(F3:F8)           |

### 4.3.1 Условная функция

Для решения задач, в которых для выполнения вычислений требуется выполнить проверку одного или ряда условий, используют логические операции и соответствующие функции.

**Условие** – это логическое выражение, результатом вычисления которого является одна из двух констант ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Условия бывают простыми и составными.

Для записи простых условий используют операции сравнения.

К основным операциям сравнения относят: >, <, >=, <=, =, <> (не равно).

**Простые условия:**  $a > 3$ ,  $b < c$ ,  $c > 2$ .

Составные условия состоят из нескольких простых.

Для записи составных условий используют операции сравнения и логические операции И, ИЛИ, НЕ.

#### Функция И

Возвращает логическое значение ИСТИНА, если все аргументы функции вернули истинное значение. Если хотя бы один аргумент возвращает значение ЛОЖЬ, то вся функция вернет данное значение.

Синтаксис: И(условие 1; [условие 2];...).

#### Функция ИЛИ

Возвращает логическое значение ИСТИНА, если хотя бы один аргумент функции вернет истинное значение.

Синтаксис: ИЛИ(условие 1; [условие 2];...).

#### Функция НЕ

Меняет логическое значение на противоположное.

Синтаксис: НЕ(логическое значение).

Для решения задач, в которых перед выполнением вычислений требуется проверка условия, используется функция **ЕСЛИ**.

Она проверяет условие и возвращает результаты в зависимости от того, истинно оно или ложно.

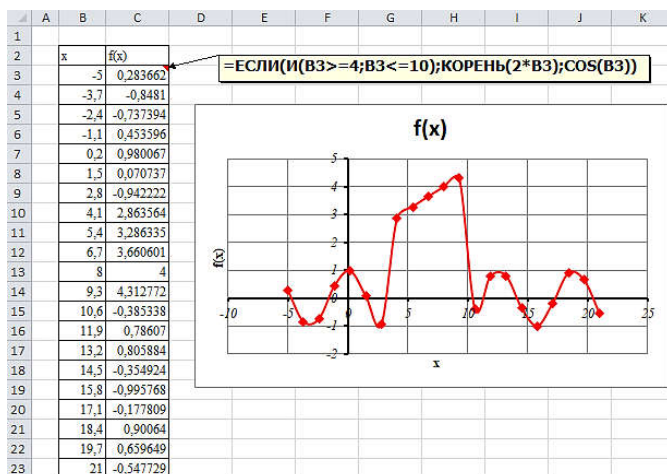
Синтаксис:

=ЕСЛИ(условие;[Значение\_если\_истина];[Значение\_если\_ложь]).

**Пример.** Дать заключение согласно акту приемки-сдачи выполненных работ:

|    | A                                                                 | B                 | C                | D                | E              | F             | G            |
|----|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|--------------|
| 1  |                                                                   |                   |                  |                  |                |               |              |
| 2  |                                                                   |                   |                  |                  | =(D3-C3)/C3    |               |              |
| 3  | Акт приемки-сдачи выполненных работ                               |                   |                  |                  |                |               |              |
| 4  | Наименование работ                                                | Единица измерения | Объем по проекту | Объем фактически | Отклонение (%) | Качество      | Заключение   |
| 5  | Бетонирование фундаментной плиты                                  | м³                | 120              | 118              | -1,7%          | без замечаний | Принято      |
| 6  | Кладка стен из блоков                                             | м³                | 85               | 79               | -7,1%          | замечания     | На доработку |
| 7  | Монтаж металлоконструкций                                         | т                 | 45               | 44,5             | -1,1%          | замечания     | На доработку |
| 8  | Устройство кровли                                                 | м²                | 320              | 295              | -7,8%          | без замечаний | На доработку |
| 9  | Штукатурка стен                                                   | м²                | 540              | 538              | -0,4%          | без замечаний | Принято      |
| 10 | =ЕСЛИ(И(ABS(E4)<=5%;F4="без замечаний");"Принято";"На доработку") |                   |                  |                  |                |               |              |

**Пример.** Вычислить значения функции  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2x}, & \text{если } 4 \leq x \leq 10 \\ \cos x, & \text{в ост.случаях} \end{cases}$ :



### 4.3.2 Функции СУММЕСЛИ, СЧЕТЕСЛИ, СРЗНАЧЕСЛИ

**СУММЕСЛИ** – суммирует ячейки, удовлетворяющие заданному условию.

**СЧЕТЕСЛИ** – вычисляет количество ячеек, удовлетворяющих заданному условию.

**СРЗНАЧЕСЛИ** – вычисляет среднее арифметическое ячеек, удовлетворяющих заданному условию.

**Пример.** Дать заключение согласно акту приемки-сдачи выполненных работ, определить количество работ, отправленных на доработку, среднее отклонение для принятых работ, суммарный фактический объем для работ, отправленных на доработку:

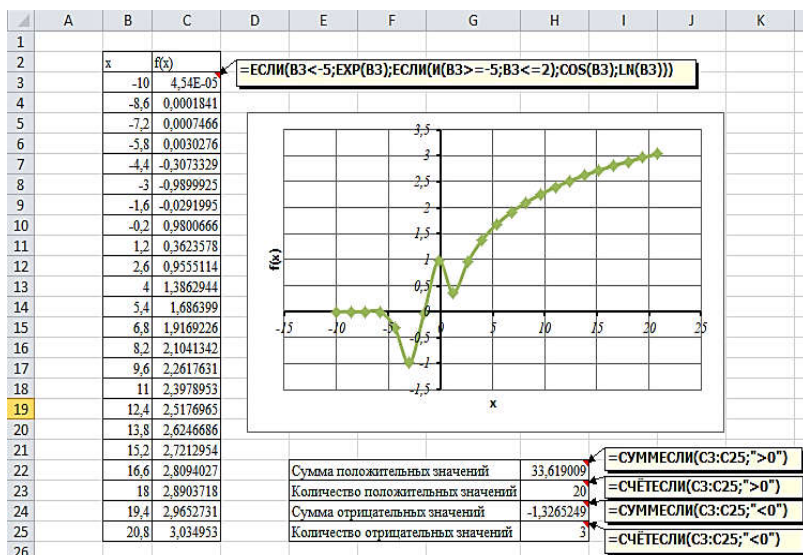
|    | A | B                                                                      | C                 | D                | E                | F              | G             | H            | I      | J | K | L |
|----|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|---------------|--------------|--------|---|---|---|
| 1  |   |                                                                        |                   |                  |                  |                |               |              |        |   |   |   |
| 2  |   | Акт приемки-сдачи выполненных работ                                    |                   |                  |                  |                |               |              |        |   |   |   |
| 3  |   | Наименование работ                                                     | Единица измерения | Объем по проекту | Объем фактически | Отклонение (%) | Качество      | Заключение   |        |   |   |   |
| 4  |   | Бетонирование фундаментной плиты                                       | м <sup>3</sup>    | 120              | 118              | -1,7%          | без замечаний | Принято      |        |   |   |   |
| 5  |   | Кладка стен из блоков                                                  | м <sup>2</sup>    | 85               | 79               | -7,1%          | замечания     | На доработку |        |   |   |   |
| 6  |   | Монтаж металлоконструкций                                              | т                 | 45               | 44,5             | -1,1%          | замечания     | На доработку |        |   |   |   |
| 7  |   | Устройство кровли                                                      | м <sup>2</sup>    | 320              | 295              | -7,8%          | без замечаний | На доработку |        |   |   |   |
| 8  |   | Шпакатурка стен                                                        | м <sup>2</sup>    | 340              | 338              | -0,4%          | без замечаний | Принято      |        |   |   |   |
| 9  |   | Количество на доработку                                                |                   |                  |                  |                |               |              | 3      |   |   |   |
| 10 |   | Среднее отклонение для принятых видов работ                            |                   |                  |                  |                |               |              | -1,02% |   |   |   |
| 11 |   | Суммарный фактический объем для видов работ, отправленных на доработку |                   |                  |                  |                |               |              | 418,5  |   |   |   |
| 12 |   |                                                                        |                   |                  |                  |                |               |              |        |   |   |   |

**=СЧЕТЕСЛИ(G4:G8;"На доработку")**

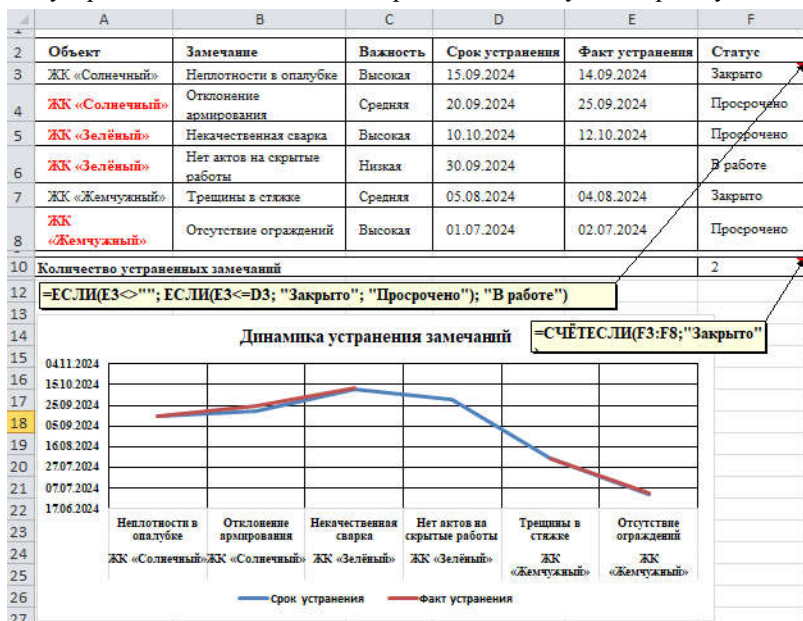
**=СРЗНАЧЕСЛИ(G4:G8;"Принято";E4:E8)**

**=СУММЕСЛИ(G4:G8;"На доработку";D4:D8)**

**Пример.** Вычислить значения функции  $f(x) = \begin{cases} e^x, & \text{если } x < -5 \\ \cos x, & \text{если } x \in [-5; 2] \\ \ln x & \text{если } x > 2 \end{cases}$ :



**Пример.** Определить статус устранения замечания. Выделить не устраненные замечания и замечания в работе красным цветом. Рассчитать количество устраненных замечаний. Построить адекватную диаграмму:



#### 4.4 Ссылки на ячейки в формулах

**Ссылка** – это адрес ячейки или связанного диапазона ячеек. Ссылки используются для чтения значения из соответствующей ячейки или диапазона.

Выделяют следующие виды ссылок.

**Относительные (B1).** При копировании формулы адрес ячейки, содержащей исходные данные, корректируется. При перемещении маркера автозаполнения вверх/вниз корректируется строка, влево/вправо – столбец.

**Абсолютные \$A\$2.** При копировании формулы адрес ячейки, содержащей исходные данные, не корректируется.

**Смешанные \$A1 A\$1.** При копировании формулы корректироваться будет только относительная часть адреса ячейки (либо столбец, либо строка).

#### 4.5 Построение диаграмм и графиков

**Диаграмма** – это графический способ представления числовых данных, находящихся на листе, удобный для анализа и сравнения. Рассмотрим некоторые типы диаграмм.

**Гистограмма** применяется для отображения изменения данных на протяжении отрезка времени.

**Линейчатая** диаграмма служит для сравнения значений различных показателей. Внешне напоминают повернутые на 90 градусов гистограммы. Такой поворот позволяет обратить большее внимание на сравниваемые значения, чем на время.

**График** позволяет оценить, как меняется один из показателей при изменении другого показателя с заданным шагом.

**Круговая диаграмма** показывает соотношения между различными частями одного ряда данных, составляющего в сумме 100 %.

**Точечная диаграмма** отображает две группы чисел как один ряд координат  $x$  и  $y$ . Используется для построения графиков функций.

**Поверхность** используется для поиска наилучшего сочетания в двух наборах данных.

**Лепестковая** вводит для каждой категории собственные оси координат, расходящиеся лучами из начала координат.

**Этапы построения диаграммы.**

1 Выбор типа и вида диаграммы: *Вставка – Диаграммы*.

2 Выбор или уточнение данных для построения диаграммы: *Конструктор – Выбрать данные*.

3 Установка параметров диаграммы: *Макет* – далее устанавливать параметры в области *Подписи* и области *Оси*.

4 Выбор размещения диаграммы: *Конструктор – Переместить диаграмму*.

**Форматирование диаграммы** заключается в изменении внешнего вида выбранного объекта диаграммы: *Формат – Формат выделенного*.

## Основные объекты диаграммы.

1 Область диаграммы – область, в которой находятся все элементы диаграммы.

2 Область построения диаграммы – место расположения осей, рядов данных и т. д.

3 Легенда – образец оформления данных.

4 Заголовок – служит для пояснения данных, представленных на диаграмме.

5 Метки данных – символы на диаграмме, изображающие отдельный элемент данных.

6 Ряды данных – группы связанных элементов данных на диаграмме, источником которых является отдельная строка или отдельный столбец таблицы данных.

7 Ось – линия, ограничивающая одну из сторон области построения диаграммы и создающая шкалу для измерения и сравнения данных на диаграмме.

**Редактирование диаграммы** заключается в изменении параметров, которые устанавливались на этапе ее построения: тип (вид), данные, параметры, размещение.

**Пример.** Вычислить значения функции  $f(x) = \cos(x) - 2 \cdot p \cdot x$  в точках  $x \in [-5; 12]$  шаг  $dx = 1.8$   $p = 0.8$ . Построить график.

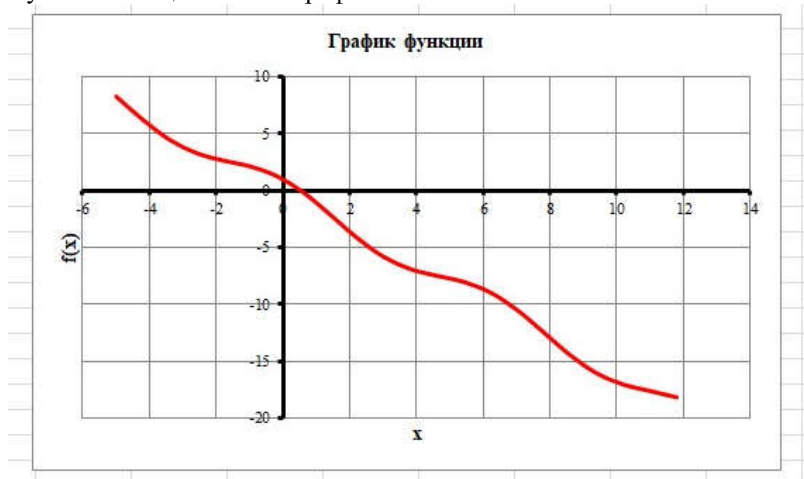
1 Вычисление значения функции:

|    | A | B    | C         | D   | E | F | G |
|----|---|------|-----------|-----|---|---|---|
| 1  |   |      |           |     |   |   |   |
| 2  |   | x    | f(x)      | p   |   |   |   |
| 3  |   | -5   | 8,2836622 |     |   |   |   |
| 4  |   | -4,2 | 6,2297392 |     |   |   |   |
| 5  |   | -3,4 | 4,4732018 |     |   |   |   |
| 6  |   | -2,6 | 3,3031112 |     |   |   |   |
| 7  |   | -1,8 | 2,6527979 |     |   |   |   |
| 8  |   | -1   | 2,1403023 |     |   |   |   |
| 9  |   | -0,2 | 1,3000666 |     |   |   |   |
| 10 |   | 0,6  | -0,134664 |     |   |   |   |
| 11 |   | 1,4  | -2,070033 |     |   |   |   |
| 12 |   | 2,2  | -4,108501 |     |   |   |   |
| 13 |   | 3    | -5,789992 |     |   |   |   |
| 14 |   | 3,8  | -6,870968 | 0,8 |   |   |   |
| 15 |   | 4,6  | -7,472153 |     |   |   |   |
| 16 |   | 5,4  | -8,005307 |     |   |   |   |
| 17 |   | 6,2  | -8,923458 |     |   |   |   |
| 18 |   | 7    | -10,4461  |     |   |   |   |
| 19 |   | 7,8  | -12,42604 |     |   |   |   |
| 20 |   | 8,6  | -14,43872 |     |   |   |   |
| 21 |   | 9,4  | -16,03969 |     |   |   |   |
| 22 |   | 10,2 | -17,03427 |     |   |   |   |
| 23 |   | 11   | -17,59557 |     |   |   |   |
| 24 |   | 11,8 | -18,15957 |     |   |   |   |

=COS(B3)-2\*B3\*\$D\$3

## 2 Построение графика функции:

- выделить два первых столбца с результатами расчетов ( $x$  и  $f(x)$ );
- выполнить команду *Вставка – Точечная – с гладкими кривыми*;
- установить основные линии сетки по обеим осям, используя команду *Макет – Сетка – вертикальные*;
- используя команды *Макет – Названия осей* и *Макет – Название диаграммы*, установить соответствующие параметры. Отформатировать эти названия, установив шрифт Times New Roman, размер – 10;
- отформатировать нумерацию линий сетки, установив шрифт Times New Roman, размер – 8;
- установить толщину осей 2,25 пт. и цвет – черный;
- установить цвет линии графика:



## 5 MS EXCEL. РАБОТА С ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕЙ КАК С БАЗОЙ ДАННЫХ

**Электронная таблица как база данных** – это способ организации данных в табличном виде (строки и столбцы), при котором каждая строка представляет собой отдельную запись (объект), а каждый столбец – определенный атрибут (характеристику) этой записи. К данным, организованным в виде базы данных, можно применять специальные функции и выполнять следующие операции:

- добавлять, изменять и удалять записи;
- находить записи;
- сортировать записи;
- осуществлять фильтрацию данных с помощью фильтров;
- подводить общие и промежуточные итоги.

Чтобы электронную таблицу можно было обрабатывать с помощью функций для работы с базами данных, информация в ней должна быть организована следующим образом:

- все строки должны содержать однородную информацию;
- заголовки столбцов должны находиться в первой строке списка;
- названия строк должны находиться в левом столбце списка;
- не должно быть пустых ячеек;
- не допускается объединение ячеек.

Для ввода, добавления, изменения, удаления и просмотра записей базы данных используется специальная экранная форма, вызываемая командой *Данные – Форма*.

## 5.1 Сортировка данных

**Сортировка** – это расположение данных в таблице в строго определенной последовательности. При сортировке изменяется порядок следования записей в таблице. Существует два порядка сортировки: по возрастанию, по убыванию. Сортировка данных в электронных таблицах производится с помощью команды *Данные – Сортировка*:

**Исходные данные:**

| C                                                    | D             | E          | F                 | G          | H               | I               |
|------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| Наименование                                         | Производитель | Тип        | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| Смесь сухая штукатурная гипсовая выравнивающая для   | Беларусь      | Штукатурка | шт                | 100        | 15,924          | 1592,4          |
| Смесь сухая штукатурная для наружных работ И.МАХ 6   | Беларусь      | Штукатурка | шт                | 150        | 6,9             | 1035            |
| Смесь сухая защитно-отделочная гипсовая машинного ин | Польша        | Штукатурка | шт                | 120        | 20,652          | 2478,24         |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная цементная | Польша        | Штукатурка | шт                | 90         | 24,18           | 1934,4          |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная цементная Тайф  | Польша        | Штукатурка | шт                | 200        | 24,276          | 4855,2          |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная трещиностойкая  | Польша        | Штукатурка | шт                | 145        | 15,984          | 2317,68         |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная цементная Тайф  | Польша        | Штукатурка | шт                | 130        | 18              | 2340            |
| Смесь сухая штукатурная цементная растворная Тайфу   | Польша        | Штукатурка | шт                | 100        | 7,548           | 754,8           |
| Смесь сухая клеевая цементная ВОЛМА Керамик 25 кг    | Россия        | Клей       | шт                | 90         | 14,472          | 1302,48         |
| Смесь сухая клеевая цементная ВОЛМА Керамик+ 25 кг   | Россия        | Клей       | шт                | 85         | 12,888          | 1095,48         |
| Смесь сухая клеевая цементная ВОЛМА Мультиклей 25    | Россия        | Клей       | шт                | 75         | 16,572          | 1242,9          |
| Смесь сухая цементная Тайфун Мастер Клей эластичный  | Польша        | Клей       | шт                | 80         | 23,16           | 1852,8          |
| Смесь сухая клеевая для плитки И.МАХ 3060 25 кг      | Беларусь      | Клей       | шт                | 90         | 8,796           | 791,64          |
| Смесь сухая клеевая для плитки повышенной фиксации И | Беларусь      | Клей       | шт                | 130        | 13,188          | 1714,44         |
| Смесь сухая штукатурная известковая Тайфун Мастер 6  | Польша        | Штукатурка | шт                | 100        | 20,424          | 2042,4          |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная И.МАХ 6   | Беларусь      | Штукатурка | шт                | 120        | 18,096          | 2171,52         |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная под окрас | Беларусь      | Штукатурка | шт                | 300        | 15,06           | 4518            |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная И.МАХ 6   | Беларусь      | Штукатурка | шт                | 100        | 33,348          | 3334,8          |
| Смесь сухая штукатурная декоративная цементная Тайф  | Польша        | Штукатурка | шт                | 250        | 29,724          | 7431            |
| Грунтовка для наружной отделки И.МАХ 4180 prime ак   | Беларусь      | Грунтовка  | шт                | 110        | 64,896          | 7138,56         |
| Грунтовка Тайфун Мастер № 100 белый 10 кг            | Польша        | Грунтовка  | шт                | 200        | 23,232          | 4646,4          |
| Грунтовка Тайфун Мастер № 100 белый 5 кг             | Польша        | Грунтовка  | шт                | 150        | 12,228          | 1834,2          |
| Грунтовка универсальная глубокого проникновения КМ   | Германия      | Грунтовка  | шт                | 120        | 33,072          | 3968,64         |
| Грунтовка универсальная Тайфун Мастер № 101 Inter-G  | Польша        | Грунтовка  | шт                | 130        | 22,128          | 2876,64         |
| Грунтовка акварная универсальная глубокого проникн   | Польша        | Грунтовка  | шт                | 180        | 5,316           | 956,88          |
| Смесь сухая шпательная для наружных работ И.МАХ      | Беларусь      | Шпательная | шт                | 200        | 13,812          | 2762,4          |
| Смесь сухая шпательная Тайфун Мастер Локс белый      | Польша        | Шпательная | шт                | 130        | 16,404          | 2132,52         |
| Смесь сухая шпательная Тайфун Мастер Локс белый      | Польша        | Шпательная | шт                | 120        | 8,988           | 1078,56         |
| Смесь сухая шпательная гипсовая финишная для внут    | Польша        | Шпательная | шт                | 110        | 17,136          | 1884,96         |
| Шпательная цементная финишная №32-Е белая СТБ 1307   | Беларусь      | Шпательная | шт                | 110        | 32,172          | 3538,92         |
| Шпательная белая В ГИМ гипсовая I CC «Тайфун Мастер  | Польша        | Шпательная | шт                | 120        | 9,312           | 1117,44         |
| Смесь сухая шпательная цементная финишная Тайфу      | Польша        | Шпательная | шт                | 130        | 24,24           | 3151,2          |
| Шпательная полимерцементная гипсовая однокомпонент   | Польша        | Шпательная | шт                | 140        | 16,344          | 2288,16         |
| Грунтовка полимерная однокомпонентная И.МАХ 4120     | Беларусь      | Грунтовка  | шт                | 150        | 18,632          | 2794,8          |
| Грунтовка полимерная однокомпонентная И.МАХ 4180     | Беларусь      | Грунтовка  | шт                | 160        | 35,22           | 5635,2          |

**Пример.** Отсортируем материалы сначала по столбцу *Тип* (в порядке возрастания), затем по столбцу *Цена* (в порядке возрастания).

1 Выделим исходную таблицу и выполним команду *Данные – Сортировка*.

2 Установим параметры, показанные на рисунке. Для добавления второго уровня сортировки выполним команду *Добавить уровень*:

Сортировка

☒ Мои данные содержат заголовки

| Столбец        | Сортировка      | Порядок        |
|----------------|-----------------|----------------|
| Сортировать по | Тип             | Значения ячеек |
| Затем по       | Цена за единицу | Значения ячеек |
|                |                 | От А до Я      |
|                |                 | По возрастанию |

### 3 Оценим результат:

| С                                                       | D             | E           | F                 | G          | H               | I               |
|---------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| Наименование                                            | Производитель | Тип         | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| Грунтовка акриловая укрепляющая глубокого проникновения | Польша        | Грунтовка   | шт                | 180        | 5,316           | 956,88          |
| Грунтовка Тайфун Мастер № 100 белый 5 кг                | Польша        | Грунтовка   | шт                | 150        | 12,228          | 1834,2          |
| Грунтовка полимерная однокомпонентная П.М.А.X 4120      | Беларусь      | Грунтовка   | шт                | 150        | 18,612          | 2791,8          |
| Грунтовка универсальная Тайфун Мастер № 101 Inter-G     | Польша        | Грунтовка   | шт                | 130        | 22,128          | 2876,64         |
| Грунтовка Тайфун Мастер № 100 белый 10 кг               | Польша        | Грунтовка   | шт                | 200        | 23,232          | 4646,4          |
| Грунтовка универсальная глубокого проникновения К.N     | Германия      | Грунтовка   | шт                | 120        | 33,072          | 3968,64         |
| Грунтовка полимерная однокомпонентная П.М.А.X 4180      | Беларусь      | Грунтовка   | шт                | 160        | 35,22           | 5635,2          |
| Смесь сухая клеевая для плитки П.М.А.X 5000 25 кг       | Беларусь      | Клей        | шт                | 90         | 8,796           | 791,64          |
| Смесь сухая клеевая цементная ВО.П.М.А.Керамик- 25 кг   | Россия        | Клей        | шт                | 85         | 12,888          | 1095,48         |
| Смесь сухая клеевая для плитки повышенной фиксации П    | Беларусь      | Клей        | шт                | 130        | 13,188          | 1714,44         |
| Смесь сухая клеевая цементная ВО.П.М.А.Керамик 25 кг    | Россия        | Клей        | шт                | 90         | 14,472          | 1302,48         |
| Смесь сухая клеевая цементная ВО.П.М.А.Мультиклей 25    | Россия        | Клей        | шт                | 75         | 16,572          | 1242,9          |
| Смесь сухая цементная Тайфун Мастер Клей эластичный     | Польша        | Клей        | шт                | 80         | 23,16           | 1852,8          |
| Смесь сухая шпательная Тайфун Мастер Локс белый         | Польша        | Шпательная  | шт                | 120        | 8,988           | 1078,56         |
| Шпательная белая В.П.М. гипсовая I CC «Тайфун Мастер»   | Польша        | Шпательная  | шт                | 120        | 9,312           | 1117,44         |
| Смесь сухая шпательная для наружных работ П.М.А.X       | Беларусь      | Шпательная  | шт                | 200        | 13,812          | 2762,4          |
| Шпательная полимерцементная гипсовая однокомпонент      | Польша        | Шпательная  | шт                | 140        | 16,344          | 2288,16         |
| Смесь сухая шпательная Тайфун Мастер Локс белый         | Польша        | Шпательная  | шт                | 130        | 16,404          | 2132,52         |
| Смесь сухая шпательная гипсовая финишная для внутр      | Польша        | Шпательная  | шт                | 110        | 17,136          | 1884,96         |
| Смесь сухая шпательная цементная финишная Тайфун        | Польша        | Шпательная  | шт                | 130        | 24,24           | 3151,2          |
| Шпательная цементная финишная №32-Е белая СТБ 1307      | Беларусь      | Шпательная  | шт                | 110        | 32,172          | 3539,92         |
| Смесь сухая штукатурная для наружных работ П.М.А.X      | Беларусь      | Штукатурная | шт                | 150        | 6,9             | 1035            |
| Смесь сухая штукатурная цементная растворная Тайфун     | Польша        | Штукатурная | шт                | 100        | 7,548           | 754,8           |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная под окрас    | Беларусь      | Штукатурная | шт                | 300        | 15,06           | 4518            |
| Смесь сухая штукатурная гипсовая выравнивающая для      | Беларусь      | Штукатурная | шт                | 100        | 15,924          | 1592,4          |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная трехслойная        | Польша        | Штукатурная | шт                | 145        | 15,984          | 2317,68         |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная цементная Тайф     | Польша        | Штукатурная | шт                | 130        | 18              | 2340            |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная П.М.А.X 6    | Беларусь      | Штукатурная | шт                | 120        | 18,096          | 2171,52         |
| Смесь сухая штукатурная известковая Тайфун Мастер №     | Польша        | Штукатурная | шт                | 100        | 20,424          | 2042,4          |
| Смесь сухая защитно-отделочная гипсовая машинного ма    | Польша        | Штукатурная | шт                | 120        | 20,652          | 2478,24         |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная цементная    | Польша        | Штукатурная | шт                | 80         | 24,18           | 1934,4          |
| Смесь защитно-отделочная штукатурная цементная Тайф     | Польша        | Штукатурная | шт                | 200        | 24,276          | 4855,2          |
| Смесь сухая штукатурная декоративная цементная Тайф     | Польша        | Штукатурная | шт                | 250        | 29,724          | 7431            |
| Смесь сухая штукатурная защитно-отделочная П.М.А.X 6    | Беларусь      | Штукатурная | шт                | 100        | 33,348          | 3334,8          |

## 5.2 Фильтрация данных

**Фильтрация** данных позволяет отобразить в таблице только те строки, содержимое которых отвечает заданному условию. В отличие от сортировки данные при фильтрации не переупорядочиваются, а лишь скрываются те записи, которые не отвечают установленным критериям выбора.

Фильтрация данных может выполняться двумя способами:

- с использованием автофильтра;
- с использованием расширенного фильтра.

**Автофильтр** используется для фильтрации данных по относительно простым условиям выбора. Команда *Данные – Фильтр* для каждого столбца таблицы строит список значений, который используется для задания условий фильтрации.

**Пример.** Выполним фильтрацию информации в соответствии с условием: вывести перечень грунтовок, количество которых находится в диапазоне от 100 до 150.

1 Установим курсор в первую строку таблицы и выполним команду *Данные – Фильтр*.

2 Используя команду *Числовые фильтры – Настраиваемый фильтр* по полю *Количество* установим требуемое условие фильтрации:

Пользовательский автофильтр ? X

Показать только те строки, значения которых:

Количество

больше или равно 100

☒ И ☐ ИЛИ

меньше или равно 150

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

OK Отмена

3 Установим требуемое условие фильтрации по полю *Тип*:

Пользовательский автофильтр ? X

Показать только те строки, значения которых:

Тип

равно Грунтовка

☒ И ☐ ИЛИ

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

OK Отмена

4 Оценим результат:

|    | C                                               | D             | E         | F                 | G          | H         | I               | J |
|----|-------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------|------------|-----------|-----------------|---|
| 1  | Наименование                                    | Производитель | Тип       | Единица измерения | Количество | Цена за € | Общая стоимость |   |
| 21 | Грунтовка для наружной отделки PLMAX 4          | Беларусь      | Грунтовка | шт                | 110        | 64,896    | 7138,56         |   |
| 23 | Грунтовка Тайфун Мастер № 100 белый 5 л         | Польша        | Грунтовка | шт                | 150        | 12,228    | 1834,2          |   |
| 24 | Грунтовка универсальная глубокого проникновения | Германия      | Грунтовка | шт                | 120        | 33,072    | 3968,64         |   |
| 25 | Грунтовка универсальная Тайфун Мастер           | Польша        | Грунтовка | шт                | 130        | 22,128    | 2876,64         |   |
| 35 | Грунтовка полимерная однокомпонентная           | Беларусь      | Грунтовка | шт                | 150        | 18,612    | 2791,8          |   |
| 43 |                                                 |               |           |                   |            |           |                 |   |

**Расширенный фильтр** используется, если необходимо выполнить фильтрацию информации, выходящую за рамки возможностей автофильтра.

**Технология использования расширенного фильтра:**

- сформировать диапозона критериев фильтрации;
- осуществить фильтрацию записей с помощью команды *Данные – Дополнительно*.

**Диапазон критериев** – это специально отведенная область рабочего листа, отвечающая определенным требованиям:

- первая строка содержит названия всех столбцов таблицы или только тех, которые используются для задания критериев фильтрации;
- остальные строки содержат критерии фильтрации (условия отбора записей).

Если критерии фильтрации записаны в несколько строк, это означает, что они соединены логикой **ИЛИ**.

Если критерии фильтрации записаны в одну строку, это означает, что они соединены логикой **И**.

Критерии фильтрации можно разделить на два основных типа: текстовые или числовые критерии. При фильтрации используется сравнение с числом или текстовой константой с помощью операций сравнения.

**Пример.** При помощи расширенного фильтра выполним фильтрацию информации так, чтобы остались только затирки и клеи.

1 Сформируем отдельно диапазон условий фильтрации (шапка продублирована):

|    | C            | D             | E       | F                 | G          | H               | I               |
|----|--------------|---------------|---------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| 43 |              |               |         |                   |            |                 |                 |
| 44 |              |               |         |                   |            |                 |                 |
| 45 | Наименование | Производитель | Тип     | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 46 |              |               | Затирка |                   |            |                 |                 |
| 47 |              |               | Клей    |                   |            |                 |                 |

2 Выделим таблицу с исходными данными.

3 Выполним команду *Данные – Дополнительно* и введем данные согласно образцу (*диапазоны ячеек в текстовых полях не набирать, а выделять на рабочем листе*):

*Примечание* – Адреса диапазонов задавать исходя из реальных данных.

4 Оценим результат:

|    | C                                 | D             | E       | F             | G          | H               | I               |
|----|-----------------------------------|---------------|---------|---------------|------------|-----------------|-----------------|
| 37 | Композиция для заполнения шпатель | Польша        | Затирка | шт            | 110        | 55,596          | 6115,56         |
| 38 | Затирка эластичная водоотталки    | Германия      | Затирка | шт            | 100        | 15,288          | 1528,8          |
| 39 | Затирка эластичная водоотталки    | Германия      | Затирка | шт            | 200        | 19,524          | 3904,8          |
| 40 | Затирка эластичная водоотталки    | Германия      | Затирка | шт            | 250        | 19,14           | 4785            |
| 41 | Затирка эластичная водоотталки    | Германия      | Затирка | шт            | 230        | 27,264          | 6270,72         |
| 42 | Затирка эластичная водоотталки    | Германия      | Затирка | шт            | 240        | 22,236          | 5336,64         |
| 43 |                                   |               |         |               |            |                 |                 |
| 44 |                                   |               |         |               |            |                 |                 |
| 45 | Наименование                      | Производитель | Тип     | Единица измер | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 46 |                                   |               | Затирка |               |            |                 |                 |
| 47 |                                   |               | Клей    |               |            |                 |                 |

*Примечание* – Так как условия связаны логикой ИЛИ, то они вводятся в разных строках.

**Пример.** При помощи расширенного фильтра выполним фильтрацию информации так, чтобы остались данные о грунтовках, произведенных в Беларуси.

1 Сформируем отдельно диапазон условий фильтрации (шапка продублирована):

|    | C            | D             | E         | F                 | G          | H               | I               |
|----|--------------|---------------|-----------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| 43 |              |               |           |                   |            |                 |                 |
| 44 | Наименование | Производитель | Тип       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 45 |              | Беларусь      | Грунтовка |                   |            |                 |                 |
| 46 |              |               |           |                   |            |                 |                 |

2 Выделим таблицу с исходными данными.

3 Выполним команду *Данные – Дополнительно* и введем данные согласно образцу (диапазоны ячеек в текстовых полях не набирать, а выделять на рабочем листе):

4 Оценим результат:

|    | B | C                                       | D             | E         | F                 | G          | H               | I               |
|----|---|-----------------------------------------|---------------|-----------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| 1  |   | Наименование                            | Производитель | Тип       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 21 |   | Грунтовка для наружной отделки П.МАХ 41 | Беларусь      | Грунтовка | шт                | 110        | 64,896          | 7138,56         |
| 35 |   | Грунтовка полимерная однокомпонентная   | Беларусь      | Грунтовка | шт                | 150        | 18,612          | 2791,8          |
| 36 |   | Грунтовка полимерная однокомпонентная   | Беларусь      | Грунтовка | шт                | 160        | 35,22           | 5635,2          |
| 43 |   |                                         |               |           |                   |            |                 |                 |
| 44 |   | Наименование                            | Производитель | Тип       | Единица измерения | Количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 45 |   |                                         | Беларусь      | Грунтовка |                   |            |                 |                 |

*Примечание* – Так как условия связаны логикой И, то они вводятся в одну строку.

### 5.3 Вычисление промежуточных итогов

**Автоматическое подведение итогов** – это удобный способ быстрого обобщения и анализа данных в таблице. Перед вычислением промежуточных итогов следует выполнить сортировку по тем столбцам, по которым будут формироваться группы. При подведении промежуточных итогов создается структура таблицы, пользуясь которой можно скрыть исходные данные и оставить в таблице только результаты подведения итогов. Для вычисления промежуточных итогов используется команда *Данные – Промежуточный итог*. Данный инструмент позволяет вычислять в группах сумму, количество, произведение, среднее, минимальное и максимальное значения.

**Пример.** Вычислим суммарную общую стоимость по каждому типу материалов в базе при помощи промежуточных итогов. Построим по результатам круговую диаграмму.

1 Выделим исходную таблицу вместе с заголовками столбцов.

2 Выполним сортировку в порядке возрастания по столбцу *Тип*, используя команду *Данные – Сортировка*.

3 Выполним команду *Данные – Промежуточный итог*.

4 В появившемся диалоговом окне установим параметры, показанные на образце:

Промежуточные итоги ? X

При каждом изменении в:

Тип

Операция:

Сумма

Добавить итоги по:

- ☐ Производитель
- ☐ Тип
- ☐ Единица измерения
- ☐ Количество
- ☐ Цена за единицу
- ☒ Общая стоимость

☒ Заменить текущие итоги

☐ Конец страницы между группами

☒ Итоги под данными

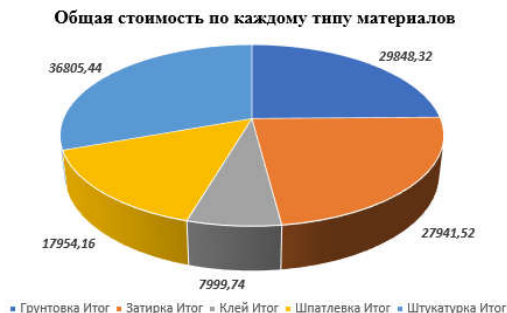
Убрать все OK Отмена

5 Оставим только итоговые результаты вычисления суммарной общей стоимости по каждому типу материала. Для этого нажимаем по очереди на знаки «минус» в области нумерации строк таблицы:

|   | 1  | 2 | 3 |  | C            | D             | E               | F           | G       | H           | I               |
|---|----|---|---|--|--------------|---------------|-----------------|-------------|---------|-------------|-----------------|
|   | 1  |   |   |  | Наименование | Производитель | Тип             | Единица изм | Количес | Цена за едн | Общая стоимость |
| + | 10 |   |   |  |              |               | Грунтовка Итог  |             |         |             | 29848,32        |
| + | 17 |   |   |  |              |               | Затирка Итог    |             |         |             | 27941,52        |
| + | 24 |   |   |  |              |               | Клей Итог       |             |         |             | 7999,74         |
| + | 33 |   |   |  |              |               | Шпатлевка Итог  |             |         |             | 17954,16        |
| + | 47 |   |   |  |              |               | Штукатурка Итог |             |         |             | 36805,44        |
| – | 48 |   |   |  |              |               | Общий итог      |             |         |             | 120549,18       |
|   | 49 |   |   |  |              |               |                 |             |         |             |                 |

6 Построим круговую объемную диаграмму, отображающую результаты вычислений:

- выделим данные, которые нужно отобразить на диаграмме;
- выполним команду *Вставка – Объемная круговая*;
- установим на диаграмме элементы, указанные на образце:



## 5.4 Сводные таблицы

Сводные таблицы используются для выявления взаимосвязей в большом наборе данных. Для создания сводной таблицы используется команда *Вставка – Сводная таблица*.

Макет таблицы настраивается в панели *Список полей сводной таблицы*:

1 В верхней части панели находится перечень всех доступных полей с исходными данными.

2 В нижней части панели находятся 4 области, при помощи которых формируется сводная таблица: значения, названия строк, названия столбцов, фильтр отчета.

**Значения.** В эту область переносятся поля, по которым будут рассчитываться итоговые значения. Для выбора расчетной функции применяется команда *Параметры полей значений*.

**Названия строк и названия столбцов.** В эти области переносятся поля, значения которых будут служить заголовками строк или столбцов таблицы.

**Область фильтра.** В эту область переносится поле, по которому будет осуществляться фильтрация информации в таблице.

**Пример.** Создадим сводную таблицу для подсчета средней цены по каждому типу материалов.

1 Установим курсор в любую ячейку исходной таблицы.

2 Выполним команду *Вставка – Сводная таблица*. В появившемся окне проконтролируем, чтобы переключатели стояли в положении «*выбрать таблицу или диапазон*» и «*на новый лист*».

3 Перетащим мышью поле *Тип* в раздел *Названия строк*, а поле *Цена* в раздел *Значения* макета сводной таблицы.

4 Щелкнем правой кнопкой мыши по надписи *Сумма по полю Цена* и выберем *Параметры полей значений*, далее функцию *Среднее*.

5 Оценим результат:

| Названия стро     | Среднее по полю Цена за единицу |
|-------------------|---------------------------------|
| Грунтовка         | 26,838                          |
| Затирка           | 26,508                          |
| Клей              | 14,846                          |
| Шпатлевка         | 17,301                          |
| Штукатурка        | 19,23969231                     |
| <b>Общий итог</b> | <b>20,76468293</b>              |

## 6 MS EXCEL. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ. РАБОТА С МАССИВАМИ

### 6.1 Решение уравнений

Для **решения уравнений** вида  $f(x) = 0$  используются два сервиса:

- 1) подбор параметра;
- 2) поиск решения.

Находятся на вкладке *Данные* ленты.

**Цель:** найти значения  $x$ , при которых  $f(x) = 0$ .

**Механизм поиска корня уравнения.**

1 Выполнить табуляцию функции на интервале поиска корней: вычислить значение функции в расчетных точках, которыми задаться самостоятельно (25–30 *расчетных значений, заданных в виде арифметической прогрессии*).

2 Найти **интервалы по  $x$** , на которых функция меняет знак, то есть интервалы локализации корней. **Количество интервалов** соответствует количеству корней уравнения.

3 Задать приближенные корни  $x_{pr}$ , выбирая любые значения в пределах ранее найденных интервалов. Вычислить значения функции в этих точках  $f(x_{pr})$ .

4 Используя указанные выше сервисы, найти **корни**:

- *изменяемая ячейка* – та, в которой находится приближенный корень;
- *целевая ячейка* – та, в которой находится значение  $f(x_{pr})$ . В ней требуется установить **значение 0**.

**Пример.** Найти корни уравнения  $f(x) = \ln(x) + \cos(x) - 2.5$  на интервале [4; 8] при помощи сервисов *Подбор параметра* и *Поиск решения*.

Поиск корней при помощи сервиса ***Подбор параметра***.

**Шаг 1.** Выполнить табуляцию функции на заданном интервале:

|    | A | B   | C       | D                   | E | F |
|----|---|-----|---------|---------------------|---|---|
| 1  |   |     |         |                     |   |   |
| 2  |   | x   | f(x)    |                     |   |   |
| 3  |   | 4   | -1,7673 | =LN(B3)+COS(B3)-2,5 |   |   |
| 4  |   | 4,2 | -1,5552 |                     |   |   |
| 5  |   | 4,4 | -1,3257 |                     |   |   |
| 6  |   | 4,6 | -1,0861 |                     |   |   |
| 7  |   | 4,8 | -0,8439 |                     |   |   |
| 8  |   | 5   | -0,6069 |                     |   |   |
| 9  |   | 5,2 | -0,3828 |                     |   |   |
| 10 |   | 5,4 | -0,1789 |                     |   |   |
| 11 |   | 5,6 | -0,0017 |                     |   |   |
| 12 |   | 5,8 | 0,14338 |                     |   |   |
| 13 |   | 6   | 0,25193 |                     |   |   |
| 14 |   | 6,2 | 0,32109 |                     |   |   |
| 15 |   | 6,4 | 0,34948 |                     |   |   |
| 16 |   | 6,6 | 0,3373  |                     |   |   |
| 17 |   | 6,8 | 0,28632 |                     |   |   |
| 18 |   | 7   | 0,19981 |                     |   |   |
| 19 |   | 7,2 | 0,08243 |                     |   |   |
| 20 |   | 7,4 | -0,06   |                     |   |   |
| 21 |   | 7,6 | -0,2206 |                     |   |   |
| 22 |   | 7,8 | -0,3919 |                     |   |   |
| 23 |   | 8   | -0,5661 |                     |   |   |

**Шаг 2.** Найти и выделить интервалы по  $x$ , на которых функция меняет знак, то есть интервалы локализации корней. Количество интервалов соответствует количеству корней уравнения:

|    | A | B   | C       | D                   | E | F |
|----|---|-----|---------|---------------------|---|---|
| 1  |   |     |         |                     |   |   |
| 2  |   | x   | f(x)    |                     |   |   |
| 3  |   | 4   | -1,7673 | =LN(B3)+COS(B3)-2,5 |   |   |
| 4  |   | 4,2 | -1,5552 |                     |   |   |
| 5  |   | 4,4 | -1,3257 |                     |   |   |
| 6  |   | 4,6 | -1,0861 |                     |   |   |
| 7  |   | 4,8 | -0,8439 |                     |   |   |
| 8  |   | 5   | -0,6069 |                     |   |   |
| 9  |   | 5,2 | -0,3828 |                     |   |   |
| 10 |   | 5,4 | -0,1789 |                     |   |   |
| 11 |   | 5,6 | -0,0017 |                     |   |   |
| 12 |   | 5,8 | 0,14338 |                     |   |   |
| 13 |   | 6   | 0,25193 |                     |   |   |
| 14 |   | 6,2 | 0,32109 |                     |   |   |
| 15 |   | 6,4 | 0,34948 |                     |   |   |
| 16 |   | 6,6 | 0,3373  |                     |   |   |
| 17 |   | 6,8 | 0,28632 |                     |   |   |
| 18 |   | 7   | 0,19981 |                     |   |   |
| 19 |   | 7,2 | 0,08243 |                     |   |   |
| 20 |   | 7,4 | -0,06   |                     |   |   |
| 21 |   | 7,6 | -0,2206 |                     |   |   |
| 22 |   | 7,8 | -0,3919 |                     |   |   |
| 23 |   | 8   | -0,5661 |                     |   |   |

**Шаг 3.** Задать приближенные корни  $x_{pr}$ , выбирая любые значения в пределах ранее найденных интервалов. Вычислить значения функции в этих точках  $f(x_{pr})$ :

|    | A | B   | C       | D                   | E | F | G | H | I | J |
|----|---|-----|---------|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |     |         |                     |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   | x   | f(x)    |                     |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   | 4   | -1,7673 | =LN(B3)+COS(B3)-2,5 |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   | 4,2 | -1,5552 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   | 4,4 | -1,3257 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   | 4,6 | -1,0861 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   | 4,8 | -0,8439 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   | 5   | -0,6069 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   | 5,2 | -0,3828 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   | 5,4 | -0,1789 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   | 5,6 | -0,0017 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 12 |   | 5,8 | 0,14338 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 13 |   | 6   | 0,25193 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 14 |   | 6,2 | 0,32109 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 15 |   | 6,4 | 0,34948 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 16 |   | 6,6 | 0,3373  |                     |   |   |   |   |   |   |
| 17 |   | 6,8 | 0,28632 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 18 |   | 7   | 0,19981 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 19 |   | 7,2 | 0,08243 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 20 |   | 7,4 | -0,06   |                     |   |   |   |   |   |   |
| 21 |   | 7,6 | -0,2206 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 22 |   | 7,8 | -0,3919 |                     |   |   |   |   |   |   |
| 23 |   | 8   | -0,5661 |                     |   |   |   |   |   |   |

*Данные – Анализ что-если – Подбор параметра:*

Понск корней:

|     |         |
|-----|---------|
| 5,6 | -0,0017 |
| 7,2 | 0,08243 |

Сейчас 5,6 и 7,2 – это приближенные значения корней.

Подбор параметра

Установить в ячейке: F7

Значение: 0

Изменяя значение ячеек: SES7

OK Отмена

Поиск корней:

|         |         |
|---------|---------|
| 5,60212 | 4,7E-05 |
| 7,2     | 0,08243 |

значение корня 1

Поиск корней при помощи сервиса *Поиск решения*.  
Выполнить шаги 1-4 также, как описано в первом методе.

шения. Выполнить команду *Данные – Поиск решения*:

Оптимизировать целевую функцию:

Диа: ☐ Максимум ☐ Минимум ☒ Значение:

Изменить новые параметры:

SF37

В результате с ограничениями:

Добавить

Изменить

Удалить

Сбросить

Загрузить/Сохранить

☐ Сделать параметры без ограничений неотрицательными

Выборить метод решения: Плюс решение линейных задач методом ОЦУ Параметры

Метод решения

Для решения линейных задач использовать плюс решение линейных задач методом ОЦУ, для линейных задач - плюс решение линейных задач симплекс методом, для нелинейных задач - жонированный плюс решение.

Отправить

Найти решение

Закрыть

**В результате найден первый корень:**

|               |         |                  |
|---------------|---------|------------------|
| Поиск корней: |         | значение корня 1 |
| 5,60212       | 4,7E-05 |                  |
| 7,2           | 0,08243 |                  |

Аналогично найти корень 2.

## 6.2 Решение систем уравнений

Для решения систем уравнений используют надстройку **Поиск решения**.

**Механизм поиска решения системы уравнений:**

1 Ввести приближенные решения системы (*определить аналитически или графически*).

2 Вычислить значения уравнений, входящих в систему, относительно заданных приближенных решений.

3 Вызвать сервис **Поиск решения**, в котором установить:

– *целевую ячейку* – одно из уравнений системы;

– *значение* – указать, чему равно значение целевой ячейки;

– *изменяя ячейки* – указать те, в которых находятся приближенные решения;

– *ограничения* – остальные уравнения системы. *Ограничения* задаются в виде простых неравенств.

**Пример.** Найти решения системы линейных уравнений

$$\begin{cases} -2x_1 - 2x_2 + 2x_4 - 4 = 0 \\ -8x_2 - 6x_3 - 8x_4 - 30 = 0 \\ -4x_1 - 10x_2 - 10x_3 + 10x_4 - 36 = 0 \\ 10x_1 + 4x_2 + 4x_3 - 4x_4 + 6 = 0 \end{cases}$$

1 Ввести приближенные решения системы и вычислить значения уравнений системы относительно введенных приближенных решений системы, предварительно представив уравнения в виде  $A \cdot X = B$ .

**Исходные данные в режиме формул:**

|    | A | B                              | C  | D  | E  |
|----|---|--------------------------------|----|----|----|
| 1  |   |                                |    |    |    |
| 2  |   | Предполагаемые решения системы |    |    |    |
| 3  |   | x1                             | x2 | x3 | x4 |
| 4  |   | 1                              | 1  | 1  | 1  |
| 5  |   |                                |    |    |    |
| 6  |   | Уравнения системы              |    |    |    |
| 7  |   | =2*B4-2*C4+2*E4                |    |    |    |
| 8  |   | =8*C4-6*D4-8*E4                |    |    |    |
| 9  |   | =4*B4-10*C4-10*D4+10*E4        |    |    |    |
| 10 |   | =10*B4+4*C4+4*D4-4*E4          |    |    |    |

## Исходные данные в режиме значений:

|    | A | B                              | C   | D  | E  | F |
|----|---|--------------------------------|-----|----|----|---|
| 1  |   |                                |     |    |    |   |
| 2  |   | Предполагаемые решения системы |     |    |    |   |
| 3  |   | x1                             | x2  | x3 | x4 |   |
| 4  |   |                                | 1   | 1  | 1  | 1 |
| 5  |   |                                |     |    |    |   |
| 6  |   | Уравнения системы              |     |    |    |   |
| 7  |   |                                | -2  |    |    |   |
| 8  |   |                                | -22 |    |    |   |
| 9  |   |                                | -14 |    |    |   |
| 10 |   |                                | 14  |    |    |   |

2 Найти решения системы, используя сервис *Данные – Поиск решения*. В диалоговом окне установить требуемые параметры (для ввода ограничений использовать кнопку *Добавить*), после чего запустить процесс поиска решений, выполнив команду *Найти решение*:

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☐ Максимум ☐ Минимум ☒ Значения:

Изменить ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

\$B\$10 = 4

\$B\$8 = 30

\$B\$9 = 36

Добавить

Изменить

Удалить

Сбросить

Загрузить/сохранить

☐ Считать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения: Поиск решения нелинейных задач методом СГП Параметры

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом СГП, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - итерационный поиск решения.

Отмена Найти решение Закрыть

## Найденные решения:

|    | A | B                              | C         | D  | E  | F      |
|----|---|--------------------------------|-----------|----|----|--------|
| 1  |   |                                |           |    |    |        |
| 2  |   | Предполагаемые решения системы |           |    |    |        |
| 3  |   | x1                             | x2        | x3 | x4 |        |
| 4  |   |                                | 1         | -3 | -1 | -1E-06 |
| 5  |   |                                |           |    |    |        |
| 6  |   | Уравнения системы              |           |    |    |        |
| 7  |   |                                | 4         |    |    |        |
| 8  |   |                                | 30,000022 |    |    |        |
| 9  |   |                                | 36        |    |    |        |
| 10 |   |                                | -6        |    |    |        |

**Линейные системы уравнений** можно решать также методом обратной матрицы.

**Пример.** Найти решения системы линейных уравнений

$$\begin{cases} -2x_1 - 2x_2 + 2x_4 - 4 = 0 \\ -8x_2 - 6x_3 - 8x_4 - 30 = 0 \\ -4x_1 - 10x_2 - 10x_3 + 10x_4 - 36 = 0 \\ 10x_1 + 4x_2 + 4x_3 - 4x_4 + 6 = 0 \end{cases}$$

1 Создать матрицу коэффициентов при неизвестных, и присвоить ей имя *A*.

2 Создать вектор-столбец свободных членов, и присвоить ему имя *B*.

3 Вычислить обратную матрицу к *A*:

– выделить диапазон под будущую матрицу *c9:f12*;

– ввести формулу **=МОБР(A)**;

– получить результат, нажав *Ctrl+Shift+Enter*.

4 Дать имя обратной матрице, например *A\_INV*.

5 Найти решения системы:

– выделить диапазон под будущий результат *c15:c18* (четыре ячейки, так как нужно найти  $x_1, x_2, x_3, x_4$ );

– набрать формулу **=МУМНОЖ(A\_INV;B)**;

– получить результат, нажав *Ctrl+Shift+Enter*:

|    | A | B | C                           | D       | E       | F       | G | H | I                |
|----|---|---|-----------------------------|---------|---------|---------|---|---|------------------|
| 1  |   |   |                             |         |         |         |   |   |                  |
| 2  |   |   | <b>Матрица A</b>            |         |         |         |   |   | <b>Матрица B</b> |
| 3  |   |   | -2                          | -2      | 0       | 2       |   |   | 4                |
| 4  |   |   | 0                           | -8      | -6      | -8      |   |   | 30               |
| 5  |   |   | -4                          | -10     | -10     | 10      |   |   | 36               |
| 6  |   |   | 10                          | 4       | 4       | -4      |   |   | -6               |
| 7  |   |   |                             |         |         |         |   |   |                  |
| 8  |   |   | <b>Обратная матрица к A</b> |         |         |         |   |   |                  |
| 9  |   |   | 0                           | 0       | 0,04762 | 0,11905 |   |   |                  |
| 10 |   |   | -0,4375                     | -0,0625 | 0,00298 | -0,0863 |   |   |                  |
| 11 |   |   | 0,5                         | 0       | -0,0714 | 0,07143 |   |   |                  |
| 12 |   |   | 0,0625                      | -0,0625 | 0,0506  | 0,03274 |   |   |                  |
| 13 |   |   |                             |         |         |         |   |   |                  |
| 14 |   |   | <b>Решения системы</b>      |         |         |         |   |   |                  |
| 15 |   |   | 1                           |         |         |         |   |   |                  |
| 16 |   |   | -3                          |         |         |         |   |   |                  |
| 17 |   |   | -1                          |         |         |         |   |   |                  |
| 18 |   |   | -6E-17                      |         |         |         |   |   |                  |

**Полезные команды:**

– **Формулы – Показать формулы:** отображает расчетные формулы на листе вместо значений;

– **Формулы – Задать имя:** позволяет присвоить имя ячейке или диапазону ячеек и использовать его вместо адреса в формулах.

### 6.3 Работа с массивами

Под **массивом** обычно понимают набор данных, объединенных в группу. Массивы бывают *одномерные* (элементы массива образуют строку или столбец) или *двумерные* (матрица).

**Массивы** используют для создания формул, которые возвращают некоторое множество результатов или оперируют множеством значений.

**Формулы массива** делятся на две категории:

- возвращающие одно значение;
- возвращающие массив значений.

**Процесс вычислений при работе с массивами сводится к выполнению следующих действий:**

1 Выделить ячейку или диапазон ячеек, который будет содержать результаты.

2 Ввести расчетную формулу.

3 Нажать *Ctrl+Shift+Enter* для фиксации ввода формулы массива и получения результатов расчета.

**Функции для работы с матрицами:**

1 ТРАНСП – транспонирование исходной матрицы

2 МОПРЕД – вычисление определителя квадратной матрицы

3 МОБР – вычисление матрицы, обратной к данной.

4 МУМНОЖ – нахождение матрицы, являющейся произведением двух матриц.

**Пример.** В массиве *A*, состоящем из 6 элементов найти сумму, произведение и количество значений, кратных числу *d*.

**Результат в режиме формул:**

|    | A | B             | C                                          |
|----|---|---------------|--------------------------------------------|
| 1  |   |               |                                            |
| 2  |   | Массив A      | Число d                                    |
| 3  |   | -3            | 3                                          |
| 4  |   | 4             |                                            |
| 5  |   | 9             |                                            |
| 6  |   | -6            |                                            |
| 7  |   | 7             |                                            |
| 8  |   | 12            |                                            |
| 9  |   |               |                                            |
| 10 |   | Сумма:        | =СУММ(ЕСЛИ(ОСТАТ(В3:В8;С\$3)=0;В3:В8))     |
| 11 |   | Произведение: | =ПРОИЗВЕД(ЕСЛИ(ОСТАТ(В3:В8;С\$3)=0;В3:В8)) |
| 12 |   | Количество:   | =СУММ(ЕСЛИ(ОСТАТ(В3:В8;С3)=0;1))           |

Результат в режиме значений:

|    | A | B       | C       |
|----|---|---------|---------|
| 1  |   |         |         |
| 2  |   | Массив  | Число d |
| 3  |   | -3      | 3       |
| 4  |   | 4       |         |
| 5  |   | 9       |         |
| 6  |   | -6      |         |
| 7  |   | 7       |         |
| 8  |   | 12      |         |
| 9  |   |         |         |
| 10 |   | Сумма:  | 12      |
| 11 |   | Произве | 1944    |
| 12 |   | Количес | 4       |

Пример.

|    | A                                               | B        | C                | D                    | E         | F      |
|----|-------------------------------------------------|----------|------------------|----------------------|-----------|--------|
| 1  | Объект                                          | Материал | Количество, м³/т | Цена за единицу, руб | Стоимость |        |
| 2  | ЖК «Солнечный»                                  | Бетон    | 120              | 230                  | 27600     | =C2*D2 |
| 3  | ЖК «Солнечный»                                  | Арматура | 8                | 1600                 | 12800     |        |
| 4  | ЖК «Зелёный»                                    | Бетон    | 95               | 230                  | 21850     |        |
| 5  | ЖК «Зелёный»                                    | Арматура | 6                | 1600                 | 9600      |        |
| 6  | ЖК «Жемчужный»                                  | Бетон    | 150              | 230                  | 34500     |        |
| 7  | Общая стоимость                                 |          |                  |                      | 106350    |        |
| 8  | Стоимость бетона                                |          |                  |                      | 83950     |        |
| 9  | Стоимость арматуры                              |          |                  |                      | 22400     |        |
| 10 |                                                 |          |                  |                      |           |        |
| 11 | {=СУММ(C2:C6*D2:D6)}                            |          |                  |                      |           |        |
| 12 |                                                 |          |                  |                      |           |        |
| 13 | {=СУММ(ЕСЛИ(B2:B6="Бетон"; C2:C6*D2:D6; 0))}    |          |                  |                      |           |        |
| 14 |                                                 |          |                  |                      |           |        |
| 15 | {=СУММ(ЕСЛИ(B2:B6="Арматура"; C2:C6*D2:D6; 0))} |          |                  |                      |           |        |

Примечание – Формулы массивов отображаются в строке формул в фигурных скобках.

## 7 MS POWER POINT. СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

### 7.1 Создание, форматирование и редактирование презентации

Во время публичных выступлений возникает необходимость демонстрации материалов широкой аудитории. Для этих целей средствами современных информационных технологий создаются компьютерные презентации. Существует большое количество программных продуктов, при помощи которых разрабатываются презентации.

В пакете *MS Office* для создания компьютерных презентаций используется программа *Power Point*. Презентация в *Power Point* – это набор слайдов, которые могут демонстрироваться на экране компьютера или на другом демонстрационном экране с помощью специального проектора, подключенного к компьютеру. Демонстрация слайдов с помощью компьютера во время выступления или доклада называется *слайд-шоу*. Подготовленная презентация может быть сохранена на диске в файле с расширением *.pptx* или в файле с расширением *.ppsx* (презентация в режиме показа слайдов).

Программа *Power Point* позволяет создавать следующие виды презентаций.

1 Интерактивные, в процессе работы с которыми осуществляется диалог пользователя с компьютером. Например, при помощи *Power Point* можно создать небольшую обучающую или тестирующую программу.

2 Управляемые докладчиком, в которых процессом показа презентации управляет докладчик.

3 Видеоролик с непрерывно меняющимися слайдами.

Существует две основные возможности по созданию презентаций в *Power Point*.

1 С нуля. В данном случае пользователь самостоятельно формирует структуру презентации, наполняет ее содержимым и выполняет необходимые настройки.

2 На основе шаблона. Шаблон включает в себя тему, а также некоторое содержимое определенного назначения. *Тема* – это готовый набор цветов, шрифтов и визуальных эффектов, которые применяются к слайдам для создания единого оформления. Применить тему к презентации, созданной с нуля, можно выбрав ее на вкладке *Конструктор*.

**Порядок создания презентации с нуля.**

**Шаг 1.** Создать файл пустой презентации, выполнив команду *Файл – Создать – Новая презентация*.

**Шаг 2.** Настроить образец слайдов презентации, выполнив команду *Вид – Образец слайдов*. *Образец слайдов* – это шаблон оформления слайдов презентации, в котором хранятся стили шрифтов, размеры и расположение рамок, оформление фона и цветовые схемы слайдов. Кроме того, при помощи образца слайдов можно настроить анимацию объектов на слайдах, а также переходы между слайдами.

**Шаг 3.** Создать слайды презентации и наполнить их содержимым.

Для создания слайдов используется команда *Главная – Создать слайд*.

Наполнение слайдов презентации содержимым осуществляется в режиме просмотра презентации *Обычный*. В зависимости от того, какая информация будет размещена на слайде, выбирается его макет при помощи команды *Главная – Макет*. Существует ряд базовых макетов, содержащих заполнители для ввода той или иной информации. Макет слайда определяет, где именно и как располагаются заголовок слайда, текстовые данные и другие

информационные объекты: таблицы, диаграммы и т. п. Если ни один из предлагаемых макетов не подходит, выбирают макет *Пустой слайд*. На пустой слайд текстовая информация помещается в надписи при помощи команды *Вставка – Надпись*.

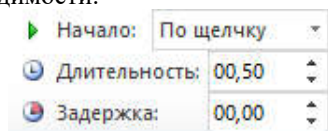
Помимо текстовой информации на слайдах презентации можно разместить таблицы, графические объекты, фильмы, звуки и др. Преимущественно для вставки вышеуказанных объектов применяются соответствующие команды вкладки *Вставка*.

**Шаг 4.** Настроить анимацию объектов на слайдах. *Анимация* – это движение объектов на слайдах. Существует 4 вида анимации, которые можно настроить в *Power Point*:

- вход;
- выход;
- выделение;
- пути перемещения.

Для выбранного эффекта анимации можно настроить запуск (*по щелчку или автоматически через установленный интервал времени*), длительность, задержку.

Для создания анимации выделенного на слайде объекта используют команды вкладки *Анимация*. Основная команда – *Анимация – Добавить анимацию*, после выполнения которой активизируются команды группы *Время показа слайдов*, позволяющие настроить следующие параметры при необходимости:



Предварительно оценить установленный эффект можно при помощи команды *Анимация – Просмотр*. Команда *Область анимации* используется для управления всеми эффектами анимации на слайде: просмотра их списка, изменения порядка, настройки параметров и времени запуска.

**Шаг 5.** Настроить переходы между слайдами (*при необходимости*) при помощи команд вкладки *Переходы*. Здесь можно установить:

- эффекты переходов между слайдами;
- длительность;
- порядок перехода: по щелчку или автоматически, через установленный интервал времени.

**Шаг 6.** Настроить оглавление к презентации. Оглавление представляет собой систему гиперссылок, при помощи которых осуществляется переход к соответствующему слайду в презентации. Для создания такой ссылки вруч-

ную применяется команда *Вставка – Действие – Перейти по гиперссылке – На слайд*.

**Шаг 7.** Настроить кнопки возврата к Оглавлению на соответствующих слайдах (см. шаг 6).

**Шаг 8.** Просмотреть презентацию, выполнив команду *Слайд шоу – с начала или с текущего слайда*. Для принудительного выхода из режима показа презентации используется клавиша *Esc*.

**Шаг 9.** При необходимости отредактировать презентацию.

Существуют несколько режимов работы с презентацией, выбор которых осуществляется командами вкладки *Вид*. Базовыми можно назвать два режима.

- 1 Обычный – применяется в процессе наполнения слайдов содержимым.
- 2 Сортировщик слайдов – отображает слайды в виде миниатюр. Позволяет по окончании создания презентации наглядно представить порядок следования слайдов, изменить (при необходимости) этот порядок, оценить эффекты анимации и переходы между слайдами.

Учебное издание

*ЛИТВИНОВИЧ Татьяна Николаевна*

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ  
ПАКЕТА MS OFFICE  
В РАБОТЕ ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ  
Учебно-методическое пособие

Редактор *А. А. Павлюченкова*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Подписано в печать 03.06.2026 г. Формат 60х84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 4,65 Уч.-изд. л. 4,39. Тираж 100 экз.  
Зак.882. Изд. № 15.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/361 от 13.06.2014 г.  
№ 2/104 от 01.04.2014 г.  
№ 3/1583 от 14.11.2017 г.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель