

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Ставропольский строительный техникум»

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
по предмету  
**ЕН.02 ИНФОРМАТИКА**

для студентов 2 курса очной формы обучения  
специальности:

**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

г. Ставрополь, 2021


**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
естественно-математических дисциплин

Протокол №10

«18» мая 2021 г.

Председатель цикловой комиссии

 / Н. Б. Берлова /

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Методическим советом

ГБПОУ ССТ

Протокол №10

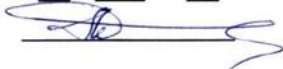
«25» мая 2021 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Л. В. Белоусова,

заместитель директора по учебно-методической работе и качеству

«19» мая 2021 г.



**Рецензент:**


Л. В. Печалова, преподаватель, методист

Центра менеджмента качества и методической работы техникума




**Разработчики:**

М. И. Данилова, преподаватель общеобразовательных дисциплин

 / М. И. Данилова /

Л. А. Абрамова, преподаватель общеобразовательных дисциплин

 / Л. А. Абрамова /

«17» мая 2021 г.

УДК 004.9

**Данилова М. И., Абрамова Л. А.**

Информатика: курс лекций. Учебное пособие для 2 курса. – Ставрополь: ГБПОУ «Ставропольский строительный техникум», 2021 – 67 с.

В учебном пособии изложены базовые понятия по информатике, информационным технологиям, современным компьютерным средствам обработки текстовой, числовой информации, создания баз данных и основы работы с графическим редактором.

Учебное пособие предназначено для проведения теоретических (лекционных) занятий социально-экономического профиля. Предназначено для студентов 1 и 2 курса специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**.

Представленный материал соответствует требованиям федеральному государственному образовательному стандарту специальностей среднего профессионального образования.

© Данилова М. И., 2021

© Абрамова Л. А., 2021

© Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Ставропольский строительный техникум», 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>ЛЕКЦИЯ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ</b>	6
<b>ЛЕКЦИЯ 2. ТАБЛИЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ</b>	20
<b>ЛЕКЦИЯ 3. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ</b>	39
<b>ЛЕКЦИЯ 4. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	49
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	67

## ВВЕДЕНИЕ

*«Человек в XXI веке, который не будет уметь пользоваться электронной вычислительной машиной, будет подобен человеку XX века, не умевшему ни читать, ни писать»*

**Виктор Михайлович Глушков, математик, кибернетик**

Работа с информацией опирается на технологию информационной коммуникации общества. Создающиеся технологии способны собирать и хранить огромнейшие объёмы информации, передавать их по сверхскоростным информационным магистралям в реальном времени.

Компьютеры и информационные технологии становятся профессиональным инструментом во всех государственных учреждениях, корпорациях и небольших компаниях в образовании и на всех уровнях. Их преимущества – свобода подготовки текстов; автоматическое создание таблиц; электронное делопроизводство; ведение баз данных и многое другое.

Дисциплина **ЕН.02 Информатика** является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**. Курс ориентирован на учебный план объёмом **60 учебных часов (8 часов – теоретическое обучение)**, согласно федеральному государственному стандарту специальностей среднего профессионального образования.

Настоящее учебное пособие включает в себя теоретические основы, позволяющие получить представление о существующем современном открытом программном обеспечении для создания и редактирования текстовых документов, электронных таблиц, баз данных и графических редакторах. Пособие ориентировано на начинающего пользователя и может быть полезно как при изучении курса информатики в среднем профессиональном образовании, так и в системе дополнительного образования.

В результате изучения данного пособия, по общим итогам освоения дисциплины ЕН.02 Информатика студент должен обладать следующими компетенциями:

### **Знать:**

- виды, возможности, интерфейс программ обработки текстовой информации, создания электронных таблиц, баз данных и чертежей;
- основные приёмы работы с текстовым документом, электронной таблицей, базой данных, чертежом;
- основные информационные объекты текстового документа, электронной таблицы, базы данных, чертежа.

### **Уметь:**

- создавать и редактировать тексты и массивы данных, электронные таблицы, базы данных, чертежи профессионального назначения;
- производить поиск и сортировку данных;
- применять средства автоматизации при создании электронных документов, таблиц, баз данных и чертежей.

### **Владеть:**

- навыками работы с компьютером как средством создания, извлечения и управления информацией различного вида;
- навыками работы с офисными программами;
- навыками редактирования и форматирования электронных документов.

**С пожеланиями успеха, ваши преподаватели!**

## ПЛАН:

1. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики.
2. Средства обработки текстовой информации.
3. Оформление текстовых документов: новые требования ГОСТ.
4. Приёмы работы с текстом.

## ВОПРОС 1. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики

Общая продолжительность использования электронных средств обучения на уроке не должна превышать для интерактивной доски старше 10 лет – 30 минут; компьютера – для детей 10 – 11 классов – 35 минут<sup>1</sup>.

**I. Общие положения**

1. Учебные плановые занятия в кабинете информатики проводятся под контролем и непосредственным руководством преподавателя информатики.
2. Включение и выключение компьютеров осуществляется только с разрешения преподавателя информатики.
3. Без разрешения преподавателя входить в кабинет информатики не разрешается.
4. Каждый обучающийся занимается только на своём рабочем месте.
5. В кабинете следует поддерживать чистоту и порядок.
6. На перемену все обучающиеся обязательно выходят в коридор.
7. Перед началом занятий все личные мобильные устройства обучающихся (телефон, плеер и т. п.) должны быть выключены или переведены в беззвучный режим.

**II. В кабинете информатики запрещено**

1. Заходить без бахил (при любых погодных условиях).
2. Заходить в верхней одежде.
3. Приносить различную еду и напитки.
4. Приходить со жвачкой.
5. Класть на столы сумки, портфели и другие посторонние предметы.
6. Вставать во время занятия и ходить по кабинету.
7. Бегать и прыгать, быстро и самовольно передвигаться по кабинету.
8. Выключать или включать оборудование без разрешения преподавателя.
9. Брать со стола преподавателя аппаратуру, документацию и другие предметы.
10. Шуметь, громко разговаривать и отвлекать других.
11. Стучать по мониторам, мышкой о стол, по клавишам клавиатуры.
12. Пользоваться преподавательским компьютером.
13. Категорически запрещается снимать верхний корпус с моноблока, разбирать отдельные компьютерные блоки и работать на компьютере при снятом корпусе моноблока.
14. Запрещается переносить отдельные компьютерные блоки и узлы и пристыковывать их к компьютеру.
15. Запрещается прикасаться к электрическим розеткам, вилкам, разъёмам и переключателям, нажимать кнопку RESET, а также самостоятельно выключать и перезагружать компьютер.

<sup>1</sup> Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573)

### **III. Основные правила и меры безопасности во время занятий**

1. В процессе занятий разрешается работать только с теми программами, которые предусмотрены курсом обучения. Категорически запрещается во время учебных занятий запускать компьютерные игры.

2. Руки перед работой на компьютере должны быть чистыми и сухими.

3. Соблюдайте дисциплину и порядок, правила техники безопасности и чистоту.

4. Занимайтесь только тем видом деятельности, которую определил преподаватель.

5. Обращайтесь с техникой бережно.

6. Убедитесь в исправности компьютера и электрооборудования. Кабели должны быть пристыкованы и не торчать наружу. Корпуса и крышки выключателей и розеток не должны иметь трещин и сколов, а также контактов.

7. В случае возникновения какой-либо неисправности во время работы на компьютере немедленно прекратите все действия и сообщите о неисправности преподавателю. Дальнейшие действия выполняйте только с разрешения и под присмотром преподавателя.

8. Точно выполняйте указания преподавателя в процессе работы за компьютером.

9. Избегайте резких движений и не покидайте рабочее место без разрешения преподавателя.

### **IV. Находясь в кабинете информатики, обучающийся имеет право**

1. На помощь и консультацию преподавателя.

2. Отказаться от продолжения работы с компьютером, если длительность именно его индивидуальной работы превышает допустимые санитарные нормы.

3. Самостоятельно экстренно отключить электрооборудование, если от этого зависит безопасность его или окружающих.

### **V. Требования безопасности по окончании работы**

1. По окончании работы дождитесь, пока преподаватель подойдёт и проверит вашу работу.

2. Проверьте сохранение файла в своей рабочей папке, закройте все программы. Выйдите из системы **или** выключите компьютер (по требованию преподавателя).

3. Медленно встаньте, задвиньте за собой клавиатуру, стул, приведите своё рабочее место в порядок, соберите свои вещи и только по разрешению преподавателя тихо выйдите.

### **VI. Правила пожарной безопасности**

#### **Запрещается:**

1. Использовать источники открытого огня (спички, зажигалки, петарды и др.).

2. Приносить на уроки легковоспламеняющиеся вещества (лаки, краски, порошок и т. п.).

3. Пользоваться неисправными электроприборами (в случае появления специфического запаха горячей изоляции, соответствующий прибор необходимо немедленно отключить и сообщить учителю).

4. Загромождать или закрывать проходы к путям эвакуации и доступ к средствам первичного пожаротушения.

5. Производить тушение возгорания не отключённых электроприборов водой или обычным огнетушителем.

6. Привлекать обучающихся к тушению пожара.

## **ВОПРОС 2. Средства обработки текстовой информации**

Одним из основных принципов организации компьютера является **принцип программного управления**, и для его реализации были созданы операционные системы. Операционная система является программой, которая отвечает за управление работой компьютера и осуществляет связь прикладных программ и аппаратных средств.

Кроме операционной системы к компьютеру должно прилагаться как можно больше программ разных категорий.

Все возможности компьютера реализует программное обеспечение.

**Программное обеспечение** – это совокупность программ, обеспечивающих работоспособность самой информационной системы и решение задач пользователя. Для его обозначения используется термин *software*, означающий в буквальном переводе «мягкое оборудование».

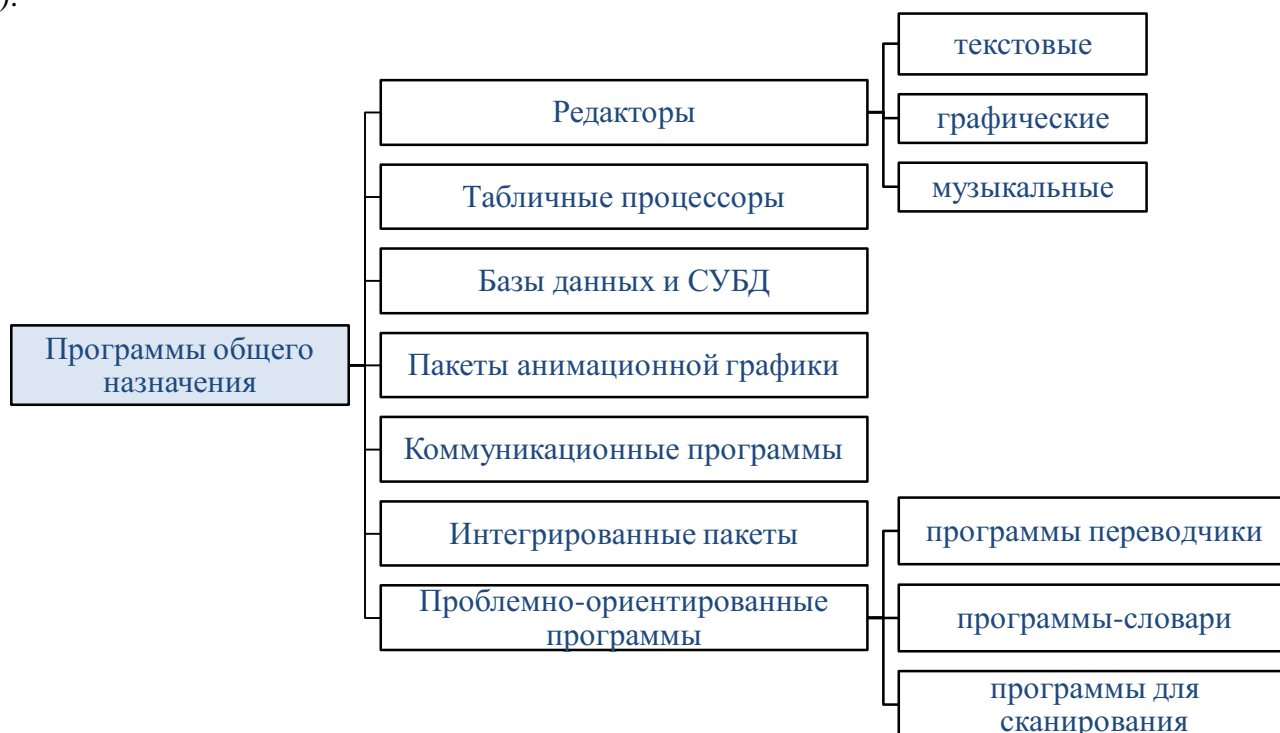
Под **программными средствами** понимается совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению.

В зависимости от назначения программное обеспечение можно подразделить на следующие группы:

- **системное программное обеспечение** (операционные системы, драйверы, утилиты (сервисные программы), антивирусные программы, архиваторы, программы обслуживания жёсткого диска, диалоговые (файловые) оболочки);
- **прикладное программное обеспечение** (общего, специального и профессионального уровней);
- **системы программирования (инструментальные средства)** – комплекс инструментальных программных средств, обеспечивающий создание, модификацию и отладку компьютерных программ на одном из языков программирования.

Работу компьютера обеспечивают программы, составляющие системное программное обеспечение.

**Программы общего назначения** не требуют для освоения специальных знаний из других наук, не связанных с информатикой, и широко применяются большинством пользователей (рис. 1).



**Рис. 1.** Программы общего назначения персонального компьютера

**Программы специального назначения** предназначены для решения специальных задач, таких как дистанционное обучение и тестирование, математические пакеты, экспертная система деятельности, использование возможностей гипертекстовых систем (электронные энциклопедии) и др.

**Программы профессионального уровня** используются для решения задач профессиональной деятельности специалиста. К этому классу программ относятся программы анализа финансово-хозяйственной деятельности организации, автоматизации бухгалтерского учёта и банковской деятельности, обеспечения технологии производства продукции и др.

Среди наиболее распространенных программ выделяются **программы обработки текстов**. Они представляют собой приложения для создания, обработки, хранения и печати документов различной сложности. Функциональные возможности этих программ варьируются от простейших редакторов текстов, предназначенных для создания текстов простой структуры, до сложных издательских систем, позволяющих создавать документы для типографского издания. В зависимости от функциональных возможностей программные продукты обработки текстов принято делить на: текстовые редакторы; текстовые процессоры; издательские системы.

В этой лекции подробно рассмотрим программное обеспечение для обработки текстовой информации. Рассмотрим общую схему классификации программных средств (рис. 2).



**Рис. 2.** Классификация средств обработки текстовой информации

Вы уже знакомы с простейшими программами для работы с текстом – **текстовыми редакторами**. *Редакторы текстов* предназначены для обработки простых текстов, в том числе текстов программ, написанных на языках программирования. Они обычно не являются самостоятельными программными продуктами, а встраиваются в соответствующие системы программирования или операционные системы и их оболочки, например, текстовый редактор *Блокнот*, встроенный в операционную систему *Windows*. К основным функциям этих редакторов относятся: набор и редактирование текста, частичное форматирование (изменение шрифта, размера), распечатка текста.

**Текстовый редактор** – это инструментальное программное средство, предназначенное для создания и редактирования текстов, не содержащих сложных структур (параграфов, глав и др.), и имеющее малое количество функций.

К текстовым редакторам следует отнести *редакторы текстов программ* (встроены в языки программирования и поддерживают их синтаксис) и собственно *редакторы текстов*.

**Основные функции:**

1. Просмотр и редактирование простейших текстов (ReadMe файлы, описания и т. д.).
2. Редактирования исходных текстов программ.
3. Редактирование конфигурационных и настроечных файлов Windows.
4. Работа с HTML – файлами (источниками).

Примеры графических редакторов: Блокнот (Notepad) – стандартная программа Windows, Notepad++, EditPad, Pad, UltraEdit, EditPlus, Emacs.

Типичными представителями универсального прикладного программного обеспечения являются **текстовые процессоры** – это программы создания, редактирования и форматирования текстовых документов. Примеры: Microsoft Word, Word Perfect, ChiWriter, Multi-Edit, Open Office и др.

**Текстовые процессоры** – это следующий шаг в развитии редакторов текста. Они работают с документами, в которых кроме символов записаны ещё и сведения о разметке (оформлении) документа. Поэтому с помощью текстовых процессоров можно не только редактировать, но и форматировать<sup>2</sup> текст, т. е. изменять его внешний вид.

**Текстовые процессоры позволяют:**

- использовать различные шрифты, выделять фрагменты текста жирным шрифтом, курсивом;
- создавать составные документы, включающие списки, рисунки, таблицы, диаграммы;
- использовать стили оформления (например, заголовки разного уровня);
- использовать шаблоны (заранее оформленные заготовки) документов;
- выполнять несложные вычисления в таблицах;
- задавать произвольные межстрочные промежутки;
- устанавливать автоматическую нумерацию страниц;
- печатать верхние и нижние заголовки страниц (колонтитулов);
- выравнивать края абзаца;
- набирать текст в несколько столбцов;
- создавать таблицы и строить диаграммы;
- проверять правописание и подбор символов.

Существует большое количество текстовых процессоров – от простых до сложных. Среди наиболее распространенных – **текстовые процессоры общего назначения**: MultiEdit, Microsoft Word, Word Perfect. Проводя сравнительную характеристику текстовых процессоров, оценивают, как правило, следующие их функции: редактирование, форматирование, слияние файлов, настольное издательство, печать и такую характеристику, как быстрдействие.

**Текстовые процессоры специального назначения** пригодны для подготовки научных текстов, содержащих математические, физические или химические формулы, допускающие возможность использования различных шрифтов одновременно (для одного документа).

**Специализированные программы обработки текстовой информации** – это программные средства, имеющие узкую специализацию. Среди таких программ следует отметить программы проверки правописания и подбора синонимов, формирования текстов, перекодировщики, программы групповой записи текстов, словарные программы. Многие текстовые процессоры в качестве функций содержат некоторые из таких программ. Однако, как правило, возможности встроенных программ ограничены по сравнению со специализированными.

В последнее время набирают популярность облачные технологии для обработки информации. Под **облачными вычислениями** (от англ. *cloud computing*, также используется термин «**облачная обработка данных**») обычно понимается предоставление пользователю компьютерных ресурсов и мощностей в виде web-сервиса. Таким образом, вычислительные ресурсы предоставляются пользователю в «чистом» виде, и пользователь может не знать, какие компьютеры обрабатывают его запросы, под управлением какой операционной системы это происходит и т. д.

**Google Документы** – бесплатный web-сервис от *Google*, почти не уступающий по возможностям MS Word, а во многом превосходящий его. **Google Документы** позволяют нескольким пользователям одновременно работать с одним и тем же файлом в режиме реального времени.

Однако для подготовки такой печатной продукции, как книги, журналы, рекламные буклеты, в большей степени подходят **издательские системы**.

Среди наиболее типичных выделяют следующие возможности:

---

<sup>2</sup> Не следует смешивать понятия «*формат диска*» и «*формат документа*». **Форматирование документа** – это изменение его внешнего вида на уровне символов, абзацев, страниц, разделов и т. д.

- загрузка текстового или графического файла;
- осуществление элементарной корректировки текста;
- выделение участка текста иным шрифтом;
- осуществление многоколонкового набора;
- использование графических примитивов (линия, прямоугольник, круг, окружность, закрашенный прямоугольник и др.);
- наложение объектов друг на друга;
- создание стилевого файла или нового шрифта;
- задание полиграфических параметров каждого абзаца и многое другое.

Основная операция для чего используются издательские системы – это **вёрстка**, т. е. размещение текста по страницам документа, вставка рисунков, оформление текста разными шрифтами и т. д. А в режиме ввода и редактирования текста *Ventura Publisher* и *Aldus PageMaker*, значительно уступают такому редактору текстов как *Microsoft Word*. В последнее время некоторые текстовые процессоры, очень сильно приблизились по своим функциональным возможностям, к издательским системам.

### ВОПРОС 3. Оформление текстовых документов: новые требования ГОСТ

#### *Требования, предъявляемые к текстовым документам:*

1) Поля должны быть симметричными: левое и правое по 2,5 см, верхнее и нижнее по 1,5 см. Обычно при открытии текстового процессора это не так. Обязательно нужно проверить размеры полей. Для этого в разделе «**Формат**», выберите вкладку **Стиль страницы** и перейдите к настройкам параметров страницы (как показано на рисунке 3 ниже, программа **LibreOffice Writer**).

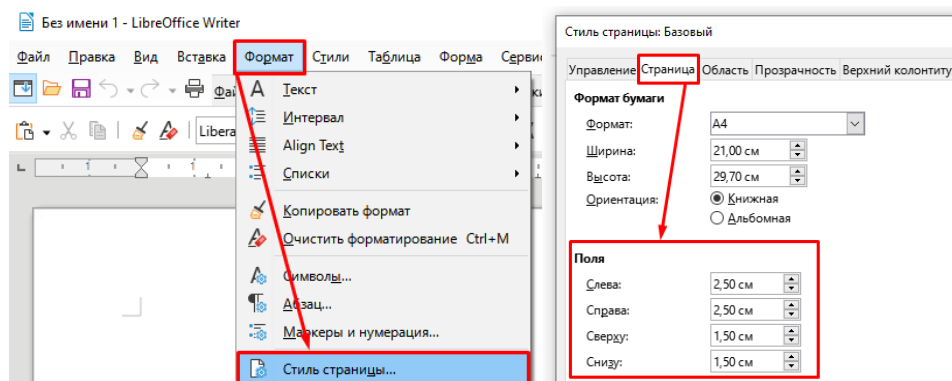
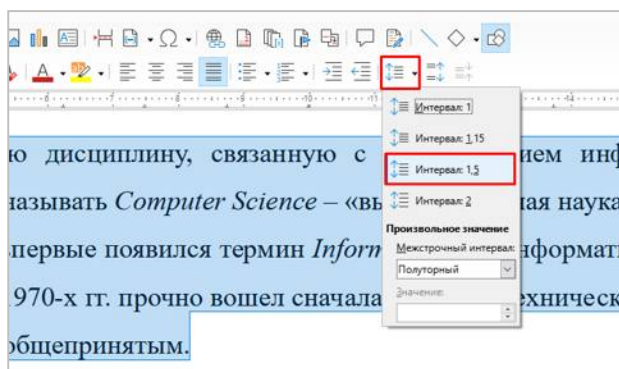


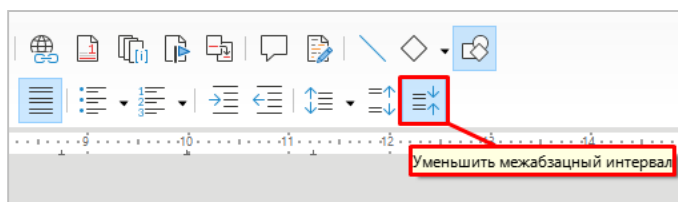
Рис. 3. Изменение параметров страницы

2) Междустрочный интервал – от 1,0 до 1,5. Изменить междустрочный интервал можно в меню на **панели инструментов** (рис. 4).



**Рис. 4.** Изменение междустрочного интервала

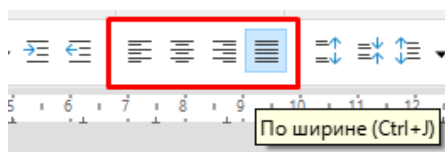
3) После абзацев интервала быть не должно. Убрать интервал можно там же, где и изменить междустрочный интервал на панели инструментов – нажав на пиктограмму «Уменьшить межабзацный интервал» (рис. 5).



**Рис. 5.** Уменьшение интервала между абзацами

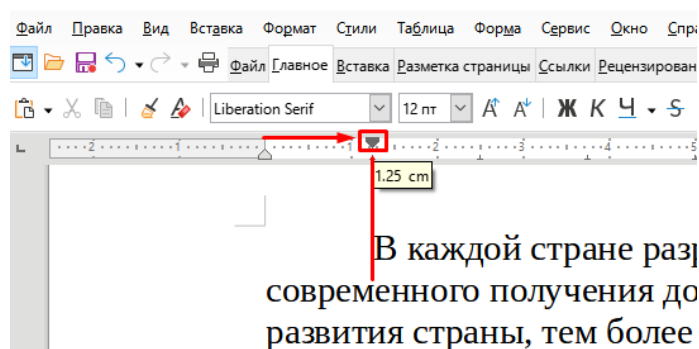
Не правильно	Правильно
<p>Более общую научную дисциплину, связанную с исследованием информации, в англоязычных странах стали называть <i>Computer Science</i> – «вычислительная наука».</p> <p>В 1962 г. во Франции впервые появился термин <i>Informatique</i> – «информатика», он был позаимствован и с середины 1970-х гг. прочно вошел сначала в научно-технический обиход, а затем стал общеизвестным и общепринятым.</p>	<p>Более общую научную дисциплину, связанную с исследованием информации, в англоязычных странах стали называть <i>Computer Science</i> – «вычислительная наука».</p> <p>В 1962 г. во Франции впервые появился термин <i>Informatique</i> – «информатика», он был позаимствован и с середины 1970-х гг. прочно вошел сначала в научно-технический обиход, а затем стал общеизвестным и общепринятым.</p>

4) Основной текст должен быть выровнен по ширине. Выравнивание текста запрещено менять при помощи нажатия на кнопку **пробела** и кнопку **Tab**. Для этого есть специальные кнопки, расположенные на панели инструментов (рис. 6). Не весь текст может быть расположен по ширине. Существует 4 вида выравниваний (по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине), которые соответственно расположены на рисунке 5 (в красной рамке).



**Рис. 6.** Выравнивание текста

5) Красная строка не должна проставляться пробелами, только при помощи линейки при помощи отступа первой строки (рис. 7).



**Рис. 7.** Проставление абзаца

В LibreOffice Writer при помощи отступа первой строки не всегда проставляется абзацный отступ 1,25 см. В таком случае нажмите на текст правой кнопкой мыши и выберите пункт **Абзац** → **Абзац ...** (рис. 8).

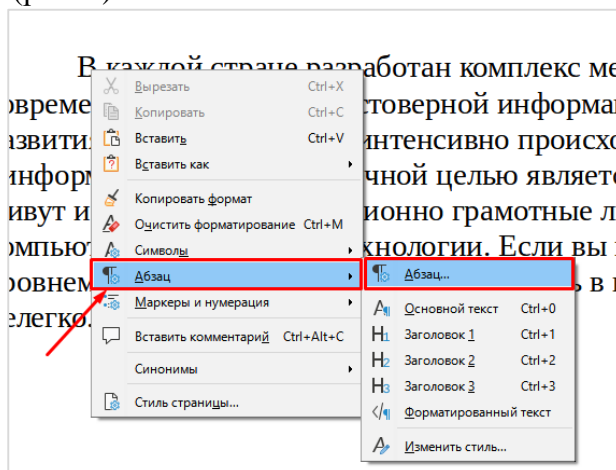


Рис. 8. Вызов окна Абзац

В открывшемся окне **Абзац** выберите вкладку **«Отступы»** и интервалы и введите числовое значение **1,25** в раздел **«Первая строка»** как показано на рис. 9.

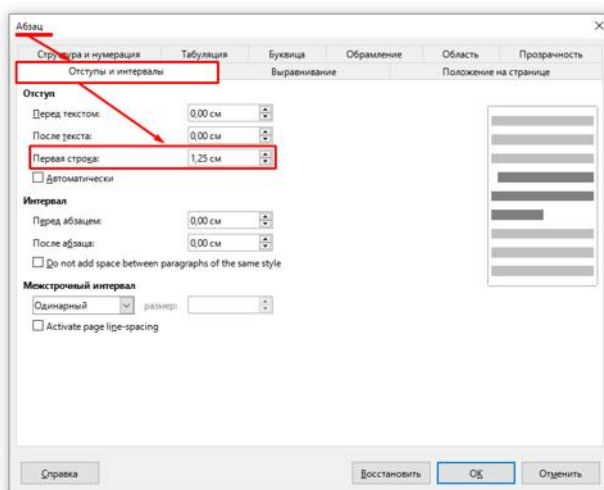


Рис. 9. Настрой первой строки

б) Если нужно поместить текст на новой странице (не смотря на то, что первая страница заполнена не полностью), нужно воспользоваться **разрывом страниц** в разделе **«Вставка»** выбрав пункт **«Разрыв страниц»** (рис. 10) либо при помощи комбинации клавиш [**Ctrl**] + [**Enter**].

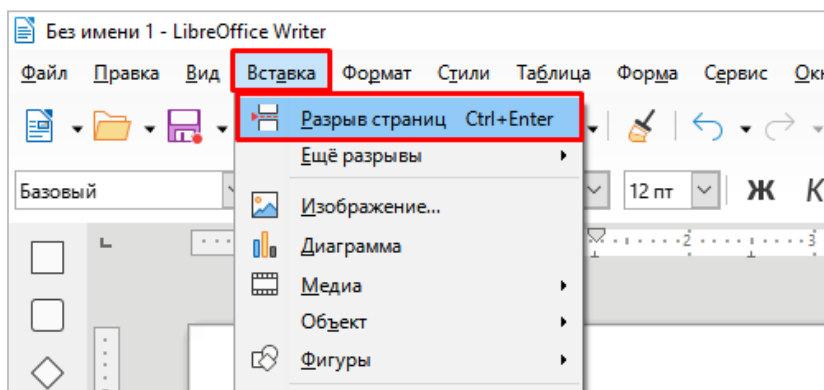


Рис. 10. Добавление разрыва страниц

7) В качестве основного шрифта (гарнитуры) используется *Times New Roman*. Для этого панели инструментов выберите шрифт, раскрыв список (рис. 11).

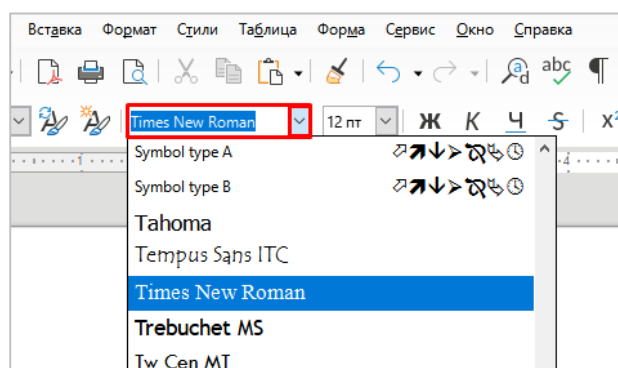


Рис. 11. Изменение шрифта

8) Курсивное начертание должно применяться не ко всему тексту, а при выделении ключевых слов или словосочетаний. Полужирным начертанием выделяют заголовки. Существует 4 начертания шрифта: жирный, курсив, подчёркнутый, зачёркнутый, расположенные на панели инструментов (рис. 12).

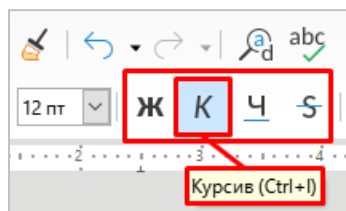


Рис. 12. Начертания шрифта

9) Текст не должен содержать ошибок. Для этого следует обращать на красные, зелёные и синие подчёркивания.

10) Точки, запятые, двоеточия, многоточия, точки с запятой, закрывающие кавычки и скобки ставятся сразу за словом (без пробела).

Не правильно	Правильно
Более общую научную дисциплину , связанную с исследованием информации , в англоязычных странах стали называть <b><i>Computer Science</i></b> – « вычислительная наука » .	Более общую научную дисциплину, связанную с исследованием информации, в англоязычных странах стали называть <b><i>Computer Science</i></b> – «вычислительная наука».

11) Подписи к таблицам делаются сверху, а подписи к рисункам снизу.

#### Различие знаков дефис, тире и длинное тире:

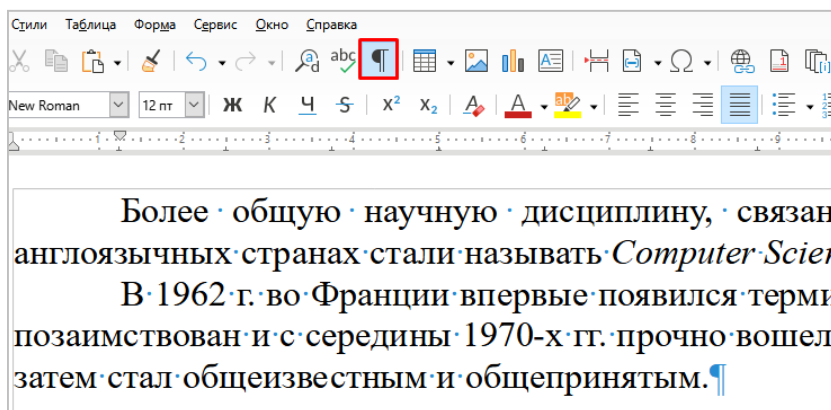
Знак	Название	Комбинация клавиш	Пример
-	дефис	«<->»	<i>Что-то, во-вторых</i>
–	тире, минус, короткое тире	«Ctrl» + «<->»	5 – 3 = 2 Тел. 423–63–03
—	длинное тире	«Alt» + «Ctrl» + «<->»	Человек – это звучит гордо (с двух сторон отбиваются пробелы); Длина 70–80; 1879–1955; 5–7 мая

		(интервальное значение, пробелов нет)
--	--	---------------------------------------

12) Если два слова пишутся раздельно, то и *после сокращения* обоих или одного из них они продолжают писаться *через пробел*. Например, т. е., и т. д., моб. тел.

13) Чтобы избежать появления тире в начале строки, разрыва инициалов и фамилии на разные строки, ставят *неразрывные пробелы*. Перед тире, между инициалами и фамилией, после чисел (дат) и единиц измерений (комбинация клавиш: «ctrl» + «shift» + «пробел»).

14) В тексте *не должно быть двойных пробелов*. Чтобы в этом убедиться, нужно отобразить все знаки форматирования. Точка между словами означает, что между ними есть один пробел (рис. 13).



**Рис. 13.** Отображение непечатаемых символов

Основные ГОСТы при работе с текстовыми документами:

1. ГОСТ **2.105-95**. ЕСКД. «**Общие требования к текстовым документам**».
2. ГОСТ **7.32-2017** «**Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления**».
3. ГОСТ Р **7.0.97-2016** «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. **Требования к оформлению документов**».
4. ГОСТ Р **7.0.100-2018** «Библиографическая запись. **Библиографическое описание. Общие требования и правила составления**».
5. ГОСТ **7.0.12-2011** «Библиографическая запись. **Сокращение слов и словосочетаний**».

Общие требования к текстовым документам ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ Р 2.105-2019 – это свод правил, призванный стандартизировать форму заполнения конструкторской документации. Они содержат нормы, которым должны подчиняться структура и состав текстов в сфере строительства, приборостроения и машиностроения.

С 1 июля 2020 года вступил в силу приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2019 № 175-ст, которым предусмотрено два нововведения:

- ГОСТ 2.105-95 утрачивает силу в качестве национального стандарта, но сохраняет действие в качестве **межгосударственного**;
- ГОСТ Р 2.105-2019 признают **национальным**.

Практически любой документ начинается с титульного листа.

**Титульный лист** – это первое, что видит взявший в руки документ человек. Ошибки в оформлении титульного листа бросаются в глаза в первую очередь. Образец правильного титульного листа реферата по ГОСТу формируется на основе ГОСТ 7.32-2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». На титульном листе должна содержаться информация, необходимая для поиска и обработки документа.

Несмотря на то, что каждое учебное заведение имеет право выставлять свои требования к оформлению проектов, рефератов, курсовых работ, существуют общие положения, которые остаются неизменными в любом случае. Рассмотрим их более детально.

- Текст работы печатается исключительно **на одной стороне листа** белой бумаги формата А4.
- Цвет шрифта – чёрный, размер – не менее 12 пт. Обычно практикуется использование кегля 14 пт.
- ГОСТ не определяет тип шрифта, однако, рекомендованный – **Times New Roman**.
- Размер полей страницы: правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм.
- Для работы используется сквозная нумерация по всему тексту работы. Страницы нумеруются арабскими цифрами. Номер располагается в **нижней части** листа **без точки**. Несмотря на то, что титульный лист включается в общую нумерацию, на нём номер не ставится.

Помимо этих требований, изучайте и соблюдайте методические указания к написанию работ, разработанные вашим учебным заведением.

На титульном листе должна присутствовать **следующая информация**:

- полное название учебного заведения;
- наименование отделения (не всегда);
- тема работы и название предмета;
- фамилия, имя и отчество автора работы;
- данные преподавателя;
- город и год написания курсовой работы.

Как правило, название темы работы оформляется 16 кеглем (иногда дополнительно выделяется жирным шрифтом), все остальные данные – 14 пт.

**Вторая страница** (после титульного листа) при оформлении работы – это **содержание**. Иногда его называют «оглавление». ГОСТ устанавливает требования к тому, какая информация должна быть указана:

- Введение.
- Наименования имеющихся разделов и их частей – имеющих название подразделов и пунктов. Обычно применяется одноуровневое или двухуровневое деление (два раздела по два подраздела).
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Наименования приложений.

Существенно облегчено в текстовых процессорах и оформление содержания. Если в тексте заголовки выполнить соответствующим стилем (заголовок первого или второго уровня), то потом достаточно вставить специальный объект – автоматически собираемое оглавление. **Writer** сам определит номера страниц соответствующих разделов и обновит их при внесении изменений (если Вы допишете или сократите какой-то из разделов).

#### ВОПРОС 4. Приёмы работы с текстом

Перед началом изучения приёмов создания текстовых документов следует вспомнить некоторые термины и ознакомиться с принципами работы. Текстовый процессор работает с текстом в виде документа.

**Текст** (от лат. *textus* – «ткань; связь») – в общем плане связанная и полная последовательность символов.

**Электронный документ**<sup>3</sup> – это документированная информация, представленная в электронном виде, т. е. пригодном для восприятия человеком с использованием ЭВМ, а также для передачи по информационно телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах.

К приёмам работы с текстом в текстовом процессоре относятся следующие:

- набор и редактирование текста;
- сохранение документа;
- форматирование текста;
- автоматизация подготовки документа;
- итоговая обработка документа (добавление страниц, колонтитулов, подготовка к печати).

1) В наборе текста следует соблюдать следующие правила:

- текст набирают с клавиатуры, не отслеживая конец строки, так как программа автоматически производит перенос строки и устанавливает знак переноса;
- между словами и предложениями ставится **только один пробел**, пробелы не ставятся в начале абзаца;
- знаки препинания ставятся без пробела за словом, скобки и кавычки – без пробелов с обеих сторон слова, тире пишется в пробелах, дефис без пробела;
- конец текстового абзаца требует нажатия Enter;
- не рекомендуется вставлять в документ пустые абзацы;
- соединение двух абзацев в один выполняют, установив курсор в конце **первого** абзаца и нажав клавишу **Del**;
- клавиши **Ctrl + Shift + Пробел** вставляют так называемый неразрывный пробел. Это необходимо при вводе некоторых сочетаний слов, сокращений, чисел: Windows 10, В. А. Климов, XXI век, рис. 3 и т. д.

Сочетание клавиш клавиатуры позволяет, не применяя мышь выполнять перемещение по тексту прыжками по горизонтали от слова к слову нажатием клавиши **Ctrl** и клавиш перемещения курсора.

При редактировании документов рекомендуется работать в режиме отображения непечатаемых символов.

2) **Сохранение документа.** Процесс открытия файла связан с загрузкой файла в оперативную память. Любые изменения при редактировании файла меняют данные в оперативной памяти, а не в файле на диске, поэтому для сохранения изменений следует сохранить файл на диск. Следует различать команды *Сохранить* и *Сохранить как*.

3) **Форматирование текста** – операции и результат оформления текста, шрифта, абзацев, заголовков, сносок, разделов и других признаков, изменяющих внешний вид, но не содержание. Форматирование применяется к разным объектам: отдельным буквам и словам, абзацам, спискам, таблицам, графическим изображениям, страницам.

- *к параметрам формата шрифта относят:* гарнитуру, размер, варианты начертания (обычный, жирный, курсив, с подчёркиванием), цвет текста, цвет фона, видоизменение шрифта (надстрочный, подстрочный).
- *к параметрам абзаца относят:* отступ первой строки (красная строка), выравнивание (по левому краю, по правому краю, по центру, по ширине), междустрочный интервал, интервал перед и после абзаца, наличие или отсутствие переносов слов.

**Список** – перечень в тематически объединённых, логически последовательных абзацах, отмеченных в начале абзаца одинаковыми символами-маркерами или нумерацией числами, или буквами. Выделяют следующие виды списков:

- маркированные;

---

<sup>3</sup> Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ

- нумерованные (числами или буквами);
- многоуровневые.

4) **Автоматизация подготовки документа.** Большинство текстовых процессоров имеют встроенные средства автоматизации подготовки документов. К таким средствам **относят**:

- встроенный редактор формул;
- вставка специальных символов;
- поиск и автозамена;
- создание стилей, а также создание автособираемого оглавления за счёт применения стилей заголовков разных уровней;
- проверка правописания;
- добавление сносок в тексте;
- автоматическая нумерация таблиц, рисунков и других графических объектов.

5) **Итоговая обработка документа** (добавление страниц, колонтитулов, подготовка к печати). После окончательного редактирования и форматирования текста нужно добавить заключительные элементы: страницы и колонтитулы (при необходимости).

**Колонтитул** – заголовочные данные документа (частей документа), помещаемые над текстом страницы или внизу страницы. Справочная строка над текстом страницы может указывать: раздел, автора, начальную букву и слог в словаре. Колонтитулы помогают ориентироваться читателю и вести поиск в документе.

Подготовленный в текстовом процессоре документ можно направить на **печать**. Не забудьте просмотреть документ перед печатью. В диалоговом окне Печать можно выбрать принтер, указать страницы для вывода на печать, количество печатаемых копий, масштаб копий и другие параметры печати.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о правилах поведения и технике безопасности в кабинете информатики (общие положения; то, что запрещено делать; основные правила и меры безопасности во время занятий, права обучающихся и требования безопасности по окончании работы).
2. Что такое программное обеспечение (ПО)? Перечислите группы ПО.
3. Что называют программами общего назначения? Назовите группы программ и к каждой группе найдите по два примера (используя рекомендуемую литературу и сеть Интернет).
4. Расскажите о программах специального назначения.
5. Как классифицируют средства обработки текстовой информации?
6. Какие текстовые редакторы и процессоры вы знаете?
7. Перечислите основные функции текстовых редакторов.
8. Что позволяют делать текстовые процессоры?
9. Расскажите об облачных технологиях обработки текстовой информации.
10. Какие основные требования предъявляются к текстовым документам?
11. Перечислите основные ГОСТы при оформлении текстовых документов.
12. Что такое титульный лист? Какие основные требования предъявляются к оформлению титульного листа? Какая информация размещается на титульном листе?
13. Что должно быть на второй странице документа после титульного листа? Что включает в себя этот раздел?
14. Охарактеризуйте преимущества текстового процессора перед текстовым редактором.
15. Что показывают непечатаемые знаки? Приведите примеры.
16. В документе текст занимает три четверти страницы и заканчивается знаком абзаца. Следующий абзац должен начинаться на другой странице. Какой непечатаемый символ необходимо поставить в конце уже набранного текста?
17. Что такое текст и электронный документ?
18. Что относят к приёмам работы с текстом в текстовом процессоре?

19. Какие правила важно соблюдать при наборе текста?
20. Какие параметры шрифтов можно изменять?
21. Какие параметры абзаца можно изменять?
22. Что такое списки, какие виды списков выделяют?
23. Что такое колонтитул? Для чего он нужен? Является ли колонтитул обязательным элементом документа?
24. Каковы возможности текстового процессора по автоматизации технологии работы?
25. Приведите примеры графических объектов в тексте.

## ПЛАН:

1. Программные средства обработки числовой информации.
2. Основные понятия и способ организации данных в электронных таблицах.
3. Редактирование и форматирование данных в электронных таблицах.
4. Встроенные функции и инструменты анализа данных.

## ВОПРОС 1. Программные средства обработки числовой информации

К **программным средствам** ввода и обработки числовой информации относятся в основном:

- электронные таблицы;
- пакеты статистической обработки данных;
- специализированные математические пакеты прикладных программ.

Появление электронных таблиц исторически совпадает с началом распространения персональных компьютеров. Первая программа для работы с электронными таблицами – табличный процессор, была создана в **1979** г., предназначалась для компьютеров типа **Apple II** и называлась **VisiCalc** (Дэниелом Бриклином и Робертом Фрэнкстоном).

В 1982 г. появляется знаменитый табличный процессор **Lotus 1-2-3**, предназначенный для **IBM PC** (Митчелом Кэпором). Lotus объединял в себе вычислительные возможности электронных таблиц, деловую графику и функции реляционной СУБД. Популярность табличных процессоров росла очень быстро. Появлялись новые программные продукты этого класса: **Multiplan**, **Quattro Pro**, **SuperCalc** и другие. Одним из самых популярных табличных процессоров сегодня является **MS Excel**, входящий в состав пакета **Microsoft Office**. В офисном пакете **LibreOffice** имеется табличный процессор **Calc**, близкий по своим возможностям к **MS Excel**.

Что же такое электронная таблица? Это *средство информационных технологий*, позволяющее решать целый комплекс задач:

1) прежде всего **выполнение вычислений**. Решение многих вычислительных задач на ЭВМ, которое раньше можно было осуществить только путём программирования, стало возможно реализовать на электронных таблицах;

2) **математическое моделирование**. Электронная таблица представляет собой удобный инструмент для организации численного эксперимента: подбор параметров, прогноз поведения моделируемой системы, анализ зависимостей, планирование. Дополнительные удобства для моделирования даёт возможность графического представления данных;

3) **использование электронной таблицы в качестве базы данных**. Конечно, по сравнению с СУБД электронные таблицы имеют меньшие возможности в этой области. Однако некоторые операции манипулирования данными, свойственные реляционным СУБД, в них реализованы. Это поиск информации по заданным условиям и сортировка информации.

**Электронные таблицы** относятся к классу систем обработки числовой информации, называемых *Spreadsheet*. Буквальный перевод термина «*spreadsheet*» с английского языка означает «*расстеленный лист (бумаги)*».

Идея выделения таблиц в особый класс документов и создание специализированной программы, выполняющей всевозможные операции с табличными данными, оказалась весьма удачной. Популярность электронных таблиц стремительно росла.

Сегодня они занимают одно из лидирующих мест в структуре продаж делового программного обеспечения. Новое поколение ЭТ характеризуется новым уровнем функциональных возможностей. Помимо традиционных средств (таких как вычисления с использованием стандартных функций, автопересчёт, объединение рабочих листов), современные пакеты ориентированы

на работу в сетях, дополнены средствами коллективной работы, значительно расширены функции по созданию деловой графики и ведению баз данных.

**Области применения** электронных таблиц:

- бухгалтерский и банковский учёт;
- планирование распределение ресурсов;
- проектно-сметные работы;
- инженерно-технические расчёты;
- статистическая обработка больших массивов информации;
- исследование динамических процессов.

Основные **возможности** электронных таблиц:

- решение расчётных задач, проведение вычислений по формулам, заданным пользователем;
- решение оптимизационных задач;
- анализ и моделирование на основе результатов вычислений;
- оформление таблиц, отчётов;
- построение диаграмм требуемого вида;
- создание и ведение баз данных с возможностью выбора записей по заданному критерию и сортировки по любому параметру;
- перенесение (вставка) в таблицу информации из документов, созданных в других программных средствах;
- печать итоговых документов;
- коллективное использование данных, хранящихся в таблицах, распространение и просмотр электронных таблиц всеми участниками рабочей группы.

**Преимущества** использования ЭТ при решении задач.

1. Решение задач с помощью электронных таблиц освобождает от составления алгоритма и отладки программы. Нужно только *определённым образом записать в таблицу исходные данные и математические соотношения*, входящие в модель решения задачи.

2. При использовании однотипных формул нет необходимости вводить их многократно, можно *скопировать формулу* в нужные ячейки. При этом произойдет автоматический пересчёт адресов ячеек, встречающихся в формуле. Если же необходимо, чтобы при копировании формулы ссылка на какую-то ячейку не изменилась, то существует возможность задания абсолютного (неизменяемого) адреса ячейки.

3. Изменение содержимого любой ячейки приводит к *автоматическому пересчёту* значений всех ячеек таблицы, в которых есть ссылки на данную ячейку.

4. Исходные данные и результаты расчётов можно анализировать как в числовом виде, так и представить их с помощью *деловой графики* (гистограммы, секторные диаграммы, графики зависимостей и пр.). Причём, изменение данных, по которым строились графики, автоматически отразится в изменении графического образа.

Среди используемых таблиц можно отметить следующие продукты: Gnumeric, StarOffice, LibreOffice Calc, Quattro Pro и IBM Lotus Symphony, которые, в последнее время занимают всё более прочные позиции.

**Gnumeric** – это электронная таблица из *Gnome Office*. **Gnumeric** – это небольшая, очень быстрая и мощная прикладная программа, имеющая очень удобный пользовательский интерфейс. Каждый, кто имел дело с редакторами таблиц, легко привыкнет к **Gnumeric**.

В **Gnumeric** имеются все основные возможности, предполагаемые в редакторе таблиц: быстрый фильтр, поиск и замена, деловая графика и т. д.

Программа **Gnumeric** обладает стандартными средствами форматирования ячеек: изменение цвета текста и фона ячейки, размера и начертания шрифта и т. д. Можно центрировать текст относительно выделенных ячеек или разрывать текст на несколько строк внутри одной ячейки. Возможности автоформатирования позволяют быстро оформить таблицу одним из предлагаемых стандартных стилей.

**Gnumeric** обладает наибольшим количеством математических функций по сравнению с *Microsoft Excel* и *LibreOffice Calc*. В **Gnumeric** имеется **520 встроенных функций** разных категорий. Кроме того, **Gnumeric** обладает большим быстродействием при работе со сложными таблицами.

**IBM Lotus Symphony** является многофункциональным программным продуктом, практически на равных с *LibreOffice* претендующим на роль главного конкурента коммерческих продуктов *Microsoft*. Так же как и все известные электронные таблицы, **Lotus Symphony Spreadsheets** предлагает большое количество шаблонов. В программе предусмотрены все возможности, свойственные программам данного класса, например, автозамена или встроенные функции (статистические, финансовые функции др.), которые можно использовать для создания формул и выполнения сложных расчётов. С помощью мыши либо через меню можно легко настраивать пользовательскую среду, отображать или скрывать диапазоны данных, изменять форматирование ячеек в соответствии с определёнными условиями, рассчитывать промежуточные и общие итоги, сортировать данные, применять всевозможные фильтры. Программа позволяет представлять данные электронной таблицы в динамических диаграммах, которые обновляются при каждом изменении исходных данных.

**Quattro Pro** разработана фирмой **Borland**. В настоящее время эта программа включена в офисный пакет **Corel Office X53** и конкурирует, как и большинство офисных пакетов, с MS Office.

**Corel Quattro Pro** используется для моделирования бизнес-процессов и финансовых операций различных видов: создания бюджетов, счётов, квитанций и отчётов о расходах. В соответствии с этими задачами предусмотрены все возможности данного табличного процессора – наличие соответствующих шаблонов, категорий функций и надстроек. Очень удобным средством является возможность устанавливать количество листов и размерность этих листов во вновь создаваемой книге, при этом максимальный размер листа – 1 000 000 строк на 18 276 столбцов.

Отечественный программный продукт, каковым является офисный пакет **Р7-Офис** разработки АО «Новые коммуникационные технологии» (Нижегород). В составе пакета – редакторы текста, презентаций и интересующий нас табличный процессор. Интерфейс Р7-Офис выполнен на русском языке, как и все справочные материалы к нему.

**Google Workspace** – набор облачных сервисов, предоставляемых компанией Google для других предприятий и групп людей. Google Workspace позволяет другим компаниям интегрировать собственное доменное имя с некоторыми продуктами **Google**.

**Google Таблицы** – это программа для работы с электронными таблицами, входящая в состав бесплатного веб-пакета редакторов документов **Google**, предлагаемого Google. Работать с электронными таблицами в режиме онлайн (через Интернет) можно на сайте [https://www.google.com/intl/ru\\_ru/sheets/about/](https://www.google.com/intl/ru_ru/sheets/about/).

**LibreOffice Calc** – это компонент для работы с электронными таблицами из состава **LibreOffice**. В электронную таблицу можно вводить данные и манипулировать этими данными для получения определённого результата. Кроме того, можно ввести данные, а затем изменить только некоторые из этих данных и наблюдать результат без необходимости полного повторного ввода таблиц или листа. Среди основных возможностей **LibreOffice Calc** отметим:

- Создание сложных формул и функций для автоматизации вычислений.
- Создание и открытие баз данных с возможностью организации, хранения и фильтрации массива данных.
- Создание динамических диаграмм различных типов, включая трёхмерные.
- Открытие и редактирование табличных документов различных форматов, включая XLSX (в отличие от OpenOffice, LibreOffice Calc способен сохранять таблицы в формате MS Excel), HTML, CSV, PDF и PostScript.
- Различные режимы выделения ячеек, столбцов, строк.
- Выделение и редактирование нескольких смежных и не смежных листов одновременно.

- Широкие возможности по анализу информации в электронных таблицах, начиная от функций копирования и повторного использования данных, заканчивая автоматическим составлением промежуточных итогов на основе массива данных.

- Создание сводных таблиц с целью объединения, сопоставления и анализа больших массивов данных одного типа. При помощи сводных таблиц можно, к примеру, просматривать сводки исходных данных в соответствии с заданными условиями, создавать отчёты, производить выборку данных и т. д.

- Сортировка / упорядочивание ячеек в соответствии с заданными критериями. Сортировка может выполняться по нескольким критериям одновременно. Также в процесс упорядочивания данных можно подключать пользовательские фильтры выборки данных.

- Возможность скрытия столбцов и строк.

- Поддержка форматирования ячеек (цвета, шрифты, оформление границ и т. д.) по заданным условиям.

**Пакеты статистической обработки (Systat, Statistica, Stadia и др.)** предназначены, как это ясно из названия, для проведения статистической обработки больших массивов данных.

Статистический анализ широко используется:

- в народном хозяйстве:

- при анализе результатов деятельности предприятий и организаций;

- при составлении краткосрочных планов и долгосрочных прогнозов;

- при оценке состояния финансового, сырьевого и др. рынков;

- при анализе прибыльности инвестиционной деятельности и многое другое;

- в социологии и психологии для обработки и анализа результатов опросов, тестирования, анкетирования;

- в научной деятельности для обработки результатов экспериментов, оценки их достоверности, проверки гипотез и т. д.

Пакеты статистической обработки включают в себя более сложные статистические методы. Например, они существенно облегчают проведение *регрессионного* (установление связи между переменными – результатами статистических измерений), *кластерного* (определение основных классов, составляющих изучаемый процесс или явление), *факторного* (выявление факторов, объясняющих результаты статистических измерений) и других видов анализа данных.

Как правило, пакеты статистической обработки имеют развитые средства графического представления исходных данных и результатов расчёта. Причём, это не только двумерные диаграммы и графики, но и многомерные изображения.

**Математические пакеты (Eureka, Mathcad, Mathcad Professional, Matlab, Maple, Mathematica и др.)** позволяют решить практически любую задачу из курса высшей математики и представить результаты расчётов в табличном или графическом виде. Причём, многие математические пакеты имеют развитые средства построения трёхмерных поверхностей, задаваемых с помощью функций.

## ВОПРОС 2. Основные понятия и способ организации данных в электронных таблицах

**Электронная таблица (табличный процессор)**<sup>4</sup> – это программа, которая хранит данные в виде таблиц и автоматически пересчитывает результат по введённым формулам при изменении этих данных.

**Электронная таблица (табличный процессор)**<sup>5</sup> – это прикладная программа, предназначенная для организации табличных вычислений на компьютере.

<sup>4</sup> Поляков К. Ю. Информатика. 8 класс / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с. : ил.

<sup>5</sup> Босова Л. Л. Информатика : учебник для 9 класса / Л. Л. Босова., А. Ю. Босова. – 7-е изд., стереотип. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 184 с. : ил.

**Электронная таблица (табличный процессор)**<sup>6</sup> – это прикладная программа, предназначенная для работы с данными, представленными в таблицах.

**Электронная таблица**<sup>7</sup> – вычислительная среда, позволяющая строить таблицы для статистической обработки данных, включающая в себя библиотеку математических, коммерческих и логических функций, а также графических возможностей демонстрации статистических процессов во времени.

Главными понятиями при работе с электронными таблицами являются: ячейка, столбец и строка, адрес, тип данных в ячейке, диапазон, выделение диапазона, редактирование данных в таблице, расчёт данных диапазона, построение графиков и диаграмм для диапазона.

Документ, создаваемый в табличном процессоре, называется **рабочей книгой** и по умолчанию получает имя **Книга 1**. Вновь созданная в *LibreOffice Calc* рабочая книга состоит из одного листа с именем **Лист 1**. Имена листов указываются на **ярлычках**. Пользователь может переименовать листы по своему усмотрению, добавить к книге новые листы или удалить ненужные. На листах могут быть размещены вычислительные таблицы, диаграммы, графики, графические изображения и другие объекты. Перейти к просмотру любого листа книги можно выбором его ярлычка, а для просмотра содержимого той части листа, которая не отображается в окне, можно использовать **полосы прокрутки**.

В окне рабочей книги отображается содержимое текущего листа. Рабочая область листа с электронной таблицей, **столбцами** и **строками** разбита на **ячейки**. Столбцы обозначены буквами латинского алфавита, строки пронумерованы.

Рабочий лист состоит из строк и столбцов. Столбцы озаглавлены прописными латинскими буквами и, далее, двухбуквенными комбинациями. В ранних версиях программы, до **Microsoft Excel 2007**, рабочий лист мог содержать до 256 столбцов и до 65 536 строк. В современных версиях программы действуют ограничения на 1 048 576 строк и 16 384 столбца. Нумерация столбцов начинается с А, строки нумеруются с 1.

Адрес ячейки образуется из имени столбца и номера строки, на пересечении которых она находится (например, А1, В13).

**Ячейка** – это наименьшая структурная единица электронной таблицы, которая образуется на пересечении столбца и строки.

Адрес ячеек, записанный с помощью буквы и цифры, называется **относительным адресом**, так как он постоянно соотносится со столбцом и строкой вслед за перемещением курсора. Адрес «*бежит*» вслед за курсором, высвечивая столбец и строку. При копировании данных из строки в строку, из столбца в столбец, из клетки в клетку их адреса будут переустанавливаться автоматически, т. е. соотноситься с конкретной строкой и столбцом. Переписывая новые адреса, электронная таблица копирует данные в них без изменения.

Данные в ячейках могут иметь **разный тип**, быть **текстом**, **числом** и **формулой**. Для облегчения нашего труда электронная таблица самостоятельно оформит данные как текст, если они начинаются с буквы. **Формула для расчёта набирается после знака равенства**. Его указание обязательно! А вот числа набираются сразу, как мы делали это на калькуляторе, используя знак «+» и «-», а также десятичную точку (запятую).

Две и более ячейки листа электронной таблицы образуют **диапазон** ячеек. В диапазон могут входить как смежные, так и несмежные ячейки. Прямоугольный диапазон из смежных ячеек называется **связанным диапазоном**. При задании адреса связанного диапазона указывают его начальную и конечную ячейки – ячейки левого верхнего и правого нижнего углов (например, А1:А10). Чтобы указать адрес **несвязного** диапазона ячеек, надо через точку с запятой указать адреса его связанных частей.

В таблице 1 приведены объекты табличного процессора, а также их основные свойства.

<sup>6</sup> Босова Л. Л. Информатика. 11 класс. Базовый уровень / Л. Л. Босова., А. Ю. Босова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с. : ил.

<sup>7</sup> Цветкова М. С. Информатика : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Цветкова, И. Ю. Хлобыстова. – 6-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 352. : ил.



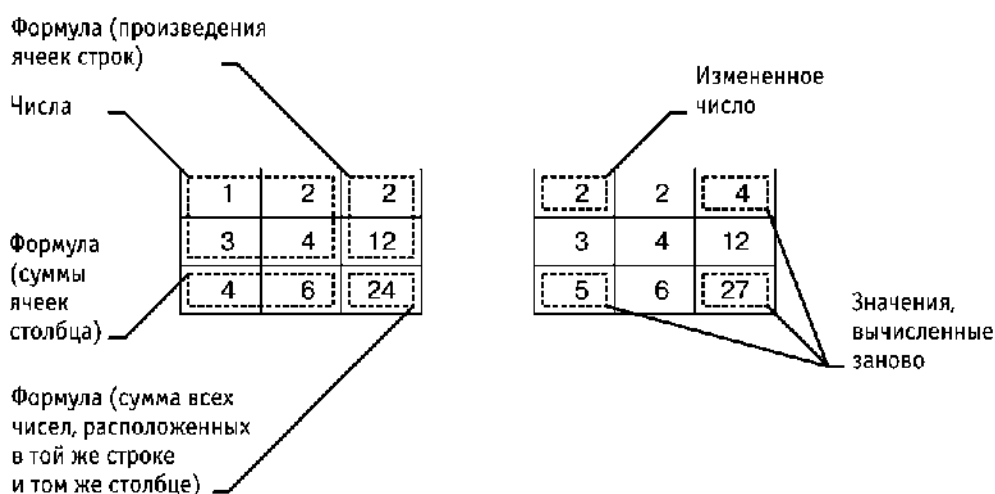
**Таблица 1** – Объекты табличного процессора и их основные свойства

Объект	Свойства объекта
Рабочая книга	Имя, количество листов
Лист	Имя, количество размещённых объектов и их вид, наличие защиты
Электронная таблица	Общее количество строк и столбцов, количество строк и столбцов, содержащих данные
Столбец	Номер, ширина, количество заполненных данными ячеек
Строка	Номер, высота, количество заполненных данными ячеек
Ячейка	Адрес, имя, содержимое, тип данных, формат отображения данных, границы, заливка
Диапазон ячеек	Адрес, количество ячеек
Диаграмма	Тип, вид, название, размер области диаграммы, цветовая гамма

Выделяют следующие виды форматов данных:

- **общий** – представление числа в том виде, в котором оно было введено в таблицу;
- **числовой** – представление числа с дробной частью или в виде целого, а также отрицательного – красным цветом;
- **денежный и финансовый** – формы числа с выводом денежной единицы в виде целого или с дробными знаками после запятой, а также отрицательные числа красным цветом;
- **экспоненциальный** – для больших или очень маленьких чисел, например в виде 25E-4;
- **процентный и дробный** – представление числа в процентах (\*100) и в виде десятичной дроби;
- **дата и время** – варианты представления времени;
- **текстовый** – число представляется в виде текстовой константы;
- **дополнительный** – почтовый индекс, номер телефона, табельный номер.

Особенность электронных таблиц заключается в возможности применения формул для описания связи между значениями различных ячеек. Расчёт по заданным формулам выполняется автоматически. Изменение содержимого какой-либо ячейки приводит к пересчёту значений всех ячеек, которые с ней связаны формульными отношениями, и тем самым к обновлению всей таблицы в соответствии с изменившимися данными (рис. 1).



**Рис. 1.** Автоматический перерасчёт формулы

Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчётов вручную или специального программирования. Наиболее широкое применение электронные таблицы нашли в экономических и бухгалтерских расчётах, но и в научно-технических задачах электронные таблицы можно использовать эффективно, например, для:

- проведения однотипных расчётов над большими наборами данных;
- автоматизации итоговых вычислений;
- решения задач путём подбора значений параметров, табулирования формул;
- обработки результатов экспериментов;
- проведения поиска оптимальных значений параметров;
- подготовки табличных документов;
- построения диаграмм и графиков по имеющимся данным.

### ВОПРОС 3. Редактирование и форматирование данных в электронных таблицах

Вся информация заносится пользователем в ячейки электронной таблицы. Для того чтобы вводить или редактировать данные в той или иной ячейке электронной таблицы, в неё следует поместить табличный курсор, т. е. сделать ячейку активной.

Для удаления данных из ячейки нужно выделить её и нажать клавишу **Del**. Таким же способом можно очистить содержимое ячеек выделенного диапазона.

Данные в ячейках могут иметь разный тип, быть **текстом**, **числом** и **формулой**. Для облегчения нашего труда электронная таблица самостоятельно оформит данные как **текст**, если они начинаются с буквы. Формула для расчёта набирается после знака равенства. Его указание обязательно! А вот числа набираются сразу, как мы делали это на калькуляторе, используя знак «+» и «-», а также десятичную точку.

Данные можно располагать в ячейках прижатыми вправо, влево и по центру, а числам можно определить длину десятичной части. Кроме того, числа можно представлять в денежном и процентном виде.

*Изменить размер строки или столбца можно одним из следующих способов:*

- перетаскиванием за границу раздела номеров строки или букв столбца;
- автоподгон размера – двойной щелчок на границе раздела;
- команда **Формат** → **Строки (Столбцы)** → **Высота ... (Ширина ...)**;
- команды **Формат** → **Строки (Столбцы)** → **Оптимальная высота ... (Оптимальная ширина ...)**.

Строки и столбцы можно скрывать для удобства визуального просмотра или печати либо показать.

Ввод формулы начинается со знака равенства, который указывает табличному процессору на необходимость выполнения вычислений в соответствии со следующим за ним выражением. При вводе формул необходимо соблюдать следующие правила:

- для обозначения арифметических действий используются операторы «+» – для сложения, «-» – для вычитания, «\*» – для умножения, «/» – для деления;
- для обозначения действия возведения в степень используется оператор «^»;
- для обозначения действия нахождения процентов используется оператор %; например, формула нахождения 25% от числа 240 будет выглядеть так: =240\*25%;
- нельзя опускать оператор умножения;
- порядок выполнения операций совпадает с порядком, принятым в математике;
- для изменения порядка выполнения действий используют круглые скобки;
- формула должна быть записана линейно, т. е. в виде строки символов.

Как правило, в формулах используются не сами исходные данные, а **ссылки** на ячейки, в которых эти данные находятся. Ссылка на ячейку состоит из адреса ячейки. При изменении

данных в каких-либо ячейках происходит автоматический перерасчёт значений всех формул, содержащих ссылки на эти ячейки.

По умолчанию в ячейках с формулами отображаются не сами формулы, а результаты их вычислений. При этом сама формула отображается в строке формул. Это так называемый **режим отображения значений**.

При использовании формул в ячейках электронной таблицы могут появляться сообщения об ошибках (табл. 2).

**Таблица 2** – Некоторые сообщения об ошибках

Сообщение	Причина ошибки
####	Столбец недостаточно широкий для отображения числа
# ДЕЛ/0!	Попытка деления на 0
# ЗНАЧ!	В формуле для <b>математических вычислений</b> содержится ссылка на ячейку с текстом
# ССЫЛКА!	Ячейка, ссылка на которую используется в формуле, не существует

**Ввод текста** в ячейку электронной таблицы также имеет некоторые особенности. По умолчанию текст выравнивается по левому краю. Если длина текста больше ширины ячейки, то текст на экране может отобразиться не полностью (если справа нет свободных ячеек) или перекрыть свободные ячейки, расположенные правее. Чтобы завершить ввод, сохранив введенные данные, используют кнопку Ввод в строке формул или клавишу **ENTER**. Чтобы отменить внесённые изменения и восстановить прежнее значение ячейки, используют кнопку **Отмена** в строке формул или клавишу **ESC**. Для очистки текущей ячейки или выделенного диапазона проще всего использовать клавишу **DEL**.

Существуют средства оформления текста в ячейке в несколько строк (перенос по словам), выравнивания по горизонтали и вертикали, изменения направления текста.

Чтобы ввести данные в новой строке той же ячейки, вставляют **разрыв строки**, нажав [**Ctrl**] + [**Enter**] или [**Shift**] + [**Enter**].

При **форматировании ячейки (ячеек)** электронной таблиц можно устанавливать:

- границы ячейки, их цвет, тип линий и др.;
- цвет фона ячейки, цвет и стиль узора, способы заливки и др.;
- защиту ячейки, режим скрытия формул;
- формат числовых данных (числовой формат);
- значения свойств символов в ячейке: шрифт, начертание, размер, подчёркивание, горизонтальное и вертикальное выравнивание, ориентацию и др.

Операции изменения шрифта, цвета, размера и начертания символов в ячейках электронной таблицы аналогичны соответствующим операциям форматирования в текстовом процессоре.

**Автоматизация ввода.** Так как таблицы часто содержат повторяющиеся или однотипные данные, программа *LibreOffice Calc* содержит средства автоматизации ввода. К числу предоставляемых средств относятся: автозаполнение числами и автозаполнение формулами.

**Автозаполнение числами.** При работе с числами используется метод автозаполнения. В правом нижнем углу рамки текущей ячейки имеется чёрный квадратик – **маркер заполнения**. При наведении на него указатель мыши (он обычно имеет вид толстого белого креста) приобретает форму тонкого чёрного крестика. Перетаскивание маркера заполнения рассматривается как операция **«размножения»** содержимого ячейки в горизонтальном или вертикальном направлении.

Если ячейка содержит число (в том числе дату, денежную сумму), то при перетаскивании маркера происходит копирование ячеек или их заполнение **арифметической прогрессией**. Для

выбора способа автозаполнения следует производить специальное перетаскивание с использованием правой кнопки мыши.

#### ВОПРОС 4. Встроенные функции и инструменты анализа данных

В любом табличном процессоре используются встроенные функции.

**Встроенная функция** – это заранее написанная процедура преобразования данных.

Всё многообразие встроенных в табличные процессоры функций принято делить на категории по их назначению, выделяя среди них математические, статистические, логические, текстовые, финансовые и другие типы функций.

Каждая встроенная функция имеет **имя** – как правило, это сокращённое название производимого ею действия. Функции вызываются с некоторыми аргументами и возвращают единственное значение – результат обработки.

**Аргументом** функции может быть число, текст, выражение, ссылка на ячейку или диапазон ячеек, результат другой функции. Можно выделить функции:

- с **одним** аргументом, например **КОРЕНЬ**;
- с **несколькими** аргументами, количество которых фиксировано, например **ОКРУГЛ**;
- с **нефиксированным** количеством аргументов, например **МАКС**;
- с **некоторыми необязательными аргументами**, например **РАНГ**;
- **без аргументов**, например **ТДАТА**.

Если в формуле используется большое количество данных, то лучше воспользоваться **диапазоном ячеек**. Адрес диапазона ячеек задаётся указанием адреса первой ячейки и последней, между которыми ставится символ двоеточие (без пробелов). *Например:* необходимо вычислить сумму следующих ячеек: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 и A10. Вместо формулы **=A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+A10** разумнее воспользоваться формулой **=СУММ(A1:A10)**. Для того чтобы использовать диапазон ячеек, необходимо знать основные формулы, используемые в электронных таблицах.

**Основные формулы, используемы в электронных таблицах при обработке большого массива данных:**

1) **=СУММ(число1;число2;...)** или **=СУММ(число1:число n)**.

**Описание:** формула суммирует все числа указанных ячеек или диапазона ячеек.

**Пример:** в электронной таблице данные о численности населения восьми стран разных материков. Найдите численность населения всех восьми стран.

	А	В	С
1	Страна	Материк	Численность населения (млн.)
2	Россия	Евразия	144,5
3	Египет	Африка	97,55
4	Финляндия	Евразия	5,513
5	Кения	Африка	49,7
6	Алжир	Африка	41,32
7	Польша	Евразия	37,98
8	Норвегия	Евразия	5,368
9			
10	<b>ВСЕГО:</b>	<b>=СУММ(C2:C8)</b>	381,93

2) **=СУММЕСЛИ(диапазон, критерий, [диапазон суммирования])**

**Описание:** используется, если необходимо просуммировать значения диапазон, соответствующие указанному критерию.

**Пример:** в электронной таблице данные о продуктах, к каким категории они относятся и объём их продаж. Определите объём продаж всех продуктов категории «Фрукты»; объём продаж продуктов категории «Овощи» и продуктов, для которых категория не указана.

	А	В	С
1	Категория	Продукты	Объём продаж
2	Овощи	Помидоры	23 000
3	Овощи	Перец	55 000
4	Фрукты	Виноград	8 000
5		Масло	4 000
6	Овощи	Огурцы	42 000
7	Фрукты	Груши	12 000
8			
9	<b>ФРУКТЫ</b>	=СУММЕСЛИ(A2:A7;«Фрукты»;C2:C7)	20 000
10	<b>ОВОЩИ</b>	=СУММЕСЛИ(A2:A7;«Овощи»;C2:C7)	120 000
11	<b>БЕЗ КАТЕГОРИИ</b>	=СУММЕСЛИ(A2:A7;«»;C2:C7)	4 000

### 3) =СЧЁТ(значение1, [значение 2], ...)

**Описание:** подсчитывает количество ячеек, содержащих числа, и количество чисел в списке аргументов.

**Пример:** в электронной таблице данные разного формата. Рассчитайте количество ячеек, которые содержат числа в диапазонах: А2:А7; А5:А7; А4:А6.

	А	В	С	Д	Е
1	Данные		А2:А7	=СЧЁТ(А2:А7)	4
2	39 790		А5:А7	=СЧЁТ(А5:А7)	1
3	19		А4:А6	=СЧЁТ(А4:А6)	1
4	32,89				
5	ЛОЖЬ				
6	#ДЕЛ/0!				
7	23				

### 4) =СЧЁТЕСЛИ (диапазон; критерий)

**Описание:** с помощью статистической функции СЧЁТЕСЛИ можно подсчитать количество ячеек, отвечающих определенному условию (например, число клиентов в списке из определенного города).

**Пример:** в электронной таблице данные о товарах и их цена за 1 килограмм. В таблице есть повторяющиеся товары (по названию), но их цена за 1 килограмм отличается. Рассчитайте количество товаров «яблоки», «персики», «яблоки и апельсины» и количество товаров, которые по цене больше 55-ти рублей за килограмм.

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Товар	Цена за 1 кг.		Яблоки	=СЧЁТЕСЛИ(А2:А10;«Яблоки»)	3
2	Яблоки	45 Р		Персики	=СЧЁТЕСЛИ(А2:А10;А4)	1
3	Апельсины	68 Р		Яблоки и апельсины	=СЧЁТЕСЛИ(А2:А10;А2)+ СЧЁТЕСЛИ(А2:А10;А3)	5
4	Персики	102 Р		Цена за 1 кг. > 55	=СЧЁТЕСЛИ(В2:В10;«>55»)	7
5	Лимоны	132 Р				
6	Яблоки	51 Р				
7	Груши	134 Р				
8	Яблоки	56 Р				
9	Виноград	144 Р				
10	Апельсины	72 Р				

### 5) =СРЗНАЧ(число1;[число2];...) или =СРЗНАЧ(число1:число n).

**Описание:** Возвращает среднее арифметическое аргументов.

**Пример:** в электронной таблице данные о погоде в г. Ставрополе за 2020 год в период с 13 марта по 18 марта. Вычислите среднюю температуру воздуха; среднее давление; среднюю скорость ветра за все 5 дней.

	А	В	С	Д	Е
1	Дата	Температура	Давление	Ветер	Скорость ветра
2	13 марта	7	738	ЮВ	6,9
3	14 марта	7	736	ЮВ	7,5
4	15 марта	6	735	СЗ	6,7
5	16 марта	6	737	ЮЗ	6,9
6	17 марта	4	739	ЮЗ	8,5
7	18 марта	6	738	Ю	8,1
8					
9	Температура	=СРЗНАЧ(В2:В7)	6		
10	Давление	=СРЗНАЧ(С2:С7)	737		
11	Скорость ветра	=СРЗНАЧ(Е2:Е7)	7,4		

#### 6) =СРЗНАЧЕСЛИ(диапазон, условия, [диапазон усреднения])

**Описание:** возвращает среднее значение (среднее арифметическое) всех ячеек в диапазоне, которые соответствуют данному условию.

**Пример:** в электронной таблице данные о комиссионных, взимаемых банком за определённый период времени. Вычислите среднее значение всех комиссионных меньше 23 000; меньше 250 000.

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Комиссионные		< 23 000	=СРЗНАЧЕСЛИ(В2:В5;«<23000»)	14 000 Р	
2	100 000 Р	7 000 Р	< 250 000	=СРЗНАЧЕСЛИ(А2:А5;«<250000»)	150 000 Р	
3	200 000 Р	14 000 Р				
4	300 000 Р	21 000 Р				
5	400 000 Р	28 000 Р				

**Абсолютные и относительные ссылки.** По умолчанию ссылки на ячейки в формулах рассматриваются как относительные. Это означает, что при копировании формулы адреса в ссылках автоматически изменяются в соответствии с относительным расположением исходной ячейки и создаваемой копии.

Пусть, например, в ячейке **В2** имеется ссылка на ячейку **А3**. В относительном представлении можно сказать, что ссылка указывает на ячейку, которая располагается на один столбец левее и на одну строку ниже данной. Если формула будет скопирована в другую ячейку, то такое относительное указание ссылки сохранится. Например, при копировании формулы в ячейку **ЕА27** ссылка будет продолжать указывать на ячейку, располагающуюся левее и ниже, в данном случае на ячейку **ДZ28**.

При **абсолютной адресации** адреса ссылок при копировании не изменяются, так что ячейка, на которую указывает ссылка, рассматривается как не табличная. Для изменения способа адресации при редактировании формулы надо выделить ссылку на ячейку и нажать клавишу **F4**. Элементы номера ячейки, использующие абсолютную адресацию, предваряются символом **\$**. Например, при последовательных нажатиях клавиши F4 номер ячейки А1 будет записываться как А1, \$А\$1, А\$1 и \$А1. В двух последних случаях один из компонентов номера ячейки рассматривается как абсолютный, а другой – как относительный.

**Условные вычисления.** Как вы знаете, в программировании важную роль играют *условные операторы (ветвления)*, позволяющие выбирать **один из двух (или нескольких)** вариантов обработки данных. В табличных процессорах тоже возможны условные вычисления, при которых в ячейку заносится то или иное значение в зависимости от выполнения какого-то условия.

**Задача 1.** Предположим, что в книжном Интернет-магазине «Буква» доставка покупок бесплатна для тех, кто сделал заказ на сумму более 500 рублей, а для остальных доставка стоит 20% от суммы заказа (таблица 2).

**Таблица 2** – Список заказов книжного магазина

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>
<b>1</b>	<i>Заказ</i>	<i>Сумма</i>	<i>Доставка</i>
<b>2</b>	1234	256 Р	51 Р
<b>3</b>	1345	128 Р	26 Р
<b>4</b>	1456	1024 Р	0 Р
<b>5</b>	1565	512 Р	0 Р
<b>6</b>	1576	345 Р	69 Р

Таким образом, есть два варианта вычисления стоимости доставки, поэтому в формулах столбца С нужно использовать ветвление. Алгоритм вычисления значения в ячейке С2 может выглядеть так: «если **В2 > 500**, то записать в ячейку 0, иначе записать значение **В2\*0,2**». В программе на языке Паскаль мы бы записали:

```

if В2 > 500 then
    С2 :=0
else С2:= В2 * 0.2;

```

В табличных процессорах для условных вычислений используют функцию IF (ЕСЛИ):

=IF(B2>500;0;B2*0,2)	=ЕСЛИ(B2>500;0;B2*0,2)
----------------------	------------------------

У этой функции три аргумента, разделённые точками с запятой:

- 1) условие (B2>500);
- 2) значение ячейки в том случае, когда условие истинно (0);
- 3) значение ячейки в том случае, когда условие ложно (B2\*0,2).

**Задача 2.** Определите значения, которые появятся в ячейках диапазона В2:В6 после ввода формул (табл. 3).

**Таблица 3** – Применение функции ЕСЛИ

	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>1</b>	<i>Сделано</i>	<i>Оплата</i>
<b>2</b>	150	=IF(A2>200;A2*0,2;A2*0,1)
<b>3</b>	240	=IF(A3>200;A3*0,2;A3*0,1)
<b>4</b>	110	=IF(A4>200;A4*0,2;A4*0,1)
<b>5</b>	270	=IF(A5>200;A5*0,2;A5*0,1)
<b>6</b>	200	=IF(A6>200;A6*0,2;A6*0,1)

**Задача 3.** В условии можно использовать не только числовые, но и символьные данные. Например, фирма «Салют» в этом месяце проводит рекламную акцию: предоставляет скидку 20% на все товары (таблица 4).

**Таблица 4** – Список фирм и предоставляемых скидок

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>
<b>1</b>	<i>Код товара</i>	<i>Фирма</i>	<i>Цена</i>	<i>Скидка</i>
<b>2</b>	1234	Салют	4000 Р	800 Р
<b>3</b>	1345	Звезда	2799 Р	
<b>4</b>	1456	Космос	6290 Р	
<b>5</b>	1565	Салют	3750 Р	750 Р

6	1576	Космос	1234 Р	
---	------	--------	--------	--

В этом случае в ячейку **D2** запишем формулу:

=IF(B2="Салют";C2*20%;"")	=ЕСЛИ(B2="Салют";C2*20%;"")
---------------------------	-----------------------------

и скопируем её во все ячейки столбца D. Запись «\*20%» означает то же самое, что и «\*0,2».

**Задача 4.** Работник получает премию, составляющую 10% от его зарплаты, только тогда, когда на него не поступает жалоб. Какую формулу нужно записать в ячейку **D2** (таблица 5)?

**Таблица 5** – Премия для работников

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	<i>Фамилия</i>	<i>Зарплата</i>	<i>Жалобы</i>	<i>Премия</i>
<b>2</b>	Иванов	12 000 Р	0	1 200 Р
<b>3</b>	Петров	14 000 Р	2	0 Р

**Сложные условия (И, ИЛИ, НЕ).** Первый аргумент функции **IF (ЕСЛИ)** может быть сложным условием, которое строится с помощью функций **AND (И)** – логическое умножение, **OR (ИЛИ)** – логическое сложение и **NOT (НЕ)** – отрицание.

**Задача 5.** Пусть в задаче №1 бесплатная доставка распространяется только на заказы, у которых номер **меньше 1500** и сумма **больше 500** рублей.

В этом случае в ячейку C2 нужно записать такую формулу:

=IF(AND(A2<1500;B2>500);0;B2\*0,2)

=ЕСЛИ(И(A2<1500;B2>500);0;B2\*0,2)

Здесь использовано сложное условие AND(A2<1500; B2>500), которое истинно только при одновременном выполнении двух условий: A2<1500 и B2>500.

**Задача 6.** Фирма «*Мираж*» занимается доставкой питьевой воды. Если в доме нет лифта и заказано более 5 бутылей, то за подъем берут дополнительную плату 20 рублей с каждой бутылки. Какую формулу нужно записать в ячейку D2 (таблица 6)? Предложите несколько вариантов решения задачи.

**Таблица 6** – Премия для работников

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	<i>Заказ</i>	<i>Заказано, бут.</i>	<i>Лифт</i>	<i>Цена подъёма</i>
<b>2</b>	1234	15	да	0 Р
<b>3</b>	1235	12	нет	240 Р

**Задача 7.** На трассе разрешается ехать со скоростью от 40 км/ч до 110 км/ч. Радар записывает скорость проезжающих машин, а видекамера – их номера. Водителям, которые едут со скоростью, меньшей минимальной или большей максимальной, нужно выписать штраф 500 рублей. Требуется построить электронную таблицу такого вида (таблица 7).

**Таблица 7** – Список заказов книжного магазина

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	<i>Номер</i>	<i>Скорость</i>	<i>Штраф</i>
<b>2</b>	A134AA	150	51 Р
<b>3</b>	B235BB	80	26 Р
<b>4</b>	A157AB	90	0 Р
<b>5</b>	A198CX	30	0 Р
<b>6</b>	K754MM	180	69 Р

Штраф выписывается, когда верно одно из двух условий (скорость меньше 40 км/ч ИЛИ скорость больше 110 км/ч). Формула в ячейке C2 может быть записана так:

<code>=IF(OR(B2&lt;40;B2&gt;110);500;M ")</code>	<code>=ЕСЛИ(ИЛИ(B2&lt;40;B2&gt;110);500;" ")</code>
--	---

**Задача 8.** Компания «Уют» проводит акцию: те, кто купил не меньше 5 стульев или не меньше 2 столов, получают приз. Какую формулу нужно записать в ячейку D2 (таблица 8)? Предложите несколько вариантов решения задачи.

**Таблица 8** – Премия для работников

	А	В	С	D
<b>1</b>	<i>Заказ</i>	<i>Стульев</i>	<i>Столов</i>	<i>Приз</i>
<b>2</b>	1234	6	0	1
<b>3</b>	1235	2	3	1
<b>4</b>	1236	4	1	0

Логические функции AND (И) и OR (ИЛИ) могут содержать более двух условий, которые перечисляются через точку с запятой.

Как правило, электронные таблицы содержат большое количество числовых данных, которые требуется сравнивать, оценивать их изменение с течением времени, определять соотношение между ними т. д. Проводить подобный анализ большого количества числовых данных значительно легче, если изобразить их графически (визуализировать). Для графического представления числовых данных используются диаграммы.

**Диаграмма** – это графическое представление числовых данных, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин.

Табличные процессоры позволяют строить диаграммы следующих типов:

- гистограмма;
- диаграмма с областями;
- линейчатая диаграмма;
- поверхностная диаграмма;
- круговая диаграмма;
- график;
- лепестковая диаграмма и др.

**В диаграмме любого типа можно выделить следующие объекты:**

- 1 – **область диаграммы** (в ней размещаются все объекты диаграммы);
- 2 – **название диаграммы**, чётко описывающее то, что представлено на диаграмме;
- 3 – **область построения диаграммы** (непосредственно в ней располагается сама диаграмма);
- 4 – **ось значений** (вертикальная, ось Y). На ней находится шкала с определённым шагом, устанавливаемым автоматически, в зависимости от наименьшего и наибольшего значений данных, изображённых на диаграмме. Именно по этой шкале можно оценить данные, представленные на диаграмме;
- 5 – **ряды данных** – наборы числовых данных, некоторым образом связанных между собой и размещённых в электронной таблице в одной строке или столбце. На диаграмме ряд данных изображается геометрическими фигурами одного вида;
- 6 – **ось категорий** (горизонтальная, ось X). На ней отображаются значения определённого свойства данных;
- 7 – **легенда**, поясняющая соответствие между названиями рядов и используемыми на диаграмме цветами. По умолчанию названия рядов являются названиями строк (или столбцов) диапазона данных, по которым построена диаграмма;
- 8 – **названия осей**.

На диаграммах разных типов числовые данные могут быть представлены точками, отрезками, прямоугольниками, секторами круга, прямоугольными параллелепипедами, цилиндрами, конусами и другими геометрическими фигурами. При этом размеры геометрических фигур или расстояния от них до осей пропорциональны числовым данным, которые они отображают.

Диаграммы, создаваемые в электронных таблицах, **динамические** – при редактировании данных в таблице размеры или количество фигур, обозначающих эти данные, автоматически изменяются.

*Рассмотрим самые распространённые типы диаграмм.*

1) **Гистограммы** целесообразно создавать тогда, когда нужно сравнить значения нескольких наборов данных, графически изобразить отличия значений одних наборов данных от других, показать изменения данных с течением времени.

Различают следующие виды гистограмм:

- гистограмма с группировкой;
- гистограмма с накоплением;
- нормированная гистограмма с накоплением;
- объёмная гистограмма.

В гистограмме с группировкой прямоугольники, которые являются графическими изображениями числовых данных из разных наборов, располагаются рядом друг с другом. В гистограмме с накоплением прямоугольники, изображающие числовые данные, располагаются друг над другом. Это даёт возможность оценить суммарные данные и вклад каждой составляющей в общую сумму.

В нормированной гистограмме с накоплением вертикальная ось имеет шкалу в процентах. Это даёт возможность оценить долю (процентную часть) данных в общей сумме.

2) **Линейчатые диаграммы** аналогичны гистограммам и отличаются от них лишь горизонтальным расположением геометрических фигур.

3) К типу диаграмм **Круговая** относятся плоские и объёмные круговые диаграммы. Их целесообразно использовать тогда, когда нужно отобразить части одного целого, сравнить соотношение частей между собой и отношение частей к целому.

*Круговые диаграммы* позволяют отобразить только один ряд данных. Они теряют наглядность, если содержат много элементов данных. Несколько круговых диаграмм можно заменить, например, одной нормированной гистограммой с накоплением.

4) Диаграммы типа **График** целесообразно использовать, если количество данных в наборе достаточно большое, если нужно отобразить динамику изменения данных во времени, сравнить изменения нескольких рядов данных.

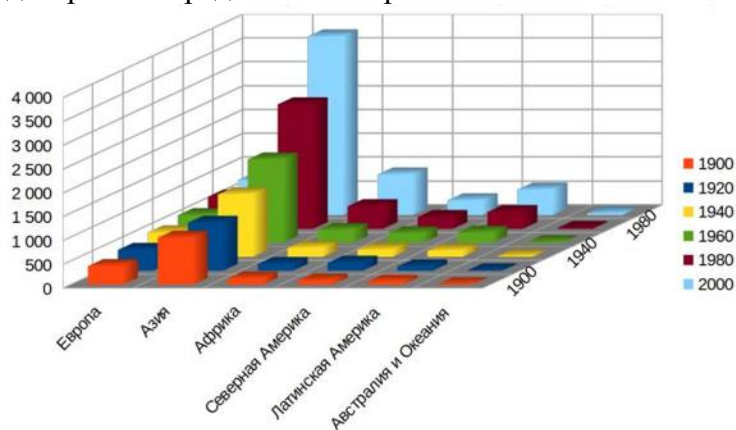
5) **Точечные диаграммы с гладкими кривыми** можно использовать для построения графиков функций, предварительно заполнив диапазон ячеек значениями аргумента и соответствующими значениями функции. Можно построить на одной диаграмме графики двух функций и использовать их для приближённого решения уравнения.

**Пример.** Построим столбчатую диаграмму в Calc по таблице, приведённой на рисунке 2.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Рост численности земного шара в XX веке по крупным регионам (млн. человек)</b>						
2		<b>1900</b>	<b>1920</b>	<b>1940</b>	<b>1960</b>	<b>1980</b>	<b>2000</b>
3	<b>Европа</b>	390	439	510	585	679	732
4	<b>Азия</b>	985	1 006	1 309	1 753	2 620	3 752
5	<b>Африка</b>	130	141	191	273	479	851
6	<b>Северная Америка</b>	81	171	146	199	252	307
7	<b>Латинская Америка</b>	64	91	128	215	356	532
8	<b>Австралия и Океания</b>	6	9	11	16	23	31

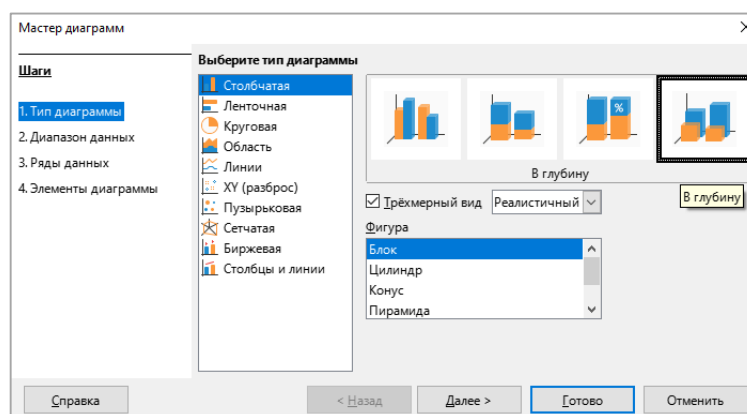
**Рис. 2.** Исходные данные для примера

Итоговый вид диаграммы представлен на рис. 3.



**Рис. 3.** Диаграмма из примера

Для того чтобы построить диаграмму, представленную на рисунке выделим диапазон ячеек **B3:G8**, нажмём **Вставка** → **Диаграмма**. Выберем тип диаграммы – **Столбчатая, Трёхмерный вид (В глубину)** (рис. 4).



**Рис. 4.** Создание столбчатой диаграммы (шаг 1)

Перейдём к 3-му шагу «**Ряды данных**». Добавим диапазон в категорию как показано на рисунке 5. Нажмём на пиктограмму чтобы загрузить диапазон, далее выберем данные с названиями регионов (диапазон A3:A8), после чего нажмём .

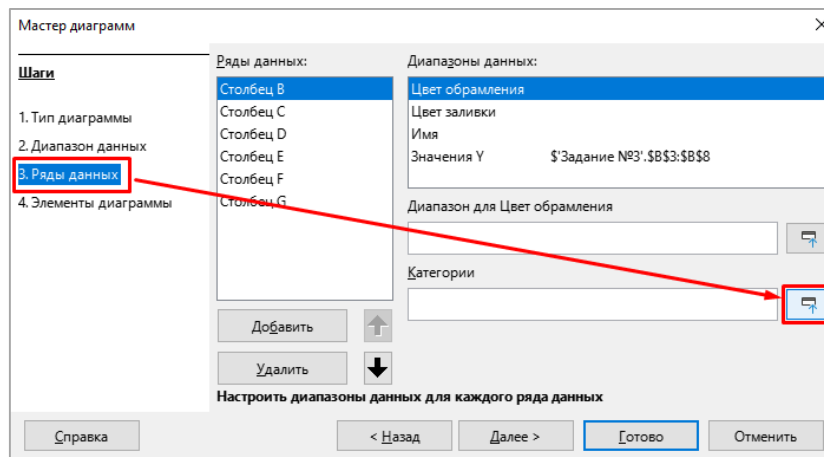




Рис. 5. Создание столбчатой диаграммы (шаг 3)

Теперь осталось изменить имена столбцов, которые входят в состав **Легенды**. Нажмём на строчку «Имя» (рис. 6). Нажмём на «**Столбец В**», и на пиктограмму  (только теперь в строке **Диапазон для Имя**) и из таблицы выберем **1900** год, нажав на него один раз), после чего нажмём .

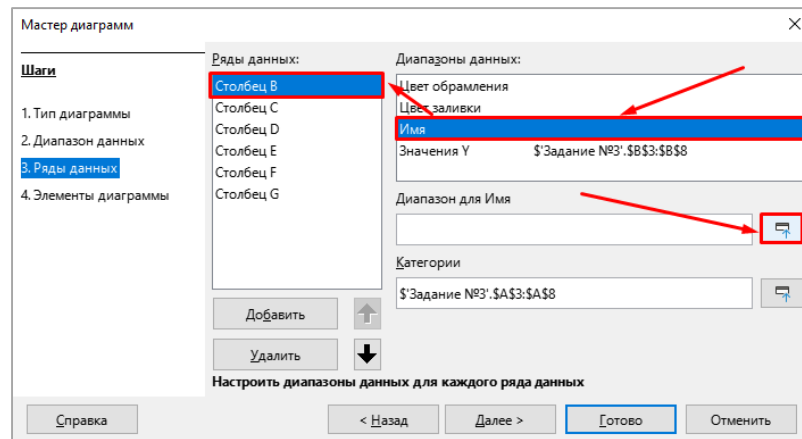


Рис. 6. Выбор имени рядов данных

Аналогичным образом изменим имена остальных столбцов на оставшиеся года. Сравним результат с рисунком 7.

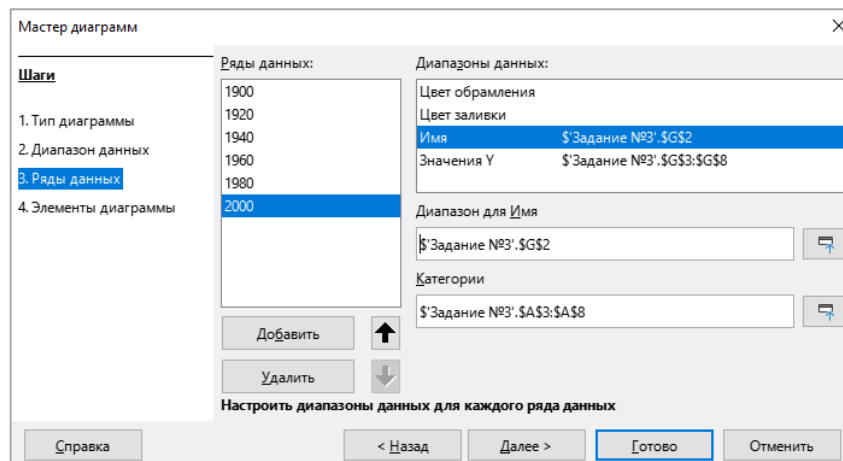


Рис. 7. Создание столбчатой диаграммы (шаг 3)

Перейдём к шагу 4 «Элементы диаграммы», поставим галочку на всех осях (X, Y, Z), после чего нажмём **Готово**.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите об истории создания электронных таблиц.
2. Дайте определение электронным таблицам.
3. В чём заключается особенность электронных таблиц?
4. Каковы функции применения электронных таблиц?
5. Перечислите элементы электронной таблицы и расскажите о них.
6. Правда ли, что в электронных таблицах бесконечное количество строк и столбцов?
7. Как нумеруются строки и столбцы в электронных таблицах?
8. Что такое активная ячейка?
9. Какие типы данных могут быть занесены в ячейку электронной таблицы?
10. Что такое адрес ячейки? Как задаётся адрес ячейки, адрес диапазона ячеек?
11. Вспомните основные правила ввода формул в электронную таблицу.
12. В чём суть принципа относительной адресации в электронной таблице? Что происходит при копировании формул, содержащих относительные ссылки?
13. В каких случаях в формулах используются абсолютные ссылки?
14. Перечислите программные средства создания электронных таблиц.
15. Какие ошибки могут появиться при использовании формул? Назовите их и расшифруйте.
16. Кратко перечислите основные функции программы LibreOffice Calc.
17. Расскажите о редактировании и форматировании данных в электронных таблицах.
18. Какие виды данных обрабатывает табличный процессор?
19. Как записываются формулы и функции?
20. Как в формулах указывается диапазон ячеек?
21. Как в электронных таблицах можно организовать условные вычисления?
22. Как формируются сложные условия?
23. Для чего предназначены диаграммы? Какой анализ числовых данных можно выполнить с их помощью?
24. Как строить диаграммы в LibreOffice Calc?
25. Какие операции можно отнести к операциям редактирования данных? К операциям редактирования книги?
26. Как можно изменить размеры ячеек, столбцов, строк электронной таблицы? Назовите все способы.
27. Для чего предназначены диаграммы? Назовите основные объекты диаграмм и их свойства.
28. Назовите основные типы диаграмм, которые могут быть построены электронные таблицы.
29. Опишите виды гистограмм. Для чего предназначен каждый из этих видов?
30. Для чего предназначены круговые диаграммы?
31. Для чего предназначены графики?
32. Перечислите основные операции редактирования и форматирования диаграмм.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

### ПЛАН:

1. База данных. Основные понятия.
2. Основные функции и объекты СУБД.
3. Интерфейс СУБД LibreOffice Base.
4. Создание базы данных в LibreOffice Base.

### ВОПРОС 1. База данных. Основные понятия

**Предметная область** – совокупность сведений, относящихся к определённой отрасли знаний, теме или задаче. Приведём примеры предметных областей.

**Экономика:** сведения о хозяйственной деятельности общества и государства, а также отношения, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления.

**Менеджмент:** сведения о типах и структуре предприятий, методиках управления ими, методах планирования, управления проектами и т. д.

**Юриспруденция:** сведения о существующих законах, нормах права, правоприменительной практике и пр.

При использовании информационных технологий в любой отрасли знаний целесообразно массив о предметной области хранить в памяти компьютера, чтобы его оперативно обновлять, изменять и редактировать.

Как известно, **информационная система** – это система, обеспечивающая получение, хранения, обработку и выдачу информации для решения конкретных задач пользователя. В составе компьютерной информационной системы обязательно имеется база данных. База данных является информационной моделью предметной области.

**База данных (сокращённо БД)** – это совокупность взаимосвязанных данных, совместно хранимых в одном или нескольких компьютерных файлах, предусматривающая общие принципы организации, хранения и обработки (Закон РФ №149 ФЗ от 27.07.2006 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

Проще говоря, **БД** – это массив информации, систематизированный с целью обеспечения возможности её эффективного хранения, поиска и обработки в вычислительной системе. Данные, хранимые в БД, организованы по определённым правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования. Ещё проще, **база данных** – это организованная структура, предназначенная для хранения информации.

**Манипулирование данными** в БД означает проведение различных операций над ними (ввод, обработка, видоизменение и т. д.). Для **оперирования (манипулирования)** данными, хранимыми в БД, требуется специальная компьютерная программа.

**СУБД** – система управления базой данных – это специальная программа, предназначенная для создания БД, хранения и обработки данных. По сути, СУБД – это целый комплекс компьютерных программ, обеспечивающих ввод и обработку информации, предназначенной для хранения в базе данных.

**Банк данных** – это совокупность базы данных и СУБД. По сути, это информационная система, так как обеспечивает ввод, хранение, обработку и выдачу информации по запросам пользователей.

**По способу организации и хранения информации различают:**

- иерархические БД;
- сетевые БД;

- реляционные БД.

По разным причинам технического характера иерархические и сетевые БД в настоящее время практически не используются. **Реляционные БД** используются для хранения данных таблиц, которые связаны между собой. Название «**реляционная**» происходит от английского слова *relation* – *связь, отношение*. Этот термин указывает, что модель отражает отношения составляющих её частей.

Простая база данных может состоять всего из одной таблицы. Однако большинство баз данных включают несколько таблиц. Например, в одной таблице могут храниться сведения о товарах, во второй – сведения о заказах, а в третьей – сведения о клиентах.

В настоящее время для создания баз данных и работы с ними используются различные программы – СУБД. Наиболее известны среди них – *Oracle, Lotus Notes, MySQL, MS Access* и др. В лекции подробно рассматривается работа с СУБД *MS Access*, входящей в интегрированный пакет *MS Office*.

Поля базы данных не просто определяют структуру базы – они еще определяют групповые свойства данных, записываемых в ячейки, принадлежащие каждому из полей. Ниже перечислены основные свойства полей таблиц баз данных.

- **Имя поля** – определяет, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой (по умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбцов таблиц).
- **Тип поля** – определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле. □
- **Размер поля** – определяет предельную длину (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле.
- **Формат поля** – определяет способ форматирования данных в ячейках, принадлежащих полю

## ВОПРОС 2. Основные функции и объекты СУБД

В общем смысле термин «база данных» можно применить к любой совокупности данных, имеющих одинаковую структуру. Например, телефонный справочник является базой данных. О каждом абоненте он содержит сведения следующей структуры: фамилия, адрес, номер телефона. Расписание движения поездов тоже является базой данных. В нём содержатся сведения такой структуры: номер поезда, маршрут следования, время отправления, время прибытия.

Большинство баз данных хранятся в виде таблиц. Каждая таблица состоит из столбцов и строк. В компьютерных базах столбцы называются полями, а строки – записями. Рассмотрите таблицу 1.

Таблица 1 – Анкета

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
0	Антонова	Арина	Дмитриевна	22.05.2002
1	Васюкина	Юлия	Николаевна	23.12.2002
2	Литвинов	Владимир	Николаевич	05.04.2002
3	Портнова	Оксана	Викторовна	14.12.2001
4	Рыковский	Владимир	Алексеевич	13.05.2002
5	Бражников	Евгений	Николаевич	03.03.2002
6	Ефимов	Александр	Викторович	26.08.2002
7	Коптева	Татьяна	Викторовна	14.02.2002
8	Нестеров	Юрий	Иванович	15.02.2002
9	Сотченко	Елена	Евгеньевна	19.11.2002
10	Антонова	Арина	Дмитриевна	22.05.2002

Из каких **полей** состоит эта база данных? Из полей «№ п/п», «**Фамилия**», «**Имя**», «**Отчество**» и «**Дата рождения**».

Сколько **записей** она содержит? **Одиннадцать**.

Поля образуют структуру базы данных, а записи составляют информацию, которая в ней содержится.

Конечно, для работы с такой простой базой не требуется специальная программа. Даты рождения студентов можно хранить в электронной таблице, например, при помощи программы LibreOffice Calc. Их можно хранить также в текстовом файле, используя текстовый процессор LibreOffice Writer. Но, если мы имеем дело со сложными базами данных, состоящими из нескольких таблиц, нам не обойтись без специальной программы, которая называется **системой управления базами данных** (сокращенно СУБД). Одна из таких программ (ее имя **LibreOffice Base**) с которой мы будем работать на последующих занятиях.

Любая СУБД должна выполнять следующие основные функции:

**1. Определение данных.** Эта функция указывает на то, какая именно информация хранится в БД, свойства данных, их тип, как эти данные связаны между собой.

**2. Обработка данных** – какие требуются результаты обработки.

**3. Управление данными** – редактирование и добавление данных.

**Таблицы** – основные объекты любой БД, в которых хранятся все данные, имеющиеся в базе, и хранится сама структура базы: число столбцов, строк, типы данных и т. д.

В терминологии баз данных столбцы таблицы называются **полями**, а строки таблицы называются **записями**. Каждое поле имеет имя (например, Фамилия, Предмет). Все ячейки одного поля имеют одинаковый формат данных – текстовый, числовой и пр.

**Формы** – это диалоговые окна, создаваемые пользователем (или уже созданные разработчиком программы) для удобства ввода, просмотра и редактирования данных.

**Запросы** служат для извлечения данных из таблиц и представления их пользователю в удобном виде. Запросы представляют собой таблицы, состав полей которых определяет пользователь для получения определённых сведений.

**Отчёты** предназначены для оформления (форматирования) выводимых на экран или печатающее устройство данных.

Основными объектами базы данных являются таблицы, формы, запросы и отчёты. Существуют и другие объекты, например макросы и модули, однако их рассмотрение выходит за рамки изучаемого курса Информатики.

### ВОПРОС 3. Интерфейс СУБД MS LibreOffice Base

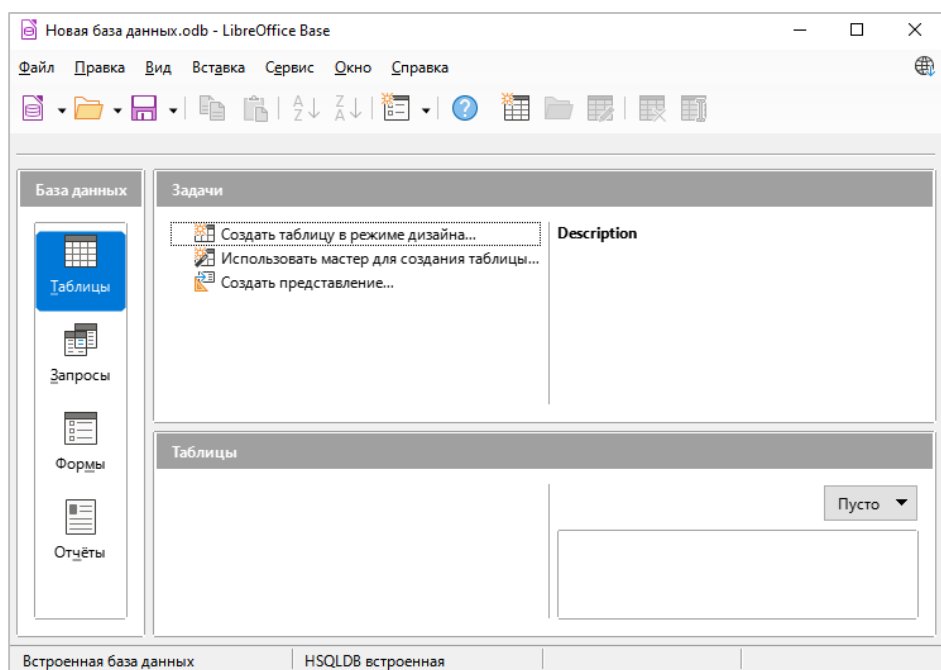
Система управления базами данных LibreOffice Base входит в стандартный набор прикладных программ пакета Libre Office.

Сразу после запуска появляется начальное окно диалога. С его помощью Вы можете создать новую базу данных или открыть уже существующую.

**Окно базы данных** – это место расположения всех её частей (объектов) (рисунок 1). Обратите внимание главное окно **Base** содержит три секции: **База данных**, **Задачи** и **Список**. Названия заголовков секций База данных и Задачи отображаются всегда. Название секции Список всегда будет отображаться иначе, в зависимости от того, какой значок выбран в разделе **База данных**, в данном случае при активном объекте Таблицы он называется Таблицы.

Секция **База данных** состоит из колонки пиктограмм с левой стороны главного окна. Там находятся значки для каждой части базы данных: **Таблицы**, **Запросы**, **Формы**, **Отчёты**. Первым шагом после создания или открытия базы данных должен быть выбор, с какой частью базы данных вы будете работать. Ваш выбор повлияет на то, что будет отображаться в других секциях главного окна.

**Таблицы** – это основные объекты любой базы данных. Без запросов, форм, отчетов и прочего можно обойтись. Но если нет таблиц, то данные некуда записывать, а значит, нет и базы.



**Рис.1.** Окно базы данных

Некоторые типы данных и их назначение приведены в таблице 2.

**Таблица 2** – Типы некоторых полей в LibreOffice Base

Тип поля	Назначение
Текст [VARCHAR]	Является текстовым типом поля с переменной длиной. Сохраняются только реально введенные символы, длиной не больше заданного. По умолчанию размер поля 100 символов.
Число [NUMERIC]	Поле этого типа используется для хранения чисел.
Дата [DATE]	В это поле можно вводить календарные даты.
Целое [INTEGER], Длинное целое [BIG-INT]	Поля этого типа содержат целые числа и могут использоваться для автоматической нумерации записей. При этом в свойствах полей необходимо указать Автозначение с опцией Да.
Логическое [BOOLEAN]	Может принимать лишь одно из двух значений: Да или Нет
Картинка [LONGVARBINARY]	Предназначено для таких объектов, которыми являются фотографии, картинки, диаграммы
Байт [TINYINT]	Целые числа разрядностью 1 байт

С таблицами можно работать в двух режимах: в **Режиме таблицы** и в **режиме Конструктора таблиц**.

Считается, что база данных хорошо спроектирована, если каждая запись в таблице однозначно идентифицируется, то есть если в таблице имеется поле (или несколько полей), значение которого однозначно определяет эту и только эту запись. Такой идентификатор называется первичным ключом или просто ключом.

Каждая таблица должна иметь **первичный ключ**, состоящий из одного или нескольких полей. Значения первичного ключа должны быть уникальными, то есть они не должны повторяться. В противном случае по значению ключа невозможно будет отличить одну запись от другой.

Неопытный разработчик в качестве первичного ключа таблицы может указать поле Фамилия. Так делать нельзя: в любом вузе и в любой организации могут найтись два-три Ивановых, Кузнецовых, Ткаченко и т. д. Поэтому фамилия никогда не может быть ключом таблицы. Вместо неё обычно используют уникальный цифровой или буквенный код. Например, номер зачетной книжки студента, табельный номер сотрудника организации и т. п.

Когда база данных состоит минимум из двух таблиц, нужно сообщить программе LibreOffice Base, как эти таблицы связаны друг с другом. Позднее LibreOffice Base будет использовать эти связи в запросах и отчётах.

Существует **три типа межтабличных связей**: *один-к-одному*, *один-ко-многим* и *многие-ко-многим*.

Если две таблицы связаны соотношением **один-к-одному**, то **каждой записи в первой таблице соответствует не более чем одна запись во второй таблице**, и наоборот, каждой записи во второй таблице соответствует не более чем одна запись в первой таблице. Например, и в таблице Анкета, и в таблице Успеваемость имеется поле Номер зачётной книжки, содержащее уникальные данные. Если эти две таблицы связать посредством поля Номе зачётной книжки, то между ними установится связь один-к-одному.

В более общей связи **один-ко-многим** каждой записи в первой таблице может соответствовать несколько записей во второй таблице, однако любой записи во второй таблице соответствует только одна запись в первой таблице. Например, в группе могут учиться много студентов, но каждый студент учится только в одной группе.

Связь **многие-ко-многим** означает, что каждая запись в первой таблице может быть связана со многими записями во второй таблице, а каждая запись во второй таблице – со многими записями в первой таблице. Например, у каждого студента может быть несколько преподавателей, а у каждого преподавателя может быть много студентов. Современные СУБД не позволяют создавать связи типа многие-ко-многим напрямую. Однако в реальной жизни такие связи встречаются очень часто, поэтому их реализуют через вспомогательные таблицы, увязывая несколько таблиц связями типа один-ко-многим.

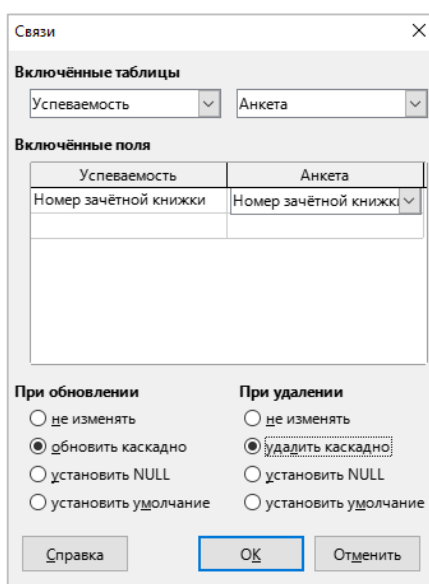


Рис. 2. Настройка параметров межтабличной связи

**Параметры межтабличной связи:**

**Не изменять** – указывается, что любое изменение первичного ключа не должно затрагивать остальные внешние ключевые поля.

**Обновить каскадно** – происходит обновление всех внешних ключевых полей при изменении соответствующего первичного ключа (обновление каскадом).

**Установить NULL** – если соответствующий первичный ключ изменен, этот параметр используется для задания значения "ПУСТО" всем внешним ключевым полям. Это значение указывает, что поле пустое.

**Установить умолчание** – если соответствующий первичный ключ изменен, этот параметр используется для задания значения по умолчанию всем внешним ключевым полям. При создании соответствующей таблицы значение по умолчанию внешнего ключевого поля определяется при задании свойств данного поля.

Аналогичный смысл имеют параметры удаления.

В общем случае база данных LibreOffice Base состоит из нескольких видов объектов, только один из которых таблицы. Следующий вид объектов – запросы.

**Запросы** – это тоже таблицы, но временные и результирующие, созданные по основным. Временными таблицы запросов называются потому, что не запоминаются на диске, а результирующими – потому что создаются они как результат отбора и обработки данных из основных таблиц. Назначение запросов заключается в выполнении конкретных действий с информацией из основных таблиц: отбора по какому-либо параметру (ключу), проведения расчетов, упорядочивания и т.п. При большом объеме данных запрос позволяет быстро вывести нужные данные и провести их обработку.

С помощью запросов также реализуется важный принцип работы СУБД – разграничение доступа. Согласно этому принципу вся информация, хранящаяся в основных таблицах, не должна быть доступна всем. Каждый пользователь имеет право только на ту ее часть, которая нужна ему для конкретной работы. Это позволяет исключить повреждения базы данных и различные злоупотребления со стороны пользователей. В то же время благодаря разграничению доступа с одной базой данных может работать множество пользователей, не мешая друг другу.

Как средство обработки данных, запросы – наиболее универсальный и гибкий инструмент LibreOffice Base. С их помощью можно проводить самую разнообразную обработку информации: отбирать, сортировать, фильтровать, выполнять довольно сложные расчеты, подводить итоги и даже изменять основные таблицы. Соответственно этому различают запросы на выборку, вычисляемые запросы, итоговые запросы, запросы на изменение.

**Составление выражений условий.** Запрос выполняет свою задачу по программе, записанной в **Бланке запроса**. При этом особое значение имеет строка **Критерий**, в которой записываются выражения условий, определяющие в конечном итоге отбор данных в результирующую таблицу. Правильные результаты работы запроса возможны только при безошибочной записи выражений условий.

Условия в запросах могут быть как сложными, так и очень простыми. Наиболее простым условием является **конкретное значение**, по которому производится отбор данных из основных таблиц. Применяются также операции отношения со знаками >, <, =, <>, логические операторы **NOT (НЕ)**, **AND (И)**, **OR (ИЛИ)**, а также оператор параметра **LIKE**. Действия, обусловленные знаками отношений и логическими операторами, соответствуют математическому смыслу этих операций: больше, меньше, равно, не равно и т. д. Некоторые примеры условий и действий, производимых ими, приводятся в таблице 3.

**Таблица 3** – Примеры условий в запросах

Поле	Условие	Действие
Пункт_Назначения	'Ростов'	Отображает доставку товаров в пункт назначения Ростов
Пункт_Назначения	'Киев' OR 'Минск'	Отображает доставку товаров в Киев и Минск

Дата_Отгрузки	#02.02.21 # AND #03.02.21 #	Выборка данных на товары, отгруженные 2-го и 3-го февраля 2021 года
Оценка	NOT 2 или < 2	Вывод данных по условию оценки, не равной двойке
Оценка	>=4	Вывод данных по оценкам, большим или равным четверке (т. е. четверки и пятерки)
Фамилии_Студентов	LIKE 'A*'	Вывод данных на фамилии, начинающиеся с буквы А (символ * заменяет произвольный набор символов)

**Примечания:**

- обратите внимание на то, что текстовые данные указываются в апострофах, а даты в символах # (решетка);
- значок \* означает «все»;
- одновременно со строкой **Критерий** работают строки Или. В них можно указывать условия, которые будут выполняться как логическое ИЛИ. Например, условие 'Киев' **OR** 'Минск' можно записать так: 'Киев' в строке Критерий и 'Минск' в строке **Или**;
- оператор **LIKE** имеет следующий формат записи: LIKE «образец».

Как работают эти форматы, хорошо видно из примеров таблицы 3. Создания запросов с условиями осуществляется в режиме Конструктора. Последовательность действий при этом ничем не отличается от обычных запросов на выборку. Важно только правильно записать выражения условий, исходя из требуемой логики работы запроса.

Назначение СУБД заключается не только в хранении информации, но и в обработке её по нужным для пользователя законам. Для этого в LibreOffice Base предусмотрен набор **математических и статистических функций**, позволяющих производить любые вычисления.

Следует иметь в виду, что вычисления **никогда не производятся в основных таблицах**, для этого есть *другие объекты* LibreOffice Base, в частности, **запросы**. Именно в запросах можно найти значение, рассчитанное по одному или нескольким полям, вычислить сумму, среднее значение, определить количество записей т. п. При этом действует главный принцип работы запросов: результаты расчетов не запоминаются. Каждый раз запрос заново производит вычисления, предоставляя пользователю результат во временной **результатирующей таблице**.

Существует два способа вычислений в запросах:

- с помощью **вычисляемых полей**;
- с помощью **групповых операций и статистических функций**.

Рассмотрим первый способ. Как мы уже знаем, обычные запросы содержат поля, выбранные из основных таблиц. Вычисляемые поля в запросах – особые, их нет в основной таблице. Пользователь сам создает вычисляемые поля путем записи расчетных выражений в Бланке запроса.

Выражением в LibreOffice Base называется комбинация имен полей, констант и функций, соединенных знаками математических операций +, -, \*, /, ^ . При открытии запроса выражения (если они не содержат ошибок) сразу вычисляются и пользователь видит уже готовый результат в соответствующем поле.

Кроме «**одинокных**» вычислений в LibreOffice Base предусмотрена возможность одновременной обработки множества записей. Такие действия называются групповыми операциями и выполняются с помощью **статистических функций**.

Групповые операции отличаются особой логикой выполнения: записи вначале группируются – разбиваются на группы по какому-либо признаку, а затем уже над группами выполняются конкретные действия статистическими функциями. При этом поля группировки и расчётов никогда не совпадают. Ключом, по которому разбиваются записи, может быть,

например, пол студентов (мужской или женский), а действием – расчёт количества студентов того и другого пола.

Создание запроса с групповыми операциями выполняется в режиме Конструктора по общепринятой методике. Отличия заключаются в выборе полей: в Бланк запроса следует вносить только поля группировки и расчётов.

**Субформа (подформа** в новых версиях) – это существующая форма, встроенная внутри другой формы. При работе с реляционной базой данных, часто возникает потребность совместить данные из другой таблицы или же добавить записи сразу в несколько таблиц в одной форме.

Для получения большей свободы выбора полей, отображаемых на форме, можно воспользоваться функцией **Использовать мастер для создания формы...**, в котором указать способ группировки и сортировки данных, а также включить в форму поля из нескольких таблиц или запросов при условии, что заранее заданы отношения между этими таблицами и запросами.

#### ВОПРОС 4. Создание базы данных в LibreOffice Base

Создание базы данных состоит в создании структуры и объектов БД. Создание структуры БД состоит в определении:

- числа таблиц и их имён;
- состава и имён полей в таблицах;
- числа строк (записей) в таблицах;
- форматов ячеек в полях таблицы;
- схемы связей между таблицами.

Таблицы связываются между собой по каким-либо параметрам записей. Наличие установленных связей между таблицами позволяет обновить конкретные данные только в одном месте, чтобы обновлённая информация отображалась во всей базе данных.

**Создание таблиц.** Для создания таблиц в **LibreOffice Base** используются инструменты, представленные на вкладке **Таблицы** → **Создать таблицу в режиме дизайна...** (рис. 3).

Кнопка **Таблица** предназначена для создания новой пустой таблицы, в которой непосредственно указываются имена полей и вводятся данные.

В режиме **Конструктора таблиц** можно сначала сформировать структуру таблицы, указав имена полей и соответствующие типы данных.

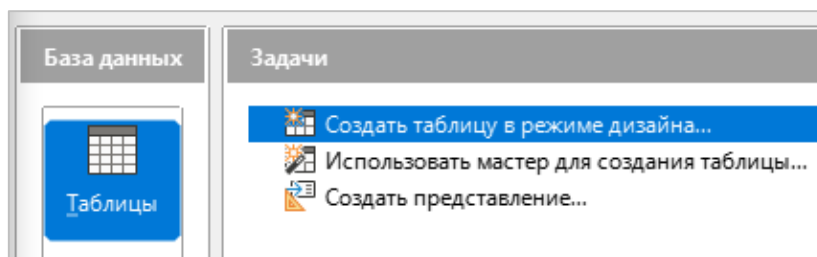


Рис. 3. Инструменты создания таблиц

Созданную структуру таблицы следует сохранить с помощью команды **Сохранить как – Сохранить объект как** в меню кнопки **Файл**.

Разберём теорию на конкретном примере создания однотабличной базы данных «**Анкета**». Определим состав полей таблицы: Номер зачётной книжки, Фамилия, Имя, Отчество, Группа, Дата рождения, Домашний адрес.

Каждая таблица должна иметь ключ (или ключевое поле). **Ключ** – это поле, которое единственным образом определяет каждую строку (запись) в таблице. В каждой таблице может быть только один первичный ключ. В нашей таблице «**Анкета**» уникальное значение в поле «**Номер зачётной книжки**» позволяет отличить одну запись от других. Кроме того, по ключевым полям осуществляется связь между разными таблицами БД.

Чтобы задать ключевое поле, следует в правой кнопкой мыши нажать по пустому квадрату и нажать «**Первичный ключ**» (рис. 4).

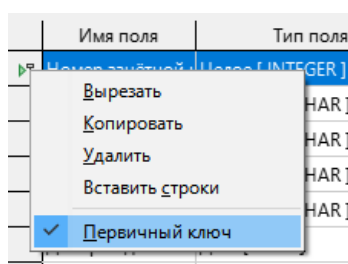


Рис. 4. Создание первичного ключа

Маленький значок ключа появится слева от имени поля в структуре таблицы. Ввод данных в сформированную заготовку таблицы осуществляется в **режиме таблицы**, для этого закройте режим конструктора таблиц, сохранив таблицу с именем «Анкета». Для завершения процесса заполним значениями поля созданной таблицы и сохраним результат (рис 5).

При необходимости можно изменить порядок следования записей в созданной таблице. Для сортировки, например по алфавиту фамилий, следует установить курсор в поле Фамилия и щёлкнуть одну из двух кнопок **По возрастанию** или **По убыванию** в группе *Сортировка и фильтр* вкладки Главная. Аналогичным образом можно сортировать записи по возрастанию или убыванию числовых и временных данных, например по дате рождения.

	Номер зачётной книжки	Фамилия	Имя	Отчество	Группа	Дата рождения	Домашний адрес
▶	851	Антонова	Арина	Дмитриевна	МП-21	22.05.2002	353620, Краснодарский край, станция Староминская, ул. 70 лет Октября, д. 2/1
	853	Васюкина	Юлия	Николаевна	МП-21	23.12.2002	347740, г. Зерноград, Н-городок, д. 14, кв. 18
	859	Литвинов	Владимир	Николаевич	МП-21	05.04.2002	347740, г. Зерноград, ул. Лазо, д. 81
	864	Портнова	Оксана	Викторовна	МП-21	14.12.2001	347740, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 40, кв. 28
	868	Рыковский	Владимир	Алексеевич	МП-21	13.05.2002	346630, Ростовская обл., г. Аксай, ул. Платова, д. 15
	879	Бражников	Евгений	Николаевич	МП-22	03.03.2002	353612, Краснодарский край, Ленинградский р-он, пос. Уманский, ул. Новая, д. 7
	883	Ефимов	Александр	Викторович	МП-22	26.08.2002	353130, Краснодарский край, ст. Выселки, ул. Коммунаров, д. 7
	885	Коптева	Татьяна	Викторовна	МП-22	14.02.2002	352030, Краснодарский край, ст. Кушевская, ул. Свердлова, д. 120, кв. 48
	894	Нестеров	Юрий	Иванович	МП-22	15.02.2002	353130, Краснодарский край, ст. Выселки, ул. Коммунаров, д. 7
	901	Сотченко	Елена	Евгеньевна	МП-22	19.11.2002	352030, Краснодарский край, ст. Кушевская, ул. Свердлова, д. 120, кв. 48
	903	Ткаченко	Константин	Сергеевич	МП-22	28.03.2002	347600, г. Сальск, ул. Тургенева, д. 23, кв. 28
	912	Воронина	Ася	Викторовна	МП-23	23.12.2002	353620, Краснодарский край, ст. Староминская, ул. Пушкина, 163-а
	914	Лазарев	Денис	Юрьевич	МП-23	05.04.2002	347740, г. Зерноград, ул. Октябрьская, д. 67 кв. 7
	922	Янин	Игорь	Артёмович	МП-23	14.12.2001	347740, г. Зерноград, ул. Чкалова 7, кв. 49
	925	Миронова	Ева	Михайловна	МП-23	22.05.2002	347740, Ростовская обл., Зерноградский район, п. Зерновой, ул. Родина, 48

Рис. 5. Таблица «Анкета»

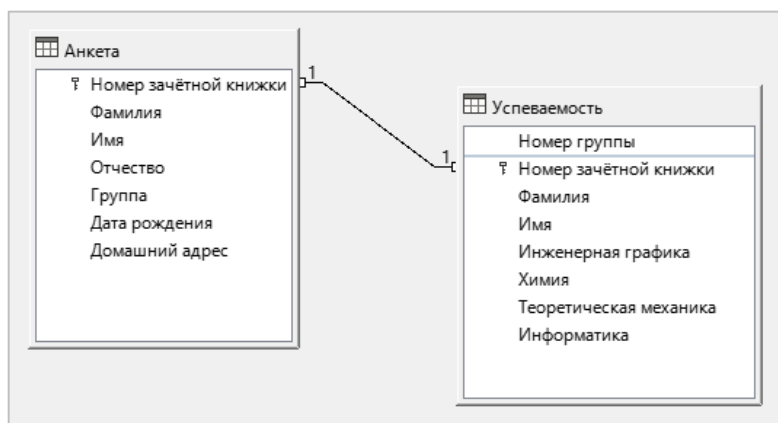
Для того чтобы образовать между таблицами связи, в базе данных должно быть минимум 2 две таблицы. Создадим ещё одну таблицу «успеваемость» аналогичным образом (рис. 6).

Номер группы	Номер зачётной книжки	Фамилия	Имя	Инженерная графика	Химия	Теоретическая механика	Информатика
21	851	Антонова	Арина	3	2	2	2
21	853	Васюкина	Юлия	3	4	3	5
21	859	Литвинов	Владимир	5	5	5	5
21	864	Портнова	Оксана	3	4	4	4
21	868	Рыковский	Владимир	4	4	3	2
22	879	Бражников	Евгений	5	5	4	2
22	883	Ефимов	Александр	4	2	2	3
22	885	Коптева	Татьяна	4	5	3	4
22	894	Нестеров	Юрий	3	4	5	5
22	901	Сотченко	Елена	4	2	2	3
22	903	Ткаченко	Константин	4	5	4	5

Рис. 6. Таблица «Успеваемость»

Пусть **Анкета** будет *главной* таблицей, а **Успеваемость** – *подчиненной*. Тогда, чтобы установить связь, нужно в окне **Конструктор связей** в главной таблице **Анкета** выделить поле

**Номер зачётной книжки** и перетащить его на одноименное поле **Номер зачётной книжки** подчиненной таблицы **Успеваемость**. Сделайте это. В окне между таблицами появится линия связи с указанием типа связи в данном случае **один-к-одному** (1–1) (рисунок 7).



**Рис. 7.** Конструктор связей

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое предметная область, база данных, банк данных?
2. Как называется файл в программе LibreOffice Base?
3. Какие способы создания таблиц имеются в СУБД LibreOffice Base?
4. Перечислите типы данных, используемые в LibreOffice Base.
5. Какие типы данных надо использовать в LibreOffice Base для полей: Дата приёма на работу, Стаж работы, Должность, Оклад, Телефон, E-mail, фотография?
6. В чём различие режимов Таблица и Конструктор при создании таблиц в LibreOffice Base?
7. Что такое ключ таблицы и сколько первичных ключей может быть в одной таблице?
8. Что такое информационный объект?
9. Какие связи могут устанавливаться между информационными объектами? Расскажите о них. Приведите примеры (не из лекции).

**Задание 1.** Вы уже изучили технологию обработки информации при помощи текстового процессора и электронной таблицы. Ознакомившись с материалами лекции, проведите сравнительный анализ компьютерных программ, заполнив таблицу:

Параметр сравнения	Текстовые процессоры (Writer, Word и др.)	Электронные таблицы (Calc, Excel и др.)	СУБД (Base, Access)
Основные элементы			
Функции программы			
Возможность организации вычислений			
Типы данных			
Графические возможности			
Возможность сортировки данных			

## ЛЕКЦИЯ №4

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## ПЛАН:

1. Роль машинной графики в различных сферах жизни общества.
2. Запуск программы Компас. Интерфейс системы.
3. Документ Фрагмент в САПР КОМПАС: построение геометрических примитивов (двухмерная графика).
4. Документ Деталь в САПР КОМПАС: построение геометрических тел, ограниченных плоскими (многогранники) и кривыми поверхностями (тела вращения).

## ВОПРОС 1. Роль машинной графики в различных сферах жизни общества

**Машинная графика** – отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). В век компьютерных технологий она заняла твердые позиции в машиностроении, приборостроении, электронике, сфере информационных технологий и даже экономике.

Роль машинной графики как одной из основных подсистем автоматизированного проектирования значительна, так как только она позволяет в условиях современного уровня развития вычислительной техники автоматизировать выполнение трудоемких чертежных и расчетно-графических работ.

Очевидно, что в условиях жесткой конкуренции коллектив любого предприятия заинтересован в сокращении сроков от идеи до запуска в производство новых изделий, в оптимизации производственных процессов, в потребительских качествах выпускаемых изделий (надежности, безопасности, эстетичности) и, наконец, в их реализации. Первый этап «от идеи до запуска в производство» – самый трудоемкий, так как здесь, кроме воплощения идеи в доступную для всех форму информации, необходимо предусмотреть и технологичность, и надежность, и безопасность.

Системы автоматизированного проектирования не только позволяют снизить трудоемкость и повысить наглядность и эффективность процесса проектирования изделия (избежать множества конструкторских ошибок еще на стадии разработки), но и дают возможность реализовать идею единого информационного пространства на предприятии, которое развивается быстрыми темпами.

Машинная графика обеспечивает:

- быстрое выполнение чертежей (примерно в 3 раза быстрее ручного);
- повышение их точности;
- повышение качества чертежей;
- возможность их многократного использования;
- ускорение расчетов и анализа при проектировании;
- высокий уровень проектирования;
- сокращение затрат на усовершенствование;
- интеграцию проектирования с другими видами деятельности.

Об укреплении своих позиций в жизни общества свидетельствуют многочисленные программы по машинной графике, которые включены в учебные планы вузов, школ и коммерческих курсов.

**Машинная графика** – это самый современный способ проектирования изделий в любой отрасли промышленности. Знание его может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования.

**Система автоматизированного проектирования (САПР)** родилась в 60-е годы прошлого века, но лишь с бурным развитием вычислительной техники последнего десятилетия стало возможным создание программных средств машинной графики.

Аббревиатура САПР – Системы Автоматизированного Проектирования – впервые была использована основоположником этого научного направления Айвеном Сазерлендом (Массачусетский технологический институт).

Первоначально графические редакторы предназначались для автоматизации инженерно-графических работ. Компьютер совместно с монитором представляли собой «электронный кульман», то есть хороший инструмент для выполнения конструкторской документации (чертежа). Эти системы называют двухмерными (2D – моделирование). На плоском экране получался лишь абстрактный образ трехмерного объекта, каждый вид которого может быть выполнен только как отдельная фигура. Система не связывает их (главный вид, вид сверху, вид слева) между собой (рис. 1). Для проверки правильности разработки чертежа конструктором требовалось создание макета детали.

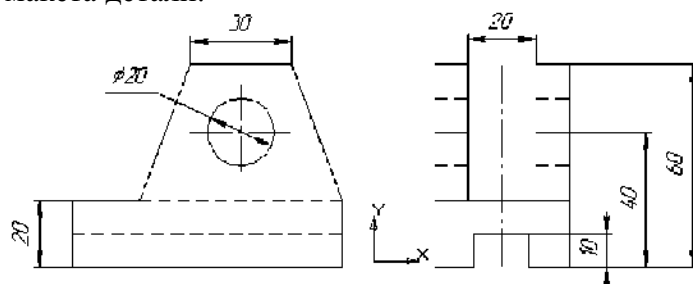


Рис. 1. Чертеж

В настоящее время, с точки зрения создания чертежей, такой подход практически не требуется. Существует возможность создать макет в системе трёхмерного твердотельного моделирования. Данный метод прост, нагляден и позволяет без особого труда вносить корректировку и дорабатывать модель. После создания 3D-модели можно получить графическое изображение, которое ассоциативно связано с ней, т. е. изменяя форму или размер модели, автоматически.

Из истории развития машинной графики изменяется изображение на всех связанных с ней видах. А после некоторой доработки (проставление размеров, выполнение разреза и т.д.) данное графическое изображение превращается в полноценный чертеж, выполненный по всем правилам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) – рис. 2.

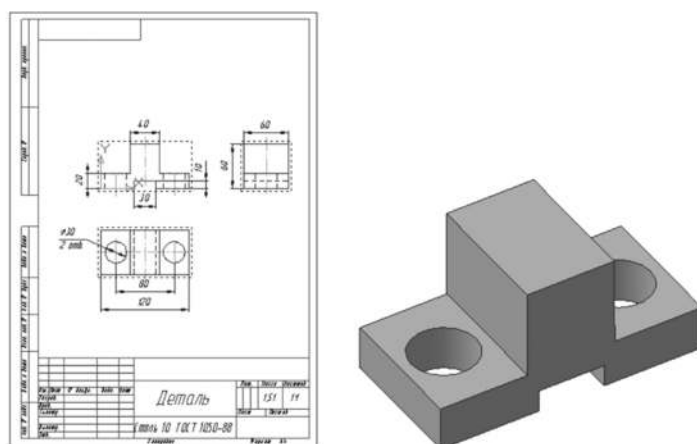
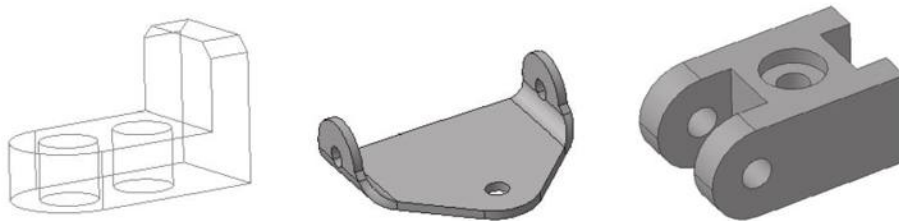


Рис. 2. Объемная модель с соответствующим чертежом

Трёхмерное моделирование обладает возможностью создания каркасной, поверхностной и твердотельной модели (рис. 3).



**Рис. 3.** Модели: *а* – каркасная, *б* – поверхностная, *в* – твердотельная

Кроме этого, современные системы позволяют с помощью средств анимации имитировать перемещение в пространстве рабочих органов изделия (например, манипуляторов робота). Они отслеживают траекторию движения инструмента при разработке и контроле технологического процесса изготовления спроектированного изделия.

В настоящее время получили широкое распространение следующие системы проектирования *Pro/ENGINEER* (США), *Solid Works* (фирма Solid Works), *Auto CAD* («Auto Desk» США), *КОМПАС* («АСКОН» Россия) и многие др. Их общее название – трёхмерные системы. Проектирование происходит на уровне твердотельных моделей с привлечением конструкторско-технологических библиотек.

Виды моделирования.

**1) Твердотельное** – основан на создании геометрии объекта посредством построения его полигональной сетки. Полигон – это плоскость между тремя и более вершинами (точками). Используется данный вид моделирования в архитектуре, при создании оружия, техники. Ориентировано на работу с объектами точных размеров.

- низкополигональное (игры, анимация);
- средне-полигональное (синематики, трейлеры к играм);
- высокополигональное (статичные фотореалистичные изображения (автомобили)).

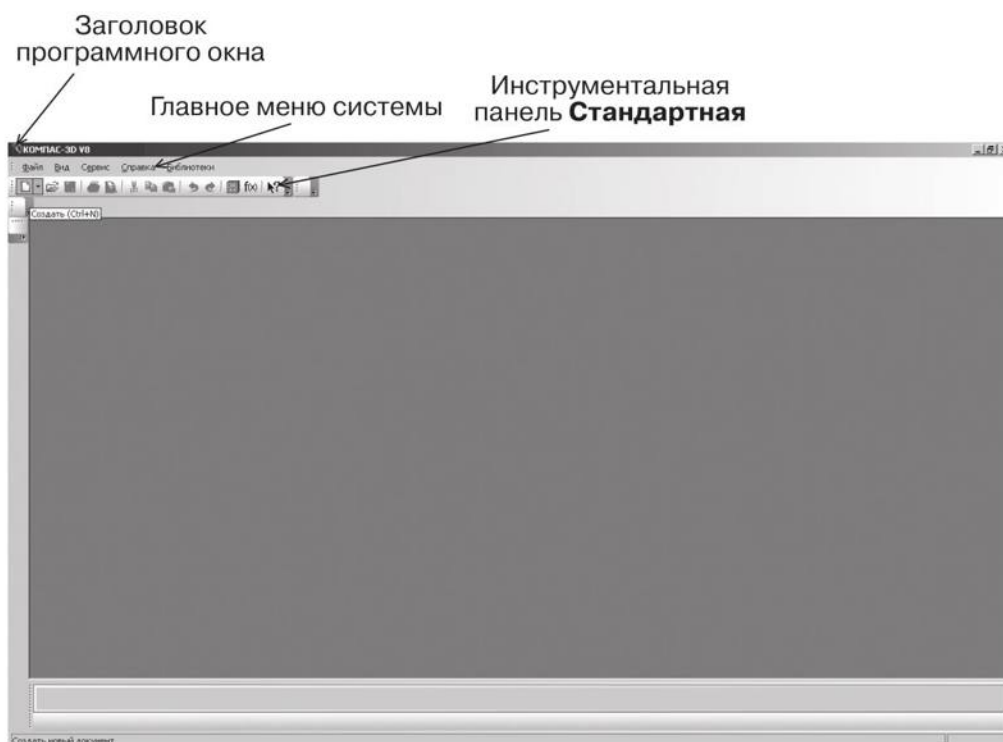
**2) Скульптурирование** – основано на использовании цифровой глины. Процесс схож с реальной лепкой из реальной глины. Используется для создания органики (растений, людей и животных).

## ВОПРОС 2. Запуск программы Компас. Интерфейс системы

**КОМПАС** – это **КОМП**лекс Автоматизированных Систем, разработанный специалистами российской фирмы АО «АСКОН» (С.-Петербург, Москва и Коломна), основанной в 1989 году. Все системы «КОМПАС» построены на основе собственного математического ядра и уникальных параметрических технологий, разработанных специалистами АСКОН, и изначально ориентированы на полную поддержку стандартов ЕСКД.

С самого основания компания АСКОН проводит программу поддержки образовательных учреждений. В рамках стратегической образовательной программы АСКОН предоставляет в учебные заведения полный пакет профессиональных систем КОМПАС на льготных условиях. Компания выпускает и облегченные некоммерческие версии КОМПАС-3D LT, предназначенные для выполнения учебных проектно-конструкторских работ. Основное отличие учебной версии от профессиональной заключается в невозможности моделирования сборок и создания спецификации. Однако учебная версия поддерживает файлы чертежей, фрагментов и деталей, созданных в профессиональной версии.

После того как вы запустили программу, перед вами появится **Главное окно** системы, в котором нет ни одного открытого документа (рис. 4).



**Рис. 4.** Главное окно системы после первого запуска

Чтобы работа в среде КОМПАС-3D была максимально удобной, разработчики предусмотрели возможность настройки интерфейса индивидуально для каждого пользователя в зависимости от выполняемых задач.

**Интерфейсом** называется оболочка программного продукта, осуществляющая взаимосвязь между пользователем и ядром программы.

Структура интерфейса системы КОМПАС проста и интуитивно понятна. Независимо от того, какая версия КОМПАС установлена на компьютере, базовые приемы и методы работы одинаковы.

- **Первая строка интерфейса** – Заголовок программного окна (указывается название программы, номер версии, имя текущего документа);
- **Вторая** – Главное меню системы (зависит от типа текущего документа: вызов команд системы, основные меню);
- **Третья** – инструментальная панель стандартная (собраны команды, которые часто употребляются при работе с системой).

В КОМПАС имеются несколько типов документов: одни относятся к чертежам, другие к трехмерному моделированию, а третьи к текстовым. Каждому типу документа соответствует файл с определенным расширением.

Для того чтобы создать новый документ, на инструментальной панели стандартная щелкните левой клавишей мыши по кнопке создать.

Даная система позволяет создавать:

1. **Чертеж** – изображение с рамкой и штампом (файлы чертежей имеют расширение .cdw).
2. **Фрагмент** – вспомогательный документ без рамки и штампа (файл фрагмента имеет расширение .frw).
3. **Текстовый документ** – это любой документ, содержащий текст (файл текстового документа имеет расширение .kdw).
4. **Спецификация** – это документ, оформленный в виде таблицы в рамке с основной надписью, который содержит информацию о деталях сборки (файл спецификации имеет расширение .spw).

**5. Сборка** – это модель, созданная из различных деталей с применением сборочных операций (файл сборки имеет расширение .a3d).

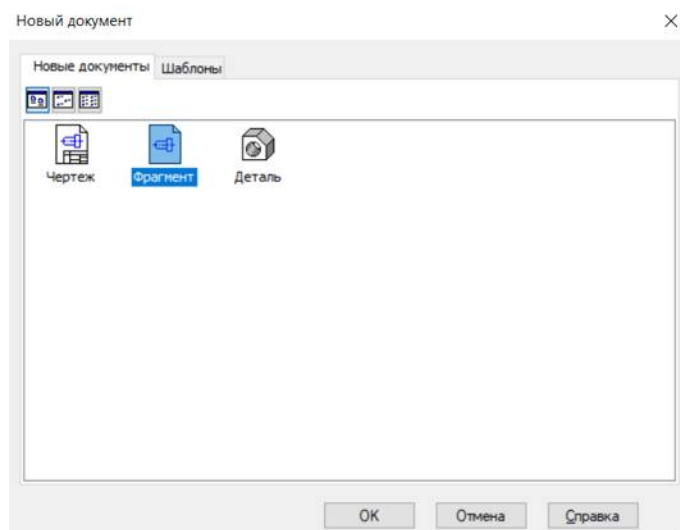
**6. Деталь** – это модель, созданная из однородного материала без применения сборочных операций (файл детали имеет расширение .m3d).

### ВОПРОС 3.

## Документ Фрагмент в САПР КОМПАС: построение геометрических примитивов (двухмерная графика)

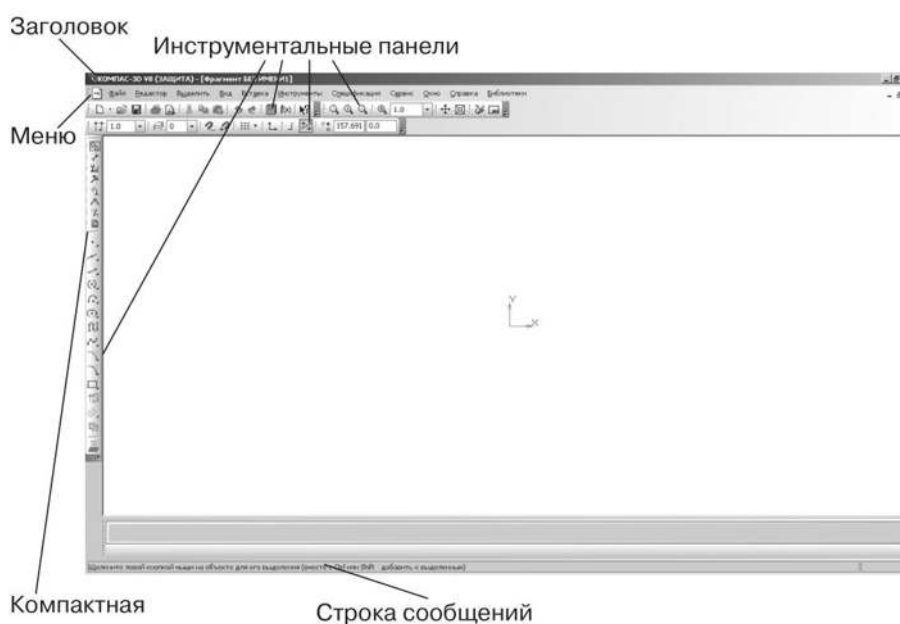
**Среда черчения. Основные элементы рабочего окна документа Фрагмент.**

Выберите тип документа Фрагмент (рис. 5).



**Рис. 5.** Выбор типа документа – Фрагмент

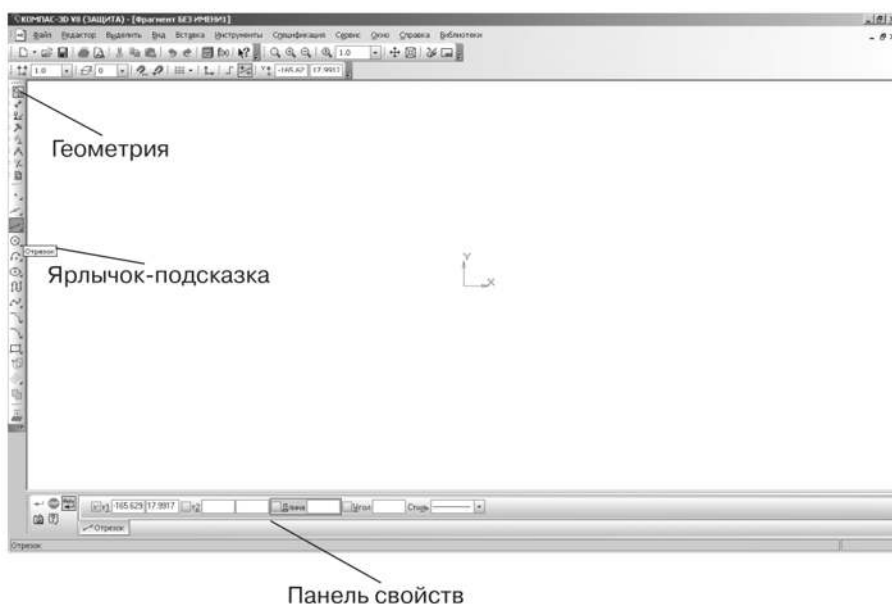
Вспомогательный тип графического документа КОМПАС-3D отличается отсутствием объектов оформления конструкторского документа (рамки, основной надписи) – рис. 6.



**Рис. 6.** Окно документа

Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки т.д.).

С выбором команды на инструментальной панели геометрия (например, отрезок), раскрывается панель свойств (рис. 7). Выбор осуществляется щелчком левой клавиши мыши по значку. Ярлычок-подсказка появляется при подведении курсора мыши к любой из кнопок.



**Рис. 7.** Раскрытие Панели свойств

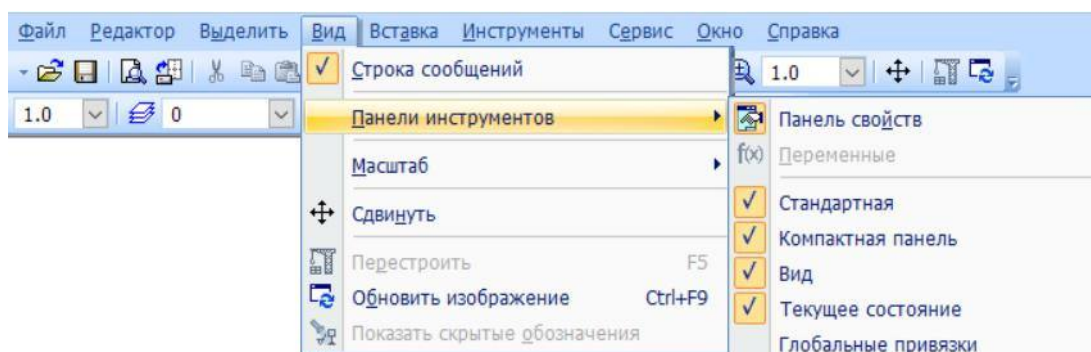
Рассмотрим каждый элемент рабочего окна документа Фрагмент подробнее.

**1. Заголовок** содержит название, номер версии системы, имя текущего документа, кнопки управления окном системы (свернуть, свернуть в окно, закрыть) – рис. 8.



**Рис. 8.** Заголовок рабочего окна документа **Фрагмент**

**2. Главное меню** служит для вызова команд системы. Содержит название страниц меню. Состав Главного меню зависит от типа текущего документа. Обратите внимание, команды включения и отключения элементов экрана расположены в меню вид (рис. 9).



**Рис. 9.** Главное меню

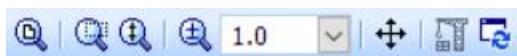
3. Инструментальные панели содержат кнопки вызова команд системы:

- **Стандартная** – панель, на которой расположены кнопки вызова команд стандартных операций с файлами и объектами (рис. 10);



**Рис. 10.** Инструментальная панель **Стандартная**

- **Вид** – панель, на которой расположены кнопки вызова команд настройки отображения активного документа (рис. 11);



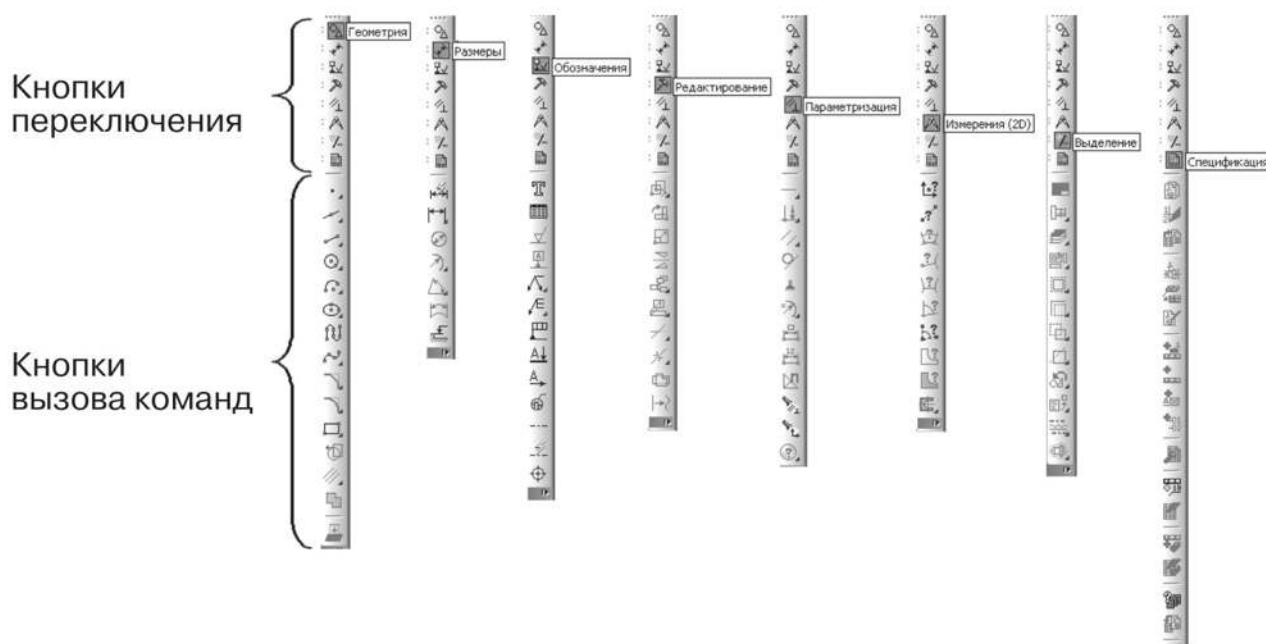
**Рис. 11.** Инструментальная панель **Вид**

- **Текущее состояние** – панель, на которой отображаются параметры текущего состояния активного документа (рис. 12).



**Рис. 12.** Инструментальная панель **Текущее состояние**

- **Компактная панель** состоит из кнопок переключения и кнопок вызова команд (рис. 13). Если выбранная вами кнопка серого цвета – она неактивна, т.е. выполнение данной команды на этом этапе невозможно.



**Рис. 13.** Инструментальная панель **Компактная**

**4. Панель свойств** служит для ввода параметров и задания свойств объектов при их создании и редактировании (рис. 14).

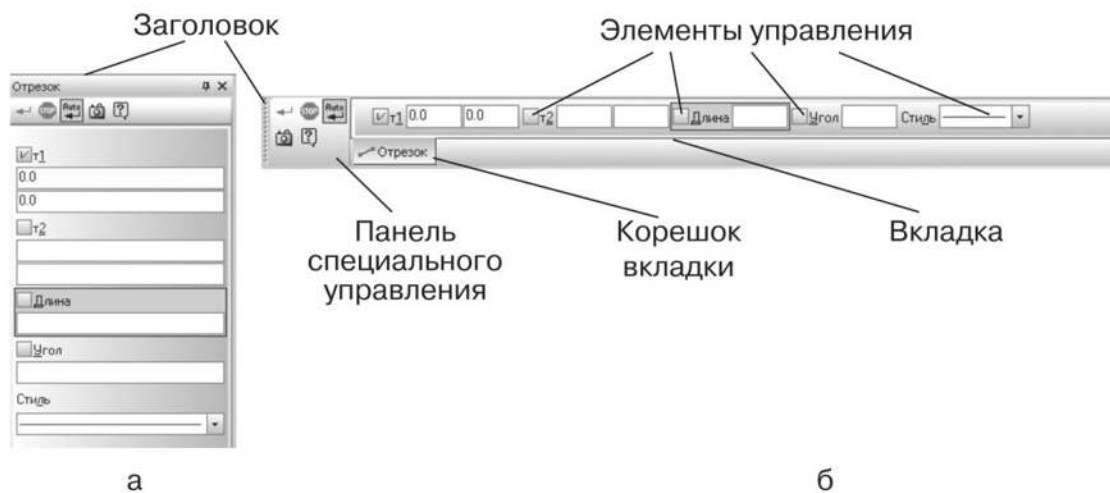


Рис. 14. Панель свойств: а – вертикальная, б – горизонтальная

В состав панели свойств входят:

- **Заголовок панели свойств** содержит название активной команды. Когда панель свойств зафиксирована в горизонтальном положении – около верхней или нижней границы окна – роль заголовка выполняет рельефная вертикальная линия у левого края Панели;
- на **Панели специального управления** расположены кнопки, с помощью которых выполняются специальные действия;
- на **вкладках Панели свойств** расположены элементы управления процессом выполнения команды;
- **Корешок вкладки** предназначен для её активизации (кроме надписи, на нем отображается пиктограмма, символизирующая назначение вкладок).

**5. Строка сообщений** содержит сообщения системы, относящиеся к текущей команде или элементу рабочего окна, на который указывает курсор.

#### Построение геометрических примитивов

К геометрическим примитивам относятся: точка, прямая, отрезок и геометрические фигуры, которые вам известны из математики. Изучая возможности программы КОМПАС, вы будете постоянно пользоваться этими элементами.

Все команды построения геометрических примитивов сгруппированы по типам объектов и вызываются кнопками, расположенными на Инструментальной панели **Компактная** кнопки переключения – **Геометрия**.

#### Рассмотрим их построение:

- откройте документ **Фрагмент**;
- – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид М 1:1**.



#### 1. Построение отрезков:

Отрезки по направлению могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными.

1. – отрезок;
2. для построения горизонтального и вертикального отрезка на панели **Текущее состояние** выберите кнопку – **Ортогональное черчение**;
3. укажите курсором первую точку отрезка;
4. два раза щелкнув левой клавишей мыши (ЛКМ) в поле **длина** панели **Свойств**, введите значение 100 и нажмите **<Enter>**;

5. обратите внимание на панель специального управления, кнопка **Автосоздание** объекта по умолчанию нажата. Пока она находится в этом состоянии, все объекты создаются немедленно после ввода параметров, достаточных для построения (рис. 15);

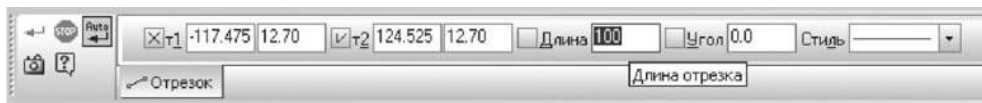


Рис. 15. Автосоздание объекта

6. перемещайте курсор, фантом отрезка строго горизонтален или вертикален, в зависимости от направления, ближе к которому находится курсор;

7. зафиксируйте конечную точку отрезка, расположив его горизонтально, щелкнув ЛКМ (рис. 16);

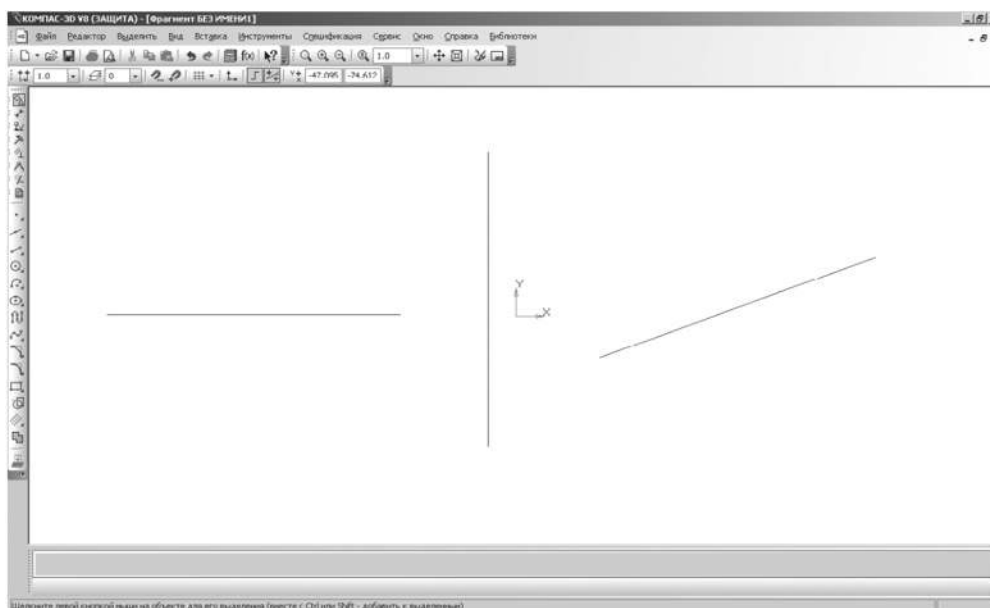



Рис. 16. Построение отрезков

8. повторите построение отрезка, расположив его вертикально;


9. для построения наклонного отрезка отключите кнопку  – **Ортогональное черчение**;

10. дополнительно в поле угол панели свойств введите значение 20 и нажмите <Enter>;

11. проверьте правильность построения (рис. 16);

12. если вы допустили ошибку, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку  – отменить и построите отрезки еще раз;


13. если неправильно построен только первый отрезок, подведите к нему курсор и щелкните ЛКМ (отрезок стал зеленого цвета с черными маркерами) и нажмите <Delete >;

14. если вы случайно удалили правильно построенный отрезок, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку  – повторить;

15. после проверки закройте окно документа.

## 2. Построение прямоугольника:

1. откройте документ **Фрагмент**;

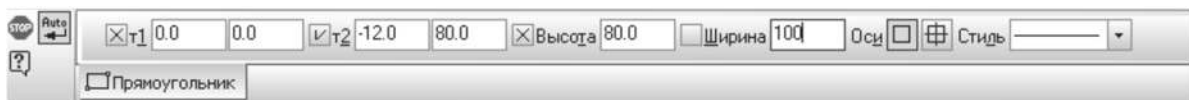
2.  – инструментальная панель **Геометрия**;

3. текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;

4.  – прямоугольник;

5. укажите первую вершину прямоугольника (начало координат);

6. два раза щелкнув ЛКМ в поле высота панели свойств, введите значение 80 и нажмите <Enter>;
7. два раза щелкнув ЛКМ в поле ширина панели свойств, введите значение 100 и нажмите <Enter>;



8. если прямоугольник не входит в окно документа на Инструментальной панели Вид, вызовите команду – Сдвинуть. Курсор изменит свою форму. Перемещайте курсор, удерживая ЛКМ. Достигнув необходимого положения, отпустите кнопку мыши и отключите команду;
9. проверьте правильность построения (рис. 17);

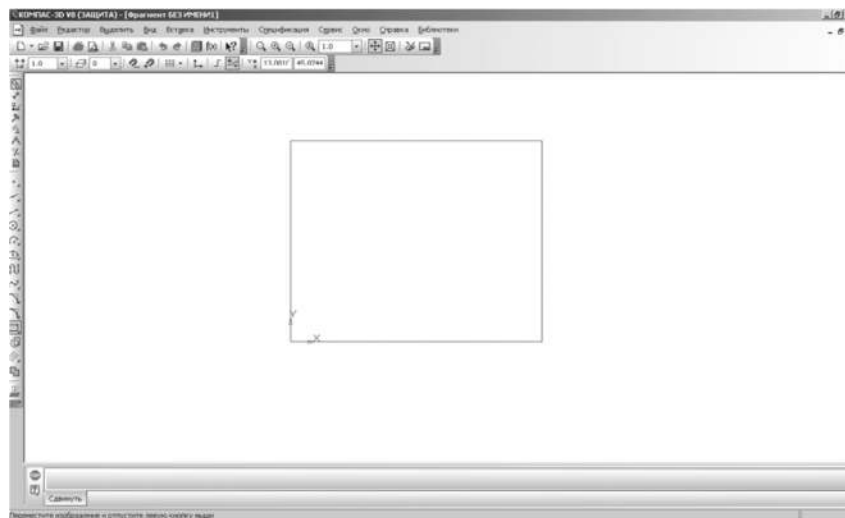


Рис. 17. Построение прямоугольника

10. после проверки закройте окно документа.

### 3. Построение окружности:

1. откройте документ **Фрагмент**;
2. – инструментальная панель **Геометрия**;
3. текущий масштаб на Инструментальной панели Вид М 1:1;
4. – окружность;
5. укажите центр окружности (начало координат);
6. на панели **Свойств** выберите кнопку **с осями**;
7. два раза щелкнув ЛКМ в поле радиус панели свойств, введите значение 50 и нажмите <Enter>;



8. проверьте правильность построения (рис. 18); после проверки закройте окно документа.

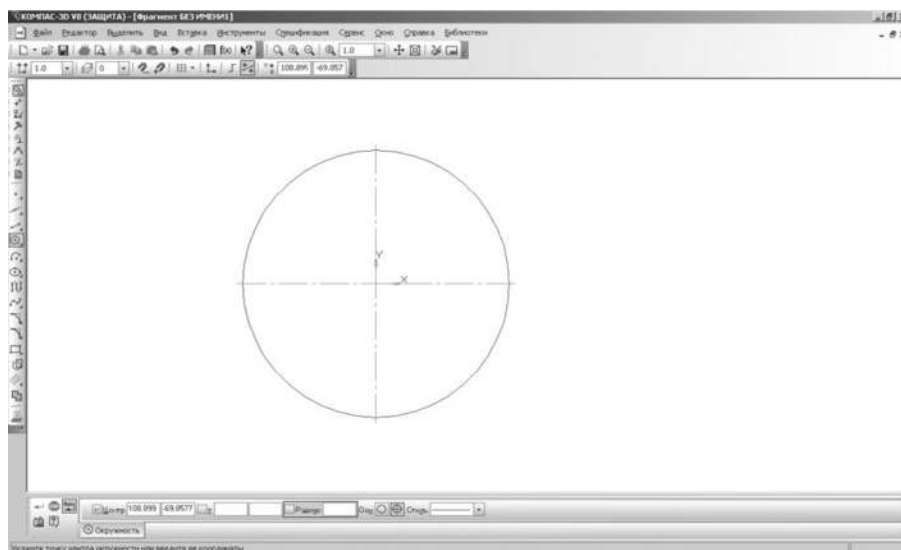


Рис. 18. Построение окружности

**ВОПРОС 4. Документ Деталь в САПР КОМПАС: построение геометрических тел, ограниченных плоскими (многогранники) и кривыми поверхностями (тела вращения)**

**Среда 3D-моделирования.** Система КОМПАС-3D предназначена для создания трехмерных параметрических моделей деталей и сборок. Интерфейс КОМПАС-3D при работе с трехмерными моделями не отличается от интерфейса при работе с графическими документами. Он прост и интуитивно понятен. Разработчики этого программного продукта постарались сделать работу в нем максимально эффективной.

Вне зависимости от того, с какими документами вы работаете, на экране всегда отображается **Главное меню** и **панели инструментов Вид, Стандартная, Текущее состояние и Компактная**.

Рассмотрим отличительные особенности, присущие режиму трехмерного моделирования. Выберите тип документа деталь (рис. 19), раскроется окно документа.

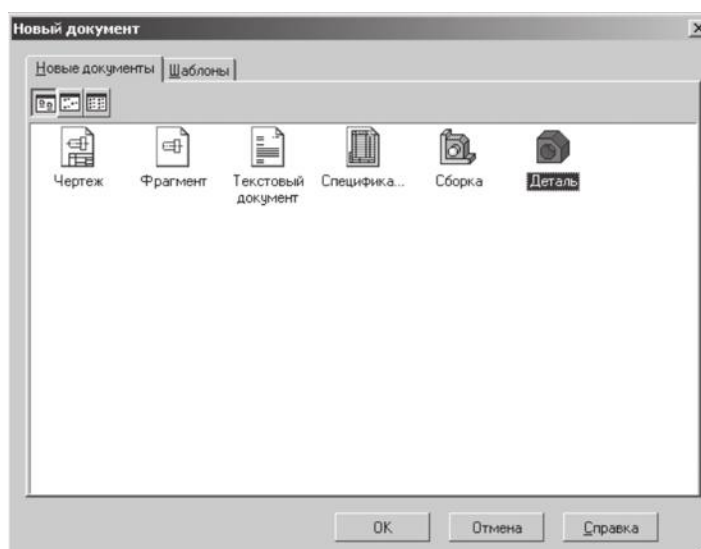


Рис. 19. Выбор типа создаваемого документа

На Инструментальной панели **Вид** появилось поле **Текущая ориентация** (рис. 20), кнопки управления отображением модели, поворота и перестроения (рис. 21).

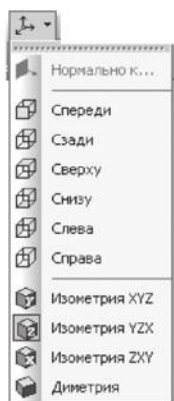


Рис. 20. Ориентация



Рис. 21. Инструментальная панель Вид

В режиме трехмерного моделирования на **Компактной панели** доступны следующие кнопки переключения и кнопки вызова команд (рис. 22).

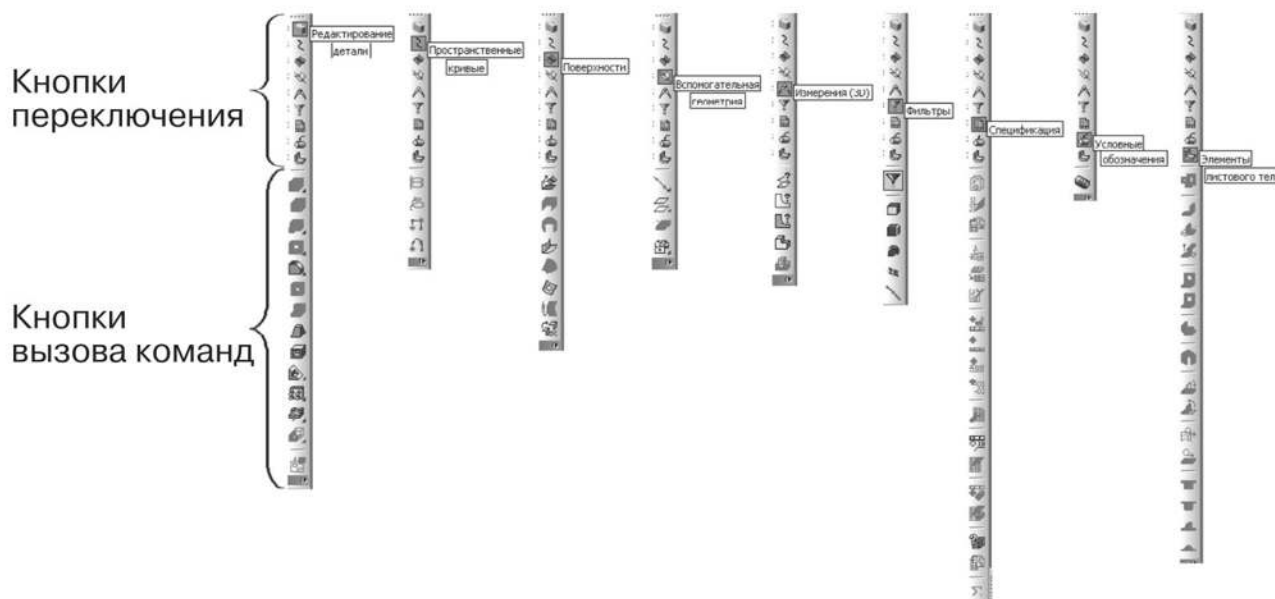


Рис. 22. Инструментальная панель Компактная в режиме трехмерного моделирования

Вы видите, что появился еще один элемент – дерево построения, дерево построения – это представленная в графическом виде последовательность объектов, составляющих модель.

В дереве построения детали отображаются:

9. обозначение начала координат;
10. плоскости;
11. оси;
12. пространственные кривые;
13. поверхности;
14. обозначения;
15. эскизы;
16. операции.

Эскиз, задействованный в любой операции, размещается на «ветви» дерева построения детали, соответствующей этой операции. Слева от названия операции в дереве отображается знак «+». После щелчка ЛКМ по этому знаку в дереве разворачивается список эскизов, участвующих в операции (рис. 23).


В модели может существовать множество однотипных элементов. Чтобы различать их, к сформированному по умолчанию названию элемента автоматически прибавляется порядковый номер элемента данного типа. Например, Вырезать элемент выдавливания:1 и Вырезать элемент выдавливания:2, Смещенная плоскость:1 и Смещенная плоскость:2.

Слева от названия каждого элемента в дереве отображается пиктограмма. Она соответствует способу, которым этот элемент получен.

Обычно пиктограммы в дереве построения отображаются синим цветом. Если объект выделен, то его пиктограмма в дереве зеленая. Панель свойств автоматически появляется на экране только после вызова какой-либо команды на Инструментальной панели **Компактная** при построении эскиза или в режиме редактирования объекта.

Система КОМПАС-3D очень дружелюбная, и вы всегда можете получить справку, помощь или подсказку.

На строке **Меню** после вызова команды справка вы можете получить любую информацию о работе системы КОМПАС-3D.

 – **Справка**, Инструментальная панель **Стандартная**. После выбора данной команды курсор мыши изменит свою форму. Щелкните этим указателем со знаком ? по интересующему вас объекту, и на экране появится окно Справочной системы КОМПАС-3D с информацией об этом объекте.

**Ярлычок-подсказка** появляется при подведении курсора мыши к любой из кнопок.

**Строка сообщений** будет помогать вам аналогично работе в документе **Фрагмент**.

**Дополнительно:** **Форма** – это совокупность поверхностей, ограничивающих материальное тело.

Поверхности в свою очередь могут быть плоскими и кривыми. Огромное разнообразие простых и сложных по форме материальных тел создает человек в процессе своей деятельности. Форма созданных человеком предметов иногда так сложна, что в ней бывает трудно разобраться, еще труднее изобразить ее. Но если сложный предмет рассматривать как сумму или разность

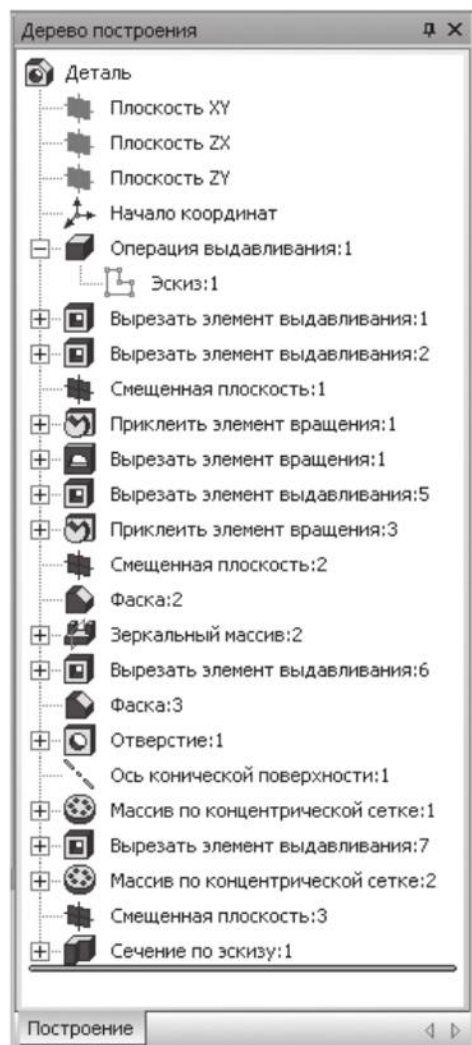


Рис. 23. Дерево построения детали

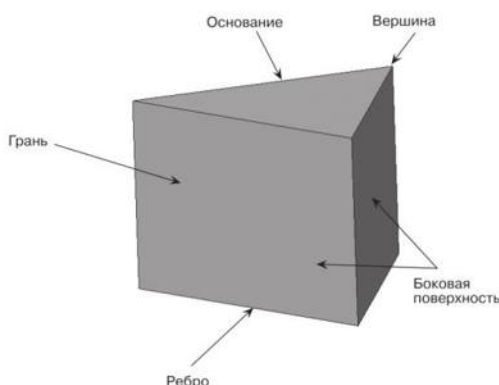
простых тел – все становится предельно просто. Надо только хорошо знать геометрические тела и уметь различать их между собой.

Все тела можно разделить на две большие группы:

**1. Многогранник** – тело, ограниченное плоскими поверхностями.

**2. Тело вращения** – тело, ограниченное кривыми поверхностями.

Геометрические тела многогранники состоят из определенных элементов (рис. 24):



**Рис. 24.** Элементы многогранника

Ниже приведены некоторые геометрические тела, ограниченные плоскими поверхностями (многогранники).

- **Куб** (основание – **квадрат**)
- **Параллелепипед** (неправильная прямая четырехугольная призма) (основание – **прямоугольник**)
- **Прямая правильная треугольная пирамида** (основание – **правильный треугольник**)
- **Прямая правильная четырехугольная пирамида** (основание – **квадрат**)
- **Прямая правильная шестиугольная пирамида** (основание – **правильный шестиугольник**)
- **Прямая правильная треугольная призма** (основание – **правильный треугольник**)
- **Прямая правильная шестиугольная призма** (основание – **правильный шестиугольник**)

Элементы тел вращения (рис. 25):

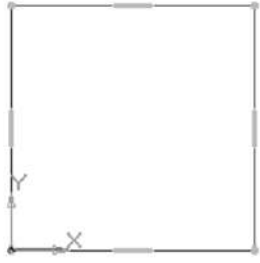
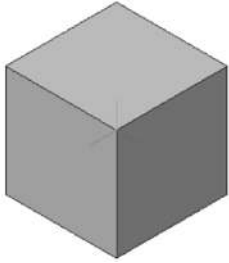
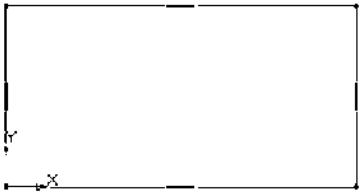
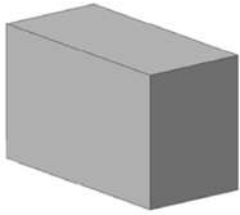
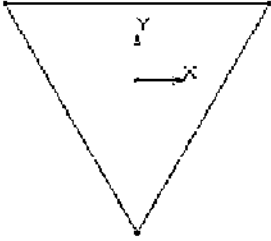
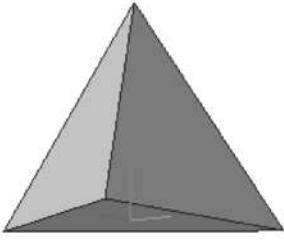
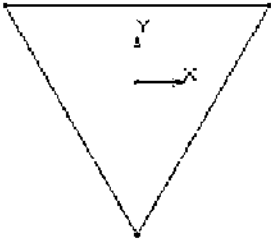
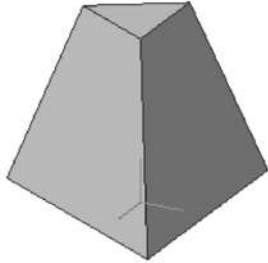
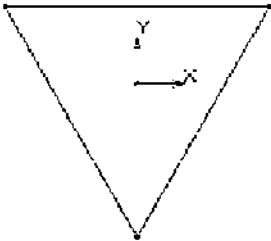
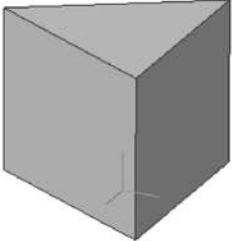
- очерковая образующая – линия, которая, перемещаясь в пространстве, образует кривую поверхность;
- ось вращения – линия, вокруг которой перемещается образующая;
- поверхность вращения – это поверхность, образованная перемещением образующей вокруг оси; основание.

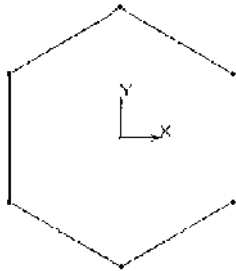
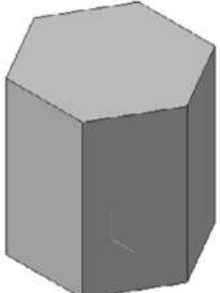


**Рис. 25.** Элементы конуса

В таблице 1 приведены некоторые геометрические тела, ограниченные плоскими поверхностями (многогранники).

Таблица 1 – Многогранники

№	Многогранник	Основание многогранника	Вид сверху основания (эскиз)	Трёхмерная модель
1	Куб	Квадрат		
2	Параллелепипед (неправильная прямая четырёхугольная призма)	Прямоугольник		
3	Прямая правильная треугольная пирамида	Правильный треугольник		
4	Прямая правильная треугольная усечённая пирамида	Правильный треугольник		
5	Прямая правильная треугольная призма	Правильный треугольник		

6	Прямая правильная <b>шестиугольная призма</b>	Правильный шестиугольник		
---	---	--------------------------	--	---

**Тела вращения** – геометрические тела, полученные путем вращения геометрической фигуры или ее части вокруг оси.

Создание тел вращения: цилиндр, конус, усеченный конус – в системе КОМПАС-3D возможно двумя способами: **вращением** и **выдавливанием**.

Создание тел вращения: **шар, тор, глобoid** – в системе КОМПАС-3D возможно **только вращением**.

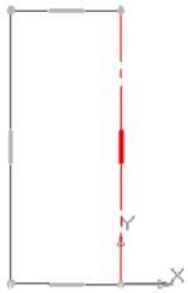
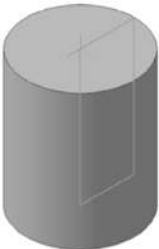
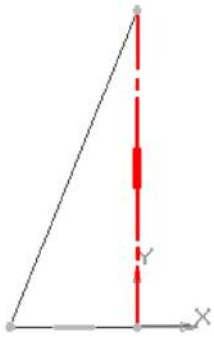

**Цилиндр** – это геометрическое тело, образованное вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон.

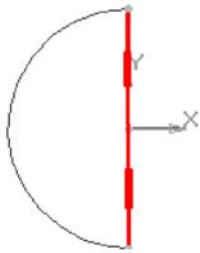

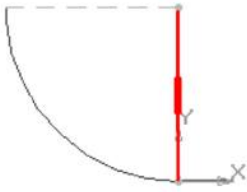

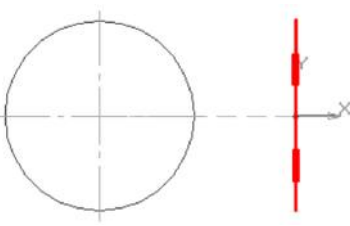
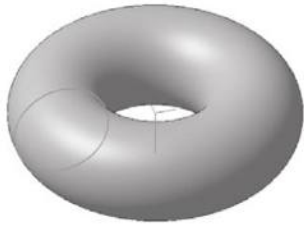
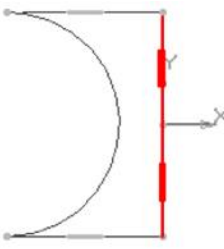

**Шар** – геометрическое тело, образованное вращением половины круга вокруг своей оси, проходящей через его центр.

**Тор открытый** – образован вращением круга вокруг оси, расположенной вне его.

В таблице 2 приведены некоторые геометрические тела, ограниченные кривыми поверхностями (тела вращения) построенные при помощи операции вращения.

**Таблица 2** – Тела вращения

№	Тело вращения	Основание	Вид эскиза	Трёхмерная модель
1	Цилиндр	Прямоугольник		
2	Конус	Прямоугольный треугольник		

3	Шар	Половина окружности		
4	Полушар	Четверть окружности		
5	Тор открытый	Окружность		
6	Глобoid	Дуга окружности		

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение машинной графики.
2. Что обеспечивает машинная графика?
3. Какова функция систем автоматизированного проектирования? Что такое САПР (дайте определение)?
4. Кто является основоположником САПР? В каком году?
5. Для чего первоначально предназначались графические редакторы?
6. Перечислите распространённые системы проектирования.
7. Какие виды моделирования выделяют? Каково их применение?
8. Расскажите о программе КОМПАС.
9. Назовите основные элементы интерфейса программы КОМПАС.
10. Какие документы можно создавать в КОМПАС? Каково их назначение?
11. Для чего нужна строка сообщений?
12. Как построить отрезок, прямоугольник, окружность?
13. На какие группы можно разделить все тела? Приведите примеры к каждой группе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Босова Л. Л.** Информатика: учебник для **9 класса** / Л. Л. Босова., А. Ю. Босова. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 184 с.: ил.
2. **Босова Л. Л.** Информатика. **11 класс**. Базовый уровень / Л. Л. Босова., А. Ю. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с.: ил.
3. **Гаврилов М. В.** Информатика и информационные технологии: учебник для СПО / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 383 с. – Серия : Профессиональное образование.
4. **Лапчик М. П., Рагулина М. И., Семакин И. Г., Хеннер Е. К.** Методика обучения информатике: Учебное пособие / Под ред. М. П. Лапчика. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 392 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. **Поляков К. Ю.** Информатика. **8 класс** / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с.: ил.
6. **Хлебников А. А.** Информатика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. А. Хлебников. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 446, с.: ил.
7. **Цветкова М. С.** Информатика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Цветкова, И. Ю. Хлобыстова. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 352. : ил.
8. **Цветкова М. С.** Информатика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Цветкова, И. Ю. Хлобыстова. – 6-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 352 с.: ил., [с цв. вкл.]. ISBN 978-5-4468-9008-8. Текст: электронный // ЭБС Издательский центр «Академия». – URL: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=452487>

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

- 1. Вельц О. В.** Информатика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / О. В. Вельц. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 178 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83197.html>
- 2. Дубина И. Н.** Информатика: информационные ресурсы и технологии в экономике, управлении и бизнесе [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / И. Н. Дубина, С. В. Шаповалова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2019. – 170 с. – 978-5-4488-0277-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84677.html>
- 3. Малышевская Л. Г.** Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Малышевская – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 72 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66916.html> – ЭБС «IPRbooks».
- 4. Угринович Н. Д.** Информатика: учебник / Угринович Н.Д. – Москва: КноРус, 2021. – 377 с. – ISBN 978-5-406-08167-9. – URL: <https://book.ru/book/939221>
- 5. Угринович Н. Д.** Информатика. Практикум: учебное пособие / Угринович Н.Д. – Москва: КноРус, 2021. – 264 с. – ISBN 978-5-406-08204-1. – URL: <https://book.ru/book/940090> – Текст: электронный.
- 6. Хахаев И. А.** Технологии обработки табличной информации в LibreOffice [Электронный ресурс] / И. А. Хахаев, В. Ф. Кучинский – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 177 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68202.html> – ЭБС «IPRbooks».
- 7. Хахаев И. А.** Технологии обработки текстовой информации в LibreOffice [Электронный ресурс] / И. А. Хахаев, В. Ф. Кучинский – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68203.html> – ЭБС «IPRbooks».
- 8. Хлебников А. А.** Информатика, учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. А. Хлебников. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 446, с.: ил.
- 9. Цветкова М. С.** Информатика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М. С. Цветкова, И. Ю. Хлобыстова. – 6-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 352 с.: ил., [с цв. вкл.]. ISBN 978-5-4468-9008-8. Текст: электронный // ЭБС Издательский центр «Академия». – URL: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=452487>