

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лисидинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 21.08.2023 02:39:10  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **Учебно-методические указания**

**к выполнению практических работ №1-№9**

**по дисциплине «Учебная (технологическая практика) практика» для  
обучающихся по направлению подготовки бакалавров 01.03.02-  
«Прикладная математика и информатика», профилю «Системное  
программирование и компьютерные технологии».**

**Махачкала 2022г.**

УДК 681.3.06(072)

Учебно-методические указания к выполнению практических работ №1-№9 по дисциплине «Учебная (технологическая практика) практика» для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 01.03.02-«Прикладная математика и информатика», профилю «Системное программирование и компьютерные технологии».-Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2022г.-62с.

Учебно-методические указания подготовлены в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования.

Указания содержат описания лабораторных работ по темам:

Работа в среде текстового процессора MS Word.

Электронные таблицы MS Excel: ввод данных в ячейки, копирование данных, форматирование данных, функции.

Электронные таблицы MS Excel: диаграммы, графики, условия, функции, макросы.

Электронные таблицы MS Excel: работа с матрицами.

Электронные таблицы MS Excel: работа со списками.

Работа в среде системы управления реляционными базами данных MS Access.

Программирование алгоритмов циклической структуры.

Программирование алгоритмов содержащих массивы.

Указатели, адреса и ссылки в C++.

Каждая работа содержит теоретический материал и практическую часть.

Составители: ст. преподаватель кафедры «Прикладной математики и информатики» Алиосманова О.А.

Рецензент:

Зав. кафедрой «ПОВТ и АС» ДГТУ, к.э.н., доцент Т.Г. Айгумов.

Директор НИИ Региональных проблем информатизации ДГУНХ, профессор кафедры «ИТи ИБ», д.э.н. С.Э. Савзиханова.

Печатается согласно постановлению  
Ученого совета Дагестанского государственного технического университета

от \_\_\_\_\_ 2022 г

## Оглавление

Практическая работа №1. Работа в среде текстового процессора MS Word .....	4
Индивидуальные задания к практической работе №1.....	13
Задание № 1.....	13
Задание № 2.....	14
Контрольные вопросы .....	15
Практическая работа №2. Электронные таблицы MS Excel: ввод данных в ячейки, копирование данных, форматирование данных, функции.....	15
Индивидуальные задания к практической работе №2 .....	17
Контрольные вопросы .....	18
Практическая работа №3. Электронные таблицы MS Excel: диаграммы, графики, условия, функции, макросы. ....	18
Индивидуальные задания к практической работе №3 .....	24
Задание № 1.....	24
Задание № 2.....	24
Задание № 3.....	25
Контрольные вопросы .....	26
Практическая работа №4. Электронные таблицы MS Excel: работа с матрицами. ....	26
Индивидуальные задания к практической работе №4 .....	29
Контрольные вопросы .....	30
Практическая работа №5. Электронные таблицы MS Excel: работа со списками.....	31
Индивидуальные задания к практической работе №5 .....	33
Контрольные вопросы .....	34
Практическая работа №6. Работа в среде системы управления реляционными базами данных MS Access. ....	34
Индивидуальные задания к практической работе №6.....	51
Задание 1-10 .....	51
Контрольные вопросы.....	53
Практическая работа №7. Программирование алгоритмов циклической структуры .....	53
Индивидуальные задания к практической работе №7.....	54
Задание № 1.....	54
Задание № 2.....	55
Контрольные вопросы.....	56
Практическая работа №8. Программирование алгоритмов содержащих массивы .....	56
Индивидуальные задания к практической работе №8.....	56
Задание № 1.....	56
Задание № 2.....	57
Контрольные вопросы.....	59
Практическая работа №9. Указатели, адреса и ссылки в C++.....	60
Индивидуальные задания к практической работе №9.....	60
Задание № 1. Указатели и адреса. ....	60
Задание № 2. Указатели и резервирование динамической памяти с помощью new()....	61
Контрольные вопросы.....	62

## Практическая работа №1. Работа в среде текстового процессора MS Word

*Цель работы: Освоение основных приемов работы в текстовом процессоре MS Word.*

### Общие теоретические сведения

Обработка текстов – один из наиболее распространенных видов работ, выполняемых на персональном компьютере. Для создания документов используются специальные программы – текстовые редакторы. Все основные существующие текстовые редакторы, используют одни и те же принципы работы. Это позволяет использовать в качестве примера для освоения технологии обработки текстовой информации текстовый процессор MS Word. Во внешней памяти компьютера документ, созданный MS Word хранится как файл с расширением **\*.docx** по умолчанию.

#### Режимы работы с документами

В редакторе Word имеется пять режимов работы с документами. Требуемый режим можно установить с помощью инструментов вкладки *Вид* или кнопок, находящихся под горизонтальной полосой прокрутки.

Режим *Разметка страницы* является стандартным для работы с документом. Он наиболее удобен для выполнения большинства операций по вводу, редактированию и форматированию текста. Этот режим рекомендуется для выполнения лабораторной работы.

Режим *Веб-документ*, или режим электронного документа, показывает, как документ будет выглядеть при просмотре в веб-браузере.

Режим *Структура* позволяет работать с заголовками документов. Режим *Чтение* для чтения с экрана монитора.

Режим *Схема документа*. С его помощью можно одновременно просматривать и содержание документа, и сам документ.

#### Выделение текста

Прежде чем выполнить какую-либо операцию с текстом, вначале выделяют фрагмент документа, к которому эта операция должна быть применена. Для того чтобы выделить фрагмент с помощью мыши, следует установить указатель в начало фрагмента, затем нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее, перетащить указатель к концу выделяемого фрагмента, после чего отпустить кнопку.

Чтобы выделить текст с помощью клавиатуры, необходимо установить курсор в его начало, нажать клавишу Shift и, удерживая ее, перемещать курсор, используя клавиши со стрелками, в конец выделяемого фрагмента, затем отпустить клавишу Shift. Есть и другие способы выделения текста.

#### Упражнение 1. Выделение текста

1. Установить курсор в любом месте текста и, удерживая левую кнопку мыши, выделить одно предложение.

2. Для выделения слова установить курсор в середине слова и дважды щелкните на нем.

3. Выделите информацию в конце текста, используя клавиши со стрелками.

4. Установите курсор в любом месте текста и нажмите сочетание клавиш Ctrl+A.

Должен выделиться весь текст.

#### Копирование и перемещение

Копирование выделенного фрагмента можно выполнить как через буфер обмена, так и путем перетаскивания с помощью мыши.

Копирование через буфер обмена:

- выделить фрагмент;
- копировать фрагмент в буфер обмена (Ctrl+C)
- вырезать при перемещении (Ctrl+X);
- вставить фрагмент в нужное место (Ctrl+V).

Вкладка Главная на ленте – Буфер обмена.

При вырезании или копировании содержимое ячейки помещается в буфер обмена и становится доступным не только для работы в текстовом процессоре. Буфер обмена в MS Word может содержать до 24 объектов.

Метод Drag and Drop:

- выделить фрагмент;
- поместить указатель на выделенном фрагменте, нажать и не отпускать левую кнопку мыши, затем нажать клавишу Ctrl;
- скопировать в новое место.

При перемещении клавишу Ctrl не нажимать. Операции перемещения и копирование возможны как в одном документе, так и при работе с несколькими документами.

Упражнение 2. Использование буфера обмена

Рассмотрим пример работы буфера обмена с несколькими фрагментами данных. Пусть имеется некоторый текст, в котором встречаются термины, значение которых нужно уточнить. Из этих слов необходимо составить список в отдельном документе. Выполнить, используя возможности буфера обмена.

1. Открыть документ, из которого нужно выписать термины. Щелкнуть по кнопке в виде стрелки, направленной вниз, в нижней части группы *Буфер обмена* на вкладке *Главная*. Если в буфере обмена находятся какие-то данные, то нажать кнопку *Очистить все*.

2. Скопировать в буфер обмена все необходимые термины. После каждого копирования слова проверить помещено ли оно в буфер.

3. После добавления в буфер обмена всех необходимых терминов создать новый документ или открыть файл, в который необходимо вставить список слов.

4. Нажать кнопку *Вставить все* в области задач *Буфер обмена*.

Проверить вставлены ли все данные из буфера обмена.

5. Если буфер окажется заполненным, необходимо вставить данные, очистить буфер и продолжить работу.

В буфере обмена может храниться 24 участка информации. Если их будет больше, то новые данные будут вытеснять старые. Поэтому, собирая данные в буфер обмена, необходимо следить за их количеством: информация о скопированных участках текста содержится в заголовке области задач. В случае необходимости вставьте данные, очистите буфер, а затем вернитесь к основному документу.

### **Поиск и замена текста**

При работе с документом можно выполнять поиск по заданным условиям. Для этого нужно воспользоваться кнопкой в группе *Редактирование* на вкладке *Главная* или использовать комбинацию клавиш (Ctrl+F).

Откроется диалоговое окно *Найти и заменить*.

Упражнение 3. Поиск данных

Создать новый документ и набрать несколько слов: Конверсия, Версия, Вера и Инверсия (запишем каждое слово на новой строке).

Выполнить следующие действия:

- 1) для вызова окна *Найти и заменить* нажать сочетание клавиш Ctrl+F;

- 2) ввести в поле поиска значение Вер;
- 3) задать *Выделение при чтении*;
- 4) нажать кнопку *Найти далее*. Нажимая эту кнопку несколько раз, убедитесь, что программа найдет этот фрагмент текста во всех четырех словах;
- 5) нажать кнопку *Больше*, чтобы задать дополнительные параметры поиска;
- 6) установить флажок *Учитывать регистр* и снова произвести поиск. На этот раз будут найдены только значения Версия и Вера;
- 7) нажать кнопку *Заккрыть* для завершения поиска.

### **Замена данных**

Для замены одного или нескольких символов, слова или участка текста необходимо перейти на вкладку *Заменить* диалогового окна *Найти и заменить*. Сделать это можно несколькими способами:

- воспользоваться сочетанием клавиш Ctrl+N;
- нажать кнопку *Заменить* на ленте в группе *Редактирование* на вкладке *Главная*.

#### Упражнение 4. Замена данных

Открыть документ с названием «Поиск и замена» из предыдущего упражнения и выполнить следующие действия:

- 1) для вызова окна *Найти и заменить* нажать сочетание клавиш Ctrl+F;
- 2) в поле *Найти* ввести значение Вер, а в поле *Заменить на* – 000;
- 3) нажмите кнопку *Найти далее*, а затем – *Заменить*. Фрагмент первого слова будет заменен;
- 4) нажмите кнопку *Заменить все*. Программа заменит данные во всех остальных словах и сообщит о количестве произведенных замен;
- 5) нажмите кнопку *Заккрыть* для завершения операции замены.

#### Упражнение 5. Добавление элемента автозамены

Для добавления нового элемента автозамены выполнить следующее:

- 1) нажать кнопку *Office*, а затем нажать кнопку *Параметры Word* в нижней части меню Office;
- 2) в окне *Параметры Word* выберите раздел *Правописание*;
- 3) перейдите к области *Параметры автозамены* и нажмите одноименную кнопку.

Откроется окно *Автозамена*;

- 4) в поле *заменить* области *Заменять при вводе* введите слово с ошибкой, которое часто встречается в тексте (например, слово);
- 5) в поле *на области* наберите правильный вариант написания этого слова (например, слово);
- 6) нажать кнопку ОК, чтобы подтвердить ввод новых значений. Теперь Word будет исправлять ошибку автоматически, не спрашивая разрешения пользователя. Функцию *Автозамена* можно использовать не только для устранения опечаток, но и для быстрого ввода каких-нибудь слов и предложений. Например, если вам часто приходится набирать фразу нелинейный видеомонтаж, то введите ее в поле *на окне Автозамена*, а в поле *заменить* наберите, например, нели. Теперь после набора этих четырех букв появится вся фраза.

Документ состоит из объектов, каждый из которых обладает своими свойствами. Основное содержание документа составляет, как правило, текст

–набор символов, вводимых с помощью клавиатуры. Эти символы образуют текстовые объекты: слова, предложения и абзацы. Текстовые объекты располагаются на страницах так, как они будут отображаться на бумажном носителе при выводе документа на печать. В документе символы – это буквы, цифры, знаки препинания. Нажатие некоторых клавиш вводит в текст непечатаемые символы. Эти символы не отображаются в документе при выводе его на печать. Для того чтобы увидеть эти символы на мониторе компьютера при подготовке документа к печати, следует использовать кнопку на вкладке *Главная* со знаком.

#### **Основные непечатаемые символы:**

– табуляция (□) – обычно применяется для вертикального выравнивания текстовых фрагментов в нескольких строках или для большого отступа между двумя словами в предложении;

– символ абзаца ¶ – отображается в конце каждого абзаца (после нажатия клавиши Enter), а также в пустой строке;

–пробел (•) – разделяет слова в предложении.

**Слово** – набор символов, ограниченный с двух сторон пробелами или знаками препинания (точками, запятыми и т. д.).

**Строка** – набор слов или символов, расположенных в одну линию (без переносов).

**Предложение** – набор символов и слов, ограниченный с двух сторон знаками препинания (точками, восклицательными или вопросительными знаками, многоточием).

**Абзац** – произвольная последовательность символов, замкнутая символом «Возврат каретки» (клавиша Enter).

**Страница** – часть текста, ограниченная линиями деления страниц. Страница представляет собой сложный объект, обязательными элементами которого являются поля.

**Поля** – области страницы, где не может размещаться текст. Исключение составляют верхнее и нижнее поля, в которых может размещаться служебная информация. Эти элементы страницы называются колонтитулами. В качестве колонтитула может быть использован текст и/или рисунок (номер страницы, дата печати документа, название документа, имя файла).

Свойства объекта, которые могут быть изменены пользователем, называются его атрибутами. Для обозначения размера и рисунка символов, используемых при создании документа с помощью программ обработки текста, применяется термин «**шрифт**».

Основные атрибуты шрифта:

–*гарнитура шрифта* – совокупность наборного материала, имеющего одинаковый характер рисунка символов, который определяется видом элементов, составляющих их (символов).

По способу формирования изображения символов шрифты делятся на растровые и векторные. В среде Windows для работы с документами, как правило, используются векторные шрифты специального формата TrueType. Каждый шрифт TrueType имеет название (имя), например: Arial, Times New Roman, Symbol.

–*начертание шрифта*. Каждый шрифт имеет четыре варианта начертания: обычный, **полужирный**, *наклонный* (часто называемый *курсивом*) и подчеркнутый. Могут также использоваться комбинации начертания, например, одновременно **полужирный, наклонный и подчеркнутый**.

–*размер символов*. Символы имеют размер, называемый **кеглем**. Величина кегля измеряется в пунктах (пт, pt). 1 пт = 1/72' (дюйма). Данная запись означает, что 1 пт равен 1/72 части дюйма (2,54 см).

Кроме этих атрибутов, можно изменять и другие: цвет символов, их подчеркивание, видоизменения символов, интервал между ними. Другие атрибуты шрифта можно увидеть в

диалоговом окне MS Word *Шрифт* на вкладке *Главная*.

Вкладка *Интервал* помогает определить расстояние между символами шрифта. В зависимости от выбранного варианта шрифт может быть уплотненным, обычным и разреженным.

Для текстового процессора MS Word абзац – это часть текста, введенная между двумя нажатиями клавиши *Enter*. Основными атрибутами абзацев являются выравнивание, отступы и интервалы.

Различается четыре вида выравнивания: по левому краю, по центру, по правому краю и по ширине.

Представление об атрибутах абзаца дает диалоговое окно форматирования абзаца в текстовом процессоре MS Word *Абзац* на вкладке *Главная*.

Атрибут «*отступ*» характеризует расстояние от края текста до соответствующей внутренней границы бокового поля.

Для задания отступов можно использовать не только диалоговое окно

*Абзац*, но и маркеры на горизонтальной линейке Атрибут «*интервал*» позволяет задать:

– интервалы междустрочные – расстояние между строками внутри абзаца (интерлиньяж);

– интервалы между абзацами – расстояние от последней строки предыдущего абзаца до первой строки последующего (отбивки);

– отступ первой строки – определяет положение первой строки абзаца.

Для изменения отступов используйте соответствующие маркеры.

С помощью диалоговых окон *Шрифт* и *Абзац* можно выполнить форматирование текста. При форматировании изменяются свойства документа в целом и его объектов с целью придания им желаемой формы..

### **Стили форматирования**

Часто при работе с текстовыми документами возникает необходимость изменения нескольких параметров форматирования текста. Для этой цели рекомендуется использовать стили форматирования. **Стили** – это наборы параметров форматирования, которые можно применить ко всем частям документа сразу. При запуске Microsoft Word создается новый документ, текст которого оформляется с применением стиля Обычный. Этот стиль является базовым. Другие стили представлены в виде значков на панели инструментов Стили. В MS Word 2007 появилось новое средство форматирования – Экспресс- стили, которое позволяет просматривать набор стилей перед выбором одного из них. Для применения экспресс-стиля:

- 1) выделить фрагмент текста;
- 2) навести указатель на кнопку выбранного стиля на панели инструментов *Стили*;
- 3) выделенный фрагмент автоматически будет оформлен этим стилем (временно);
- 4) щелкнуть мышью по выбранному стилю, чтобы его зафиксировать при выборе.

На панели инструментов есть кнопка *Изменить стили*, которая при выборе пункта *Набор стилей* открывает список наборов, которые можно использовать для оформления документов.

Упражнение 6. Создание пользовательского стиля

Текст, оформление которого вы хотите сделать образцом, можно использовать для создания стиля. Созданный стиль вы сможете применять в любом месте документа, с которым работаете, а также в других файлах.

Для создания стиля на основе отформатированного текста сделать следующее:

- 1) выделить текст, который служит образцом;

- 2) вызвать меню экспресс-стилей, щелкнув на кнопке *Дополнительные параметры* в группе *Стили* на ленте;
- 3) выбрать команду *Сохранить выделенный фрагмент как новый экспресс-стиль*;
- 4) в окне *Создание стиля* ввести название стиля и нажмите кнопку *ОК*;
- 5) если вы хотите задать дополнительные параметры стиля, нажмите кнопку *Изменить* в окне *Создание стиля*. Чтобы добавить стиль в меню экспресс-стилей, установите флажок *Добавить в список экспресс-стилей*.

### **Отмена и возврат действий**

Для исправления ошибок в программе предусмотрена возможность отмены выполненных действий. Последнее действие можно отменить, воспользовавшись сочетанием клавиш *Ctrl+Z* или нажав кнопку *Отменить* на панели быстрого доступа.

### **Создание списков**

Для создания нумерованных, маркированных и многоуровневых списков можно использовать соответствующие кнопки в группе *Абзац* на вкладке *Главная* на ленте. Кнопки дают возможность быстро пронумеровать абзацы или установить перед ними маркеры, а также установить дополнительные параметры форматирования.

Для создания списка выполнить следующие действия:

- 1) выделить требуемый участок текста.
- 2) нажать кнопку *Маркеры*, *Нумерация* или *Многоуровневый список* в группе *Абзац* на вкладке *Главная* на ленте
- 3) новый маркер будет установлен для каждого абзаца.

Можно создать список и перед началом набора текста. Установить курсор в том месте, откуда вы желаете начать список, и выполнить описанные выше действия. Нажать клавишу *Enter*, чтобы начать новый абзац и новый раздел списка.

### **Создание таблиц**

Работа с таблицей обычно начинается с ее создания. Чтобы создать таблицу в Word, воспользуйтесь одним из следующих способов:

- нажать кнопку *Таблица* в одноименной группе на вкладке *Вставка* на ленте. Выбрать количество столбцов и строк;
- нажать кнопку *Таблица* в одноименной группе на вкладке *Вставка* на ленте и выбрать команду *Вставить таблицу*. В диалоговом окне *Вставка таблицы* выбрать количество столбцов и строк и нажать кнопку *ОК*. Если в макете не хватает ячеек, выбрать пункт *Вставить таблицу*.

### **Рисование таблицы**

Таблицу можно нарисовать вручную; для этого выбрать в меню *Таблица | Нарисовать таблицу*. При этом мышь приобретет вид карандаша, с помощью которого можно нарисовать таблицу. Команда *Нарисовать таблицу* автоматически активизирует вкладку *Работа с таблицами | Конструктор*.

### **Операции со столбцами и строками таблицы**

#### **1. Выделение таблицы**

Чтобы выделить строку или столбец таблицы, выберите один из следующих способов:

- выделите нужные участки таблицы по ячейкам, предварительно нажав и удерживая левую кнопку мыши;
- подведите указатель к левой границе строки или к верхней границе столбца, после чего щелкните мышью.

Если таблица располагается на нескольких страницах, можно выделить нужный участок, удерживая нажатой клавишу Shift и плавно перемещая курсор при помощи клавиши.

## 2. Добавление элементов таблицы

При редактировании таблицы можно добавлять в нее дополнительные элементы – строки или столбцы. Для этого сделать следующее:

- 1) выделить столько строк или столбцов, сколько нужно добавить.
- 2) перейти на вкладку *Макет* и в группе *Строки и столбцы* нажать нужную кнопку:
  - вставить слева;
  - вставить справа;
  - вставить сверху;
  - вставить снизу.

### Установка параметров страниц

Основными атрибутами страницы являются: ее размер, ширина полей и ориентация страницы, которая может быть книжной или альбомной.

Совокупность страниц с одинаковыми атрибутами образует раздел. Кроме того, раздел создается и тогда, когда на одной странице размещается текст с разным числом колонок. Таким образом, могут иметь место случаи, когда на одной странице располагается несколько разделов. И наоборот, один раздел может состоять из нескольких страниц.

Когда пользователь вводит текст, Word автоматически определяет места разрывов страниц, если текст не помещается на странице, он помещается на следующую страницу. Если нужно перейти на другую страницу вручную, нажать комбинацию клавиш *Ctrl+Enter*.

Разрывы страниц видны во включенном режиме скрытых символов форматирования. Если документ должен состоять из страниц, имеющих различные параметры (например, ориентацию), то его следует разделить на несколько разделов. Каждый раздел имеет свои параметры страниц. Для вставки в документ нового раздела нужно:

–выполнить команду *Разрывы* на панели *Параметры страницы* на вкладке *Разметка страницы*;

–выбрать в появившемся диалоговом окне одно из предлагаемых значений поля *Разрывы разделов*. Разрывы разделов отображаются в виде двух прерывистых линий со словами *Разрыв раздела* (на текущей странице) или *Разрыв раздела* (на следующей странице).

## 1. Поля страницы

Для установки отступов от краев листа бумаги используется кнопка *Поля* на панели *Параметры страницы*. Ориентацию в окне *Параметры страницы* можно задать альбомную или книжную.

По умолчанию Microsoft Word устанавливает следующие размеры полей: левое – по 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Поля страниц (так же, как отступы и выступы) можно быстро задавать с помощью горизонтальной (для правого и левого полей) и вертикальной (для верхнего и нижнего полей) линеек. Размер поля показывают деления на серой части линейки.

## 2. Размер страницы

Установка размера страницы выполняется нажатием кнопки *Размер* на панели *Параметры страницы*

## 3. Нумерация страниц

Если документ состоит более чем из двух страниц, то перед распечаткой желательно пронумеровать страницы. Благодаря этому в нем будет гораздо легче ориентироваться. Для

некоторых типов документов (например, для научных работ) нумерация необходима.

Чтобы пронумеровать страницы, сделайте следующее:

- 1) перейти на вкладку *Вставка* и нажать кнопку *Номер страницы* в группе *Колонтитулы*;
- 2) выберите положение номера на странице, используя доступные варианты в подменю *Вверху страницы*, *Внизу страницы* и *На полях страницы*. Microsoft Word предлагает самые разные варианты оформления номеров страниц.

#### **Вставка изображений в документ**

Графические объекты можно вставлять в документ Word. Картинку из любого источника (веб-страницы или другого документа) можно скопировать, а потом вставить из буфера обмена в нужное место текущего документа. Кроме того, в Word существуют возможности хранения и открытия различных графических файлов непосредственно в программе.

Чтобы вставить в документ изображение, которое хранится на вашем жестком диске, нажать кнопку *Рисунок* в группе *Иллюстрации* на вкладке *Вставка* на ленте, выбрать графический файл в окне *Вставка рисунка* и нажать кнопку *Вставить*. Для редактирования изображения выделить вставленное изображение, на ленте появится новая вкладка *Работа с рисунками – Формат*. С ее помощью можно производить все операции редактирования рисунка.

Во вкладке *Вставка – Рисунок* можно включить в документ графические объекты, созданные в среде различных графических редакторов, например Adobe PhotoShop, CorelDraw, 3D Studio Max, GIMP. Для включения в текст документа отдельных графических объектов могут быть использованы графические приложения, входящие в состав текстового процессора.

#### **Вставка рисунка из коллекции**

В комплект поставки Word входит коллекция профессионально выполненных рисунков и других файлов мультимедиа, предназначенных для оформления документов. Для вставки нужного рисунка выполнить следующее:

- 1) нажать кнопку *Клипы* на панели *Иллюстрации*;
- 2) указать ключевое слово в поле *Искать*;
- 3) в списке *Просматривать* указать коллекции для поиска;
- 4) в списке *Искать объекты* выбрать тип файлов мультимедиа для поиска;
- 5) нажать кнопку *Начать*.

Кроме этих графических объектов пользователь может создать и другие с помощью инструментов *Фигуры*.

#### **Надписи**

Надписи – это объекты векторной графики, в которые вставлен текст. Надписи помогают оформить текст документа, сделать его более наглядным. Они также пригодятся при создании плакатов, объявлений, пояснений и др.

Для создания надписи нажмите одноименную кнопку в группе *Текст* на вкладке *Вставка* на ленте. В Word 2007 содержится большая коллекция разных надписей, которые помогают в оформлении документа. Для них уже подобраны параметры форматирования и выравнивания, и пользователю остается только набрать или вставить текст.

С помощью команды *WordArt* в текст документа можно ввести художественно оформленную надпись. Программа позволяет выбрать один из тридцати вариантов ее оформления.

Упражнение 7. Создание объекта WordArt

Чтобы вставить в документ объект WordArt, сделать следующее:

- 1) перейти на вкладку *Вставка* и щелкнуть по кнопке *WordArt* в группе *Текст*;
- 2) в меню *WordArt* выберите тип объекта;
- 3) в диалоговом окне *Изменение текста WordArt* введите текст надписи, а также подберите гарнитуру, кегль и начертание шрифта;
- 4) нажмите кнопку *ОК*, чтобы подтвердить ввод. Объект *WordArt* отобразится в рабочем окне.

**Автоматическая проверка правописания** является одной из функций текстового процессора, обеспечивающих автоматизацию процесса редактирования документа. Для этого необходимо выполнить команду *Параметры MS Word* в кнопке *Office* и выбрать *Языковые параметры*. Установить флажки автоматической проверки правописания можно нажав кнопку *Office*, выбрав *Параметры MS Word – Правописание*.

При автоматическом контроле орфографии и грамматики Word проверяет ошибки в тексте непосредственно при наборе. В таком случае сразу после того, как слово или предложение набрано, видно, допущена ошибка или нет: программа подчеркивает слова, содержащие орфографические ошибки, красным цветом, а грамматические – зеленым.

Для выполнения проверки правописания вручную используется диалоговое окно *Правописание*. Для его вызова можно воспользоваться кнопкой *Правописание* в одноименной группе на вкладке *Рецензирование* на ленте или нажать клавишу *F7*.

Упражнение 8. Работа в режимах *Схема документа* и *Структура*

Для работы в режимах *Схема документа* и *Структура* нужен документ, корректно оформленный при помощи стилей.

1. Перейти на вкладку *Вид* и установить флажок *Схема документа* в группе *Показать или скрыть*. В левой части окна появилась панель, на которой представлены все заголовки документа.

2. Щелкнуть на *Заголовке 2*, чтобы переместиться к соответствующему месту документа. Переместитесь по документу несколько раз.

3. Перейдите в режим *Структура*, нажав кнопку *Структура* в группе *Режимы просмотра документа*.

4. На панели инструментов *Структура* развернуть список *Показать уровень* и выбрать пункт *Показать уровень 3*. Теперь будут отображаться только заголовки, а основной текст скрыт. Изменить параметры отображения документа, выбрав другое значение из списка *Показать уровни*.

5. Выделить *Заголовок 2* и нажать кнопку *Повысить уровень* на панели инструментов *Структура*. Уровень этого заголовка изменился.

Упражнение 9. Создание указателя

Когда набор текста будет завершен, и фразы, которые должны присутствовать в указателе, будут в него внесены, можно перейти к созданию указателя. Для этого:

- 1) установить курсор в том месте текста, где должен быть вставлен указатель;
- 2) перейти на вкладку *Ссылки* и нажать кнопку *Предметный указатель* в одноименной группе;
- 3) откроется диалоговое окно *Указатель*;
- 4) из списка *Форматы* выберите формат указателя;
- 5) чтобы дополнительные элементы располагались под основными, установите переключатель *Тип* в положение с отступом. Если переключатель установлен в положение без отступа, то дополнительные элементы будут располагаться на одной строке с

основными;

б) нажать кнопку *ОК*, чтобы подтвердить создание указателя. Он появится в документе. Если после создания указателя текст придется редактировать снова, указатель обновить. Для этого поместить курсор в поле указателя и нажать клавишу *F9*.

Упражнение 10. Создание оглавления

Для создания оглавления выполнить следующее:

- 1) установить курсор в том месте, где будет располагаться оглавление;
- 2) перейти на вкладку *Ссылки* и нажать кнопку *Оглавление* в одноименной группе;
- 3) выбрать стиль оглавления из появившегося меню;
- 4) если не устраивают стили оглавления предложенные по умолчанию, можно настроить их вручную. Для этого выбрать команду *Оглавление* в меню со стилями. Откроется одноименное окно;
- 5) установить флажок *Показать номера страниц* для отображения номеров страниц каждого элемента списка;
- 6) установить флажок *Номера страниц по правому краю* для выравнивания номеров страниц по правому краю;
- 7) в поле *Заполнитель* выбрать тип линий (точечные, пунктирные или сплошные), которые будут вставлены между элементами оглавления и номерами страниц. Это можно сделать только при установленном флажке *Номера страниц по правому краю*;
- 8) задать количество уровней оглавления в поле *Уровни*. Количество уровней не должно быть больше количества стилей заголовков;
- 9) нажать кнопку *ОК*, чтобы подтвердить создание оглавления. Оно будет вставлено в документ;
- 10) если после создания оглавления в документ вносились правки, то поместите курсор в поле оглавления и нажмите клавишу *F9* для его обновления. Также можете нажать кнопку *Обновить таблицу* в группе *Оглавление*.

### **Работа с формулами**

Для работы с формулами в MS Word есть специальный редактор формул Microsoft Equation. На вкладке *Вставка* можно выбрать команду *Формула*. При включении вкладки *Формула* на экране можно увидеть шаблоны, содержащие поля для ввода символов. С помощью шаблонов в формулу можно вставить дроби, интегралы, суммы, верхние и нижние индексы. Заполнение этих полей может производиться как с клавиатуры, так и с помощью элементов управления, выбранных на вкладке *Формула*. Переходы между полями выполняются с помощью клавиш управления курсором. Ввод и редактирование формул завершается, если щелкнуть левой кнопкой мыши вне области ввода формулы. Введенная формула автоматически вставляется в текст. Переместить формулу в другое место можно через буфер обмена. Для редактирования формулы достаточно выполнить на ней двойной щелчок.

## **Индивидуальные задания к практической работе №1**

### **Задание № 1**

1. Запустить MS Word 2007.
2. Создать новый документ.
3. Задать режим Разметки страницы.
4. Задать вывод на экран непечатаемых (служебных) символов (знакабзаца) и границы текста.

5. Настроить функцию автосохранения – Автосохранение каждые ... минут (кнопка Office, параметры Word).
6. Отключить проверку правописания.
7. Отключить автоматическую расстановку переносов.
8. Установить Параметры страницы. Задать на вкладке Поля страницы: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 20 мм.
9. Задать для нижнего поля интервал от края до колонтитула 12 мм (в нижнем колонтитуле будет размещаться номер страницы).
10. Создать нижний колонтитул для размещения номера страницы.
11. Вставить номер страницы. Выровнять по центру номер страницы.
12. Сохранить документ в рабочей папке. Задать имя файла: Задание1-Фамилия\_студента.
13. Ввести строку с греческими буквами, используя вкладку Вставка – Символ.
14. Набрать текст. Текст должен содержать 3 абзаца (не меньше) и заголовок:
  - первый абзац – гарнитура Times New Roman, кегль – 14 пунктов, сделать выравнивание по центру;
  - второй абзац – гарнитура Arial, кегль – 12 пунктов, сделать выравнивание по левому краю;
  - третий абзац – гарнитура Courier New, кегль – 10 пунктов, сделать выравнивание по правому краю.
15. Выполнить цветное обрамление и заливку фрагментов различными способами.
16. Для заголовка выбрать готовый стиль из списка стилей.
17. Первый абзац выполнить с разрежением 5 пунктов, шрифт полужирный. Установить в абзацах красную строку 2,5 см и интервалы по 6 пт.
18. Выполнить рисунок с помощью пиктограммы Фигуры типа орнамента (копированием), выбрать фигуру, размножить ее и сгруппировать в один рисунок. Для этого выделить все рисунки (держат нажатой клавишу Shift) и выполнить группирование с помощью контекстного меню.
19. Сгруппированный рисунок нанести поверх текста, сделать текст видимым выбрать порядок – позади текста с помощью контекстного меню.
20. Готовый рисунок вставить в начало текста (из библиотеки MS Word).
21. Файл сохранить.

### **Задание № 2**

1. Создать таблицу, состоящую из 5 столбцов и 10 строк. Любые два столбца соединить общим заголовком с подзаголовками. Таблица может быть представлена в виде прайс-листа или бизнес-плана.

Приблизительные темы:

1. Бизнес-план ремонта школы.
2. Прайс-лист по продаже ПК.
3. Прайс-лист по продаже телевизоров.
4. Бизнес-план ремонта квартиры.
5. Прайс-лист по продаже канцтоваров.
6. Бизнес-план реконструкции помещения.

Бизнес-план должен отражать вид деятельности, исполнителей, финансирование по месяцам, затраты по кварталам и за год.

Рекламный лист должен содержать не менее 10 наименований товаров, категорию, стоимость в у.е., пересчет в рублях на текущий курс, суммарную стоимость всех обозначенных продуктов.

1. За таблицей расположить нумерованный список, в котором раскрывается содержимое отдельного товара или вида деятельности. Созданный автоматически список преобразовать в многоуровневый с помощью кнопок : Увеличить отступ, уменьшить отступ на вкладке Главная.

2. За списком необходимо ввести формулу с помощью редактора формул: вкладка Вставка – Формула. Формулу получить у преподавателя.

3. Сохранить информацию в файле с названием: Задание2- Фамилия\_студента.

4. Создать третий файл MS Word с названием Фамилия\_студента, в котором объединить предыдущие два файла.

### **Технология выполнения работы**

Отчетом является файл MS Word Фамилия\_студента, созданный в результате выполнения задания. Заполнение файла MS Word Фамилия\_студента должно быть выполнено в соответствии с заданными параметрами шрифта, абзацев и параметров страницы. Рисунок должен соответствовать заданию. Файл должен содержать таблицу, соответствующую требованиям задания 2, список и формулу.

### **Контрольные вопросы**

1. Режимы отображения информации в MS Word
2. В каких единицах измеряется размер шрифта?
3. Что такое гарнитура шрифта?
4. Отличие буфера обмена в MS Word от буфера обмена Windows.
5. Какие режимы копирования (перемещения) используются в MS Word?
6. Что такое интерлиньяж?
7. Отличие понятия форматирование от редактирования.
8. Какие бывают списки?
9. Как включить формулу в текст документа?
10. Как выполнить редактирование таблицы?

## **Практическая работа №2. Электронные таблицы MS Excel: ввод данных в ячейки, копирование данных, форматирование данных, функции**

*Цель работы: Освоение приемов ввода и редактирования и форматирования данных в электронных таблицах.*

### **Общие теоретические сведения**

Для представления данных в удобном виде используют таблицы. Компьютер позволяет представить их в электронном виде, что дает возможность их обрабатывать. Такие таблицы называются электронными.

Одним из самых распространенных средств работы с документами, имеющими табличную структуру, является программа MS Excel. Она входит в пакет Microsoft Office и предназначена для подготовки и обработки электронных таблиц. Файл MS Excel 2007

имеет расширение \*.xlsx. В терминах MS Excel такой файл называется **рабочая книга**. В каждом файле могут размещаться от 1 до 255 таблиц, каждая из которых называется рабочим листом. **Рабочий лист** – документ, который состоит из 16384 строк и 256 столбцов. Строки пронумерованы от 1 до 16384, а столбцы А, В, С и т. д. На пересечении строки и столбца располагается основной структурный элемент таблицы – **ячейка**. Для указания на конкретную ячейку используется адрес, который составляется из обозначения столбца и номера строки (А1, С2, F6 и т. п.).

Если мы хотим работать с группой смежных ячеек, то нужно указать через двоеточие начальную ячейку и конечную ячейку (А1:С2).

Для указания номера листа можно записать адрес в виде Лист 8!А1:В2. В Excel есть удобный способ ссылки на ячейку с помощью присвоения этой ячейки произвольного имени. Имя можно задать на вкладке *Формулы*.

Чтобы ввести данные в конкретную ячейку необходимо её выделить щелчком левой кнопки мыши, а затем ввести данные. Чтобы исправить введенные данные необходимо перейти в режим редактирования, дважды щелкнув левой кнопкой мыши по ячейке.

В любую ячейку можно записать: число, формулу, текст. Числа автоматически сдвигаются к правой стороне. Число можно записать в стандартном виде: 257 или в экспоненциальном виде: 2.0E-20. Если последовательность начинается со знака =, то электронная таблица считает её формулой (=А2+С3+В6).

Если вводимая информация, не число и не формула, то Excel считает, что это текст. Если вводимый текст превысит по длине видимую ширину столбца, то возможны 2 случая:

- 1) если следующие ячейки пусты, тогда визуально текст накроет эти ячейки;
- 2) если в следующих ячейках есть данные, тогда правая часть текста скроется за этими ячейками.

На вкладке *Главная* можно открыть вкладку *Шрифт* и откроется диалоговое окно, в котором можно задать верхний или нижний индекс, выбрать числовые форматы, задать размер шрифта и гарнитуру, выравнивание, границу, заливку, защиту. На вкладке

*Главная* можно выбрать стили ячеек. Редактирование таблицы может быть выполнено с помощью контекстного меню: можно добавить или удалить лист, строки столбцы, переименовать лист. Особенность электронных таблиц состоит в возможности применения формул для описания связи между значениями различных ячеек. Аргументами в формулах могут быть: числа, функции, ссылки. Ссылка определяет адрес ячейки, где находится нужное значение. Различают абсолютные, относительные и смешанные адреса. **Абсолютный адрес ячейки** позволяет определить местоположение нужного значения в данной ячейке, адрес которой остается фиксированным при любых операциях и манипуляциях с таблицей. Записи абсолютного адреса ячейки перед именем столбца и перед номером строки пишется знак "\$". Например, \$B\$19. **Относительный адрес ячейки** (без использования знака "\$") определяет не только местоположение ячейки, но и относительное взаиморасположение ячеек. Функциональное различие абсолютного и относительного адресов ячейки проявляется при переносе формулы в другую ячейку рабочего листа. При этом в формулах абсолютные адреса ячеек не меняются, а относительные изменяются так, что на новом месте относительное взаиморасположение ячеек – аргументов и ячеек с формулой сохраняется.

В случае если необходимо закрепить только номер строки или номер столбца, используют **смешанные адреса ячеек**. Например, в адресе \$F1 закрепленным является столбец F, а в адресе B\$7 – строка 7.

Расчет по заданным формулам осуществляется автоматически. Изменение содержимого одной ячейки приводит к пересчету всех ячеек, которые связаны формулой. В формулах могут быть использованы стандартные функции, которые находятся в библиотеке

MS Excel. Для вызова таких функций предназначен мастер функций. Мастер функций может быть вызван пиктограммой в строке формул или во вкладке *Формула* (рис. 1).

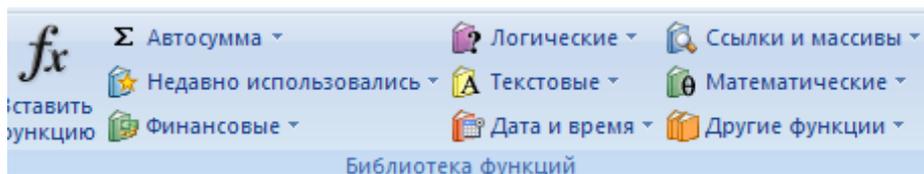


Рис. 1. Библиотека функций на Ленте MS Excel 2007

### Копирование формул

MS Excel позволяет скопировать готовую формулу в смежные ячейки, причем адреса ячеек будут изменены автоматически. Для этого необходимо выделить ячейку, содержащую формулу, установить указатель мыши на черный квадратик в правом нижнем углу курсорной рамки (указатель примет форму черного крестика). После этого нажать левую кнопку мыши и, не отпуская, сместить указатель по горизонтали или вертикали в зависимости от того, куда распространяется формула. При копировании влево (вправо) смещение на одну ячейку по горизонтали уменьшает (увеличивает) каждый номер столбца в формуле на единицу. При копировании вверх (вниз) по вертикали уменьшает (увеличивает) каждый номер строки в формуле на единицу. Этим способом можно копировать в смежные ячейки числа и тексты.

Пример. Вычисление по формулам. Вычислить значение функции  $F(x,y)$  по формуле  $F(x,y)=4x^3-3y^2+6x$  для  $x=1$  и  $y=2$ .

1 способ. В ячейку A1 записать  $x$ , в ячейку B1 –  $y$ , в ячейку C1 –  $F(x,y)$ .

В ячейку A2 записать значение 1, а в ячейку B2 значение 2. В ячейку C2 ввести вышеуказанную формулу, используя для операции возведение в степень символ  $^$  и для операции умножения символ  $*$ .

Адреса ячеек в формулу можно вводить с клавиатуры либо выбирая нужную ячейку мышкой.

	A	B	C
	$x$	$y$	$F(x,y)$
	1	2	$=4*A2^3-3*B2^2+6*A2$

После нажатия клавиши Enter в ячейке C2 получаем результат.

Для второго варианта присвоить ячейке A2 со значением  $x$  имя  $x$ , а ячейке B2 со значением  $y$  имя  $y$ . Присвоить имя ячейке можно на вкладке *Формула*.

### Индивидуальные задания к практической работе №2

Задание. Составить таблицу значений функции двух переменных  $F(x,y)$ , в прямоугольной области  $[a,b] \times [c,d]$ , для аргументов  $x_i=a+ih_x$ ,  $y_j=c+jh_y$ , где  $i=0..N_x$ ,  $j=0..N_y$ , ( $h_x=(b-a)/N_x$ ,  $h_y=(d-c)/N_y$ ). Результат сохранить в книге.  $N_x, N_y$  принять равными по 10 итераций.

#### Варианты заданий

№	$F(x,y)$	$a$	$b$	$c$	$d$	$h_x$	$h_y$
1	$xy+5,6(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
2	$xy-5,6(x-y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
3	$xy+x^2+y^2$	0	1	0	1	0,1	0,1
4	$x(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1

5	$(x+xy)+y$	1	3	0	2	0,2	0,2
6	$(xy+x)+xy$	0	1	0	1	0,1	0,1
7	$2,5(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
8	$y(x+y)+xy$	1	3	0	2	0,2	0,2
9	$(x-y)+5xy$	0	1	0	1	0,1	0,1
10	$y+(2,5x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
11	$(xy+1,4x)+xy$	1	3	0	2	0,2	0,2
12	$5,2(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
13	$xy(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
14	$xy+(x+y)-4$	1	3	0	2	0,2	0,2
15	$x(x+y)+y$	0	1	0	1	0,1	0,1

### Технология выполнения работы

Отчетом является файл Таблица значений\_Фино\_студента.xlsx, созданный в результате выполнения задания.

Заполнение файла Таблица значений\_Фино\_студента.xlsx по заданному варианту должно быть выполнено с использованием правил ввода информации в ячейки, автозаполнения и копирования формул.

### Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать основные элементы окна MS Excel.
2. Назвать типы данных, используемых в электронных таблицах.
3. Как выполняется Автозаполнение в электронных таблицах?
4. Описать абсолютные и относительные ссылки.

### Практическая работа №3. Электронные таблицы MS Excel: диаграммы, графики, условия, функции, макросы.

*Цель работы:* Освоение навыков вычислений с помощью функций, использование диаграмм для анализа табличных данных, работа с макросами.

#### Общие теоретические сведения Анализ данных в электронных таблицах

В табличном процессоре для анализа табличных данных можно использовать графическое их представление, списки и методы. В табличном процессоре MS Excel для представления данных в графической форме можно использовать почти два десятка различных типов диаграмм, причем каждый тип содержит несколько форматов. Каждый тип диаграмм служит для определенных целей.

Основные типы диаграмм: графики, гистограммы, круговые, лепестковые, точечные диаграммы.

Построение диаграмм и графиков можно выполнить с помощью мастера диаграмм, пиктограммы диаграмм можно видеть на вкладке *Вставка* (рис. 2).

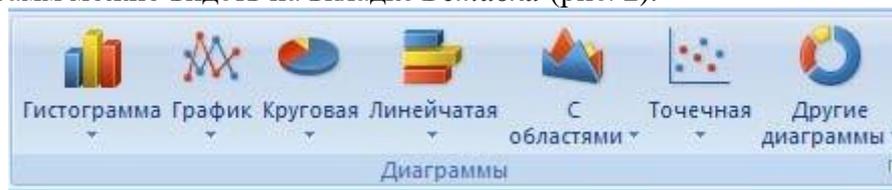


Рис. 2. Область Диаграммы на Ленте MS Excel 2007

Последовательность построения задается мастером диаграмм. Тип диаграммы можно выбрать также с помощью пиктограмм вкладки *Вставка*. Основным объектом диаграммы – ряд данных. **Ряд данных** – это совокупность данных, содержащая количественные характеристики объекта. Эти данные содержатся в одном из векторов (в столбце или в строке), составляющих таблицу. В качестве имен рядов данных Excel использует заголовки столбцов или строк данных. Имена рядов отображаются в легенде диаграммы. Отображением рядов данных на диаграмме являются маркеры данных. Геометрические размеры маркера соответствуют численному значению отображаемых данных. Каждый маркер соответствует одному значению данных вектора, использованного в качестве ряда данных. С понятием «ряды данных» тесно связано понятие «категории данных», отражающее качество (свойство) элементов в ряду. В качестве имен оси категорий Excel использует заголовки тех столбцов или строк таблицы, которые не используются в качестве рядов данных.

Другими объектами диаграмм являются:

- 1) **легенда** – текст, идентифицирующий отдельные элементы диаграммы;
- 2) **ось** – одна из сторон диаграммы. По горизонтальной оси обычно отображаются категории и/или названия рядов. По вертикальной оси – данные;
- 3) **сетка** – множество линий, являющихся продолжением деления осей, которые способствуют лучшему восприятию данных на диаграмме и облегчают анализ. Кроме того, сетка помогает определить точное значение данных.

На первом этапе пользователь имеет возможность выбрать те диаграммы, которые в наибольшей степени соответствуют целям анализа. Следующий этап заключается в выборе или уточнении диапазона данных, используемых для построения диаграммы. Для этого используется вкладка *Диапазон данных*. При активной вкладке выделить диапазон значений функции. При активной вкладке *Ряд в строке* Подписи оси X активизировать курсор и выделить диапазон исходных данных. Кроме того, с помощью команд, доступных при переходе к вкладке *Ряд*, можно добавить или удалить ряды данных. Затем, на третьем шаге, пользователь может выбрать дополнительные объекты для включения в состав диаграммы и задать некоторые их характеристики и содержание надписей. На заключительном, четвертом этапе пользователь должен решить вопрос размещения диаграммы – на отдельном листе или на том листе, где расположены данные. Если свойства объектов, включенных в диаграмму не устраивают пользователя, то ее следует переформатировать.

Большое место в MS Excel занимают функции. Для работы с функциями существует специальное средство – Мастер функций. Диалоговое окно Мастер функций можно выбрать во вкладке *Вставка* или кнопкой  $f_x$  в строке формул. В открывшемся диалоговом окне выбрать нужную категорию функций и требуемую функцию. В следующем окне Аргументы функции задать данные для расчета (список аргументов).

### **Использование математических функций**

Среди математических функций значительное место занимают тригонометрические функции. В их число входят прямые и обратные тригонометрические, а также гиперболические функции. Для вычисления этих функций следует ввести только один аргумент – число. Для функций  $SIN(\text{число})$ ,  $COS(\text{число})$  и  $TAN(\text{число})$  аргумент *число* – это угол в радианах, для которого определяется значение функции. Если угол задан в градусах, его следует преобразовать в радианы путем умножения его на  $\pi()/180$  или использования функции *РАДИАНЫ*.

Пример. Составить таблицу значений функции  $y=\sin(x)$  для  $x$ , принадлежащего отрезку  $[20^\circ, 60^\circ]$  с шагом  $h=3^\circ$

Построить по данным таблицы график функции  $y=\sin(x)$ .

	A	B	C	D
1	№	X(град)	X(радианы)	Y
2	1	20	=радианы(B2)	=sin(C2)
	2	23		
		...		
		60		

Столбцы A и B заполнить, используя автозаполнение. Для этого поместить в ячейки B2 и B3 соответственно значения x в градусах 20 и 23, выделить обе ячейки, подвести указатель мыши к маленькому черному квадрату, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, провести по всем ячейкам данного столбца. Таким же образом, заполнить столбец A. Установить курсор в ячейку C2 и вызвать мастер функций. Выбрать категорию функций *Математическая* в открывшемся диалоговом окне и в списке отыскать функцию *радианы для перевода угла из градусов в радианы*. В следующем диалоговом окне указать адрес ячейки, для которой выполняется операция. Адрес ячейки рекомендуется указывать с помощью мыши. За черный квадрат распространить формулу на остальные ячейки.

Аналогичные действия выполнить для столбца D (рис. 3).

	A	B	C	D
1	№	X(град.)	X(радианы)	y=sin(x)
2	1	20	0.349066	0.34202
3	2	23	0.401426	0.390731
4	3	26	0.453786	0.438371
5	4	29	0.506145	0.48481
6	5	32	0.558505	0.529919
7	6	35	0.610865	0.573576
8	7	38	0.663225	0.615661
9	8	41	0.715585	0.656059
10	9	44	0.767945	0.694658
11	10	47	0.820305	0.731354
12	11	50	0.872665	0.766044
13	12	53	0.925025	0.798636
14	13	56	0.977384	0.829038
15	14	59	1.029744	0.857167

Рис. 3. Составленная таблица значений функции  $y=\sin(x)$

Для построения графика выделить столбец x(радианы) или столбец x(град), нажать клавишу Ctrl и, не отпуская ее, выделить столбец y. Вызвать мастер диаграмм, выбрать *Точечная* (рис. 4).

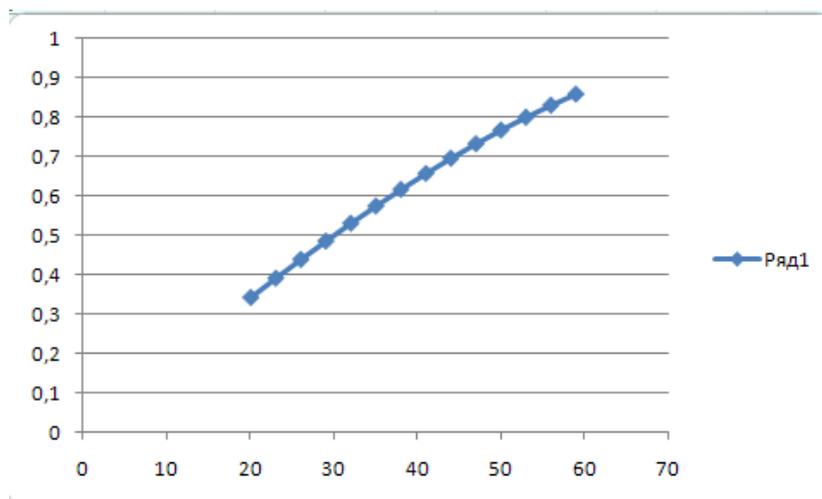


Рис. 4. Построенный точечный график функции  $y=\sin(x)$  при  $x \in [20;59]$

### Использование логических функций

Опыт показывает, что из всех логических функций чаще всего употребляются функции: *И*, *ИЛИ* и *ЕСЛИ*. Объясняется это тем, что они позволяют в процессе решения задач организовать ветвление, т. е. реализовать выбор нескольких вариантов вычисления. Известно, что для организации ветвления используются высказывания. При этом простое высказывание содержит одно утверждение, что позволяет проверить выполнение только одного условия. Функции *И* и *ИЛИ* позволяют создавать сложные высказывания, с помощью которых можно проверить выполнение (или невыполнение) сразу нескольких условий.

**Синтаксис функции И:** И(логическое\_значение1; логическое\_значение2; ...), где логическое\_значение1, логическое\_значение2, ... – это от одного до тридцати проверяемых условий (простых высказываний), каждое из которых может иметь значение либо *ИСТИНА* либо *ЛОЖЬ*.

Аргументы должны быть логическими значениями, массивами или ссылками, которые содержат логические значения. Если аргумент, который является ссылкой или массивом, содержит тексты или пустые ячейки, то такие значения игнорируются.

**Синтаксис функции ИЛИ:** ИЛИ(логическое\_значение1; логическое\_значение2; ...), где логическое\_значение1, логическое\_значение2, ... – это, как и в предыдущем случае, от одного до тридцати проверяемых условий (простых высказываний), каждое из которых может иметь значение либо *ИСТИНА*, либо *ЛОЖЬ*.

**Синтаксис функции ЕСЛИ:** ЕСЛИ(лог.выражение; значение\_если\_истина; значение\_если\_ложь), где лог.выражение – это любое значение или выражение (в том числе простые и сложные высказывания), принимающее значения *ИСТИНА* или *ЛОЖЬ*;

значение\_если\_истина – значение, которое будет введено в вычисляемую ячейку, если лог.выражение истинно. Это значение может быть формулой;

значение\_если\_ложь – значение, которое будет введено в вычисляемую ячейку, если лог.выражение ложно. Это значение может быть формулой.

### Пример.

Задача. Если  $x > 0$  и  $x < y$  найти сумму чисел, иначе вычислить разность чисел. Построить график зависимости результирующего значения функции от  $x$ .

	A	B	C	D
1	x	y	И	ЕСЛИ
2	-50	=A2+5	=И(A2>0;A2<B2)	=ЕСЛИ(C2;A2+B2;A2-B2)

3	-45			
---	-----	--	--	--

Решение.

1. Задать столбик значений  $x$  с шагом 5 от -50 до 50.
2. Вычислить столбик значений  $y$  по формуле  $y=x+5$  (адреса ячеек выбирать мышкой).
3. Установить курсор в C2, с помощью мастера функций выбрать категорию Логические и функцию И.
4. В диалоговом окне Аргументы функции задать необходимые параметры:
  - логическое условие 1 для ячейки со значением -50 будет  $A2>0$ ;
  - логическое условие 2 для ячейки со значением -50 будет  $A2<B2$  и подтвердить ОК.
5. Скопировать формулу в другие ячейки столбца C.
6. Установить курсор в D2, с помощью мастера функций выбрать категорию Логические и функцию Если.
7. В диалоговом окне Аргументы функции задать необходимые параметры:
  - логическое выражение – адрес C2, в строке значение, если истина –  $A2+B2$ , в строке значение, если ложь –  $A2-B2$ .
8. Полученное значение скопировать в остальные ячейки столбца D (рис. 5).

	A	B	C	D	E	F
1	X	Y	И	Если		
2	-50	-45	ЛОЖЬ	-5		
3	-45	-40	ЛОЖЬ	-5		
4	-40	-35	ЛОЖЬ	-5		
5	-35	-30	ЛОЖЬ	-5		
6	-30	-25	ЛОЖЬ	-5		
7	-25	-20	ЛОЖЬ	-5		
8	-20	-15	ЛОЖЬ	-5		
9	-15	-10	ЛОЖЬ	-5		
10	-10	-5	ЛОЖЬ	-5		
11	-5	0	ЛОЖЬ	-5		
12	0	5	ЛОЖЬ	-5		
13	5	10	ИСТИНА	15		
14	10	15	ИСТИНА	25		
15	15	20	ИСТИНА	35		
16	20	25	ИСТИНА	45		
17	25	30	ИСТИНА	55		
18	30	35	ИСТИНА	65		
19	35	40	ИСТИНА	75		
20	40	45	ИСТИНА	85		
21	45	50	ИСТИНА	95		
22	50	55	ИСТИНА	105		

Рис. 5. Таблица значений для построения графика функции

9. Построить график зависимости результирующего значения функции от  $x$  (рис. 6).

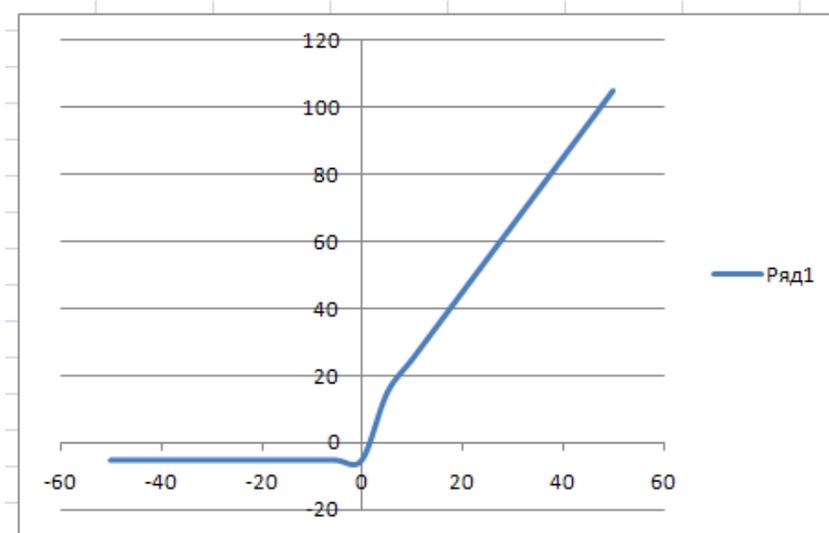


Рис. 6. Построенный график зависимости результирующего значения функции от x  
Часть функций предназначена для обработки массивов данных, векторов, матриц.

**Функция СУММЕСЛИ(диапазон; критерий; диапазон\_суммирования).**

Диапазон – диапазон ячеек, содержащий определенный признак.

Критерий – условие, записанное в форме числа, выражения или текста, определяющего требования к значению признака.

Диапазон\_суммирования – диапазон ячеек, значения данных в которых суммируются, если признак этих ячеек соответствует условию.

С помощью этой функции можно вычислить сумму значений, записанных в ячейках из «диапазона\_суммирования», если значения в соответствующих им ячейках «диапазона» удовлетворяют «критерию». Если

«диапазон\_суммирования» опущен, то суммируются значения ячеек в «диапазоне».

Функция СУММПРОИЗВ также может оказать существенную помощь при обработке массивов данных. Ее действие заключается в вычислении суммы произведений соответствующих элементов заданных массивов. Синтаксис этой функции:

**СУММПРОИЗВ(массив1; массив2; массив3; ...)**

Массив1, массив2, массив3, ... – от 2 до 30 массивов, чьи компоненты нужно перемножить, а затем сложить.

Аргументы, которые являются массивами, должны иметь одинаковые размерности. Если это не так, то функция СУММПРОИЗВ возвращает значение ошибки #ЗНАЧ!. При этом данная функция воспринимает нечисловые элементы массивов как нулевые. Пример использования функции приведен на рисунке ниже.

	А	В	С
1	Вид товара	Цена	Количество
2	Товар1	10	5
3	Товар2	20	6
4	Товар3	30	7
5	Общая стоимость товаров		
6	=СУММПРОИЗВ(B2:B4;C2:C4)		

В результате использования данной функции будет получено то же значение, что и при

применении формулы  $=СУММ(B2*C2; B3*C3; B4*C4)$ . Значение функции в ячейке А6 в данном случае будет равно 380.

### Макросы

Если часто приходится выполнять одни и те же действия, то эффективность работы можно заметно увеличить при помощи макросов. Макросы – это небольшие программы на языке Visual Basic.

Макросы всегда выполняются в активном документе.

Макрос можно создать путем протоколирования действий пользователя.

Записав последовательность команд один раз, можно будет вызывать макрос щелчком мыши, когда нужно выполнить такие действия. Для записи макросов выполнить следующее:

1) щелкнуть по стрелке под кнопкой **Макросы** в одноименной группе на вкладке **Вид** на ленте. Выбрать команду **Запись макроса** в меню;

2) в диалоговом окне **Запись макроса** дать макросу имя, задать клавишу быстрого вызова и указать место хранения текста макроса (в личной книге макросов, в текущей или новой рабочей книге), а также ввести его описание, затем выполнить те команды, которые будут записываться в макрос;

3) после выполнения нужной последовательности действий, которую мы запоминаем в макросе, нужно остановить запись. Все действия над объектом запоминаются в макросе и могут быть выполнены при нажатии соответствующей клавиши быстрого вызова, либо запуска из меню.

### Индивидуальные задания к практической работе №3

Каждое задание должно быть представлено на отдельном листе рабочей книги MS Excel. Результаты сохранить в книге с названием ФИО\_ студ работа3\_№ варианта.

#### Задание № 1

Составить таблицу, содержащую фамилии студентов (не менее 5 фамилий) и оценки за первые два сданных экзамена. Найти среднюю оценку по каждому экзамену из числа успешно сдавших сессию студентов.

По результатам построить гистограмму и записать макрос. Листу присвоить имя Гистограмма.

#### Задание № 2

Составить таблицу значений функции по заданному варианту.

Построить по данным таблицы график зависимости  $y$  от  $x$  и записать макрос. Листу присвоить имя График.

Варианты заданий:

№	Функция	Отрезок	Шаг
1	$Y=2\sin(x)\cos(x)$	$[0^0;360^0]$	$45^0$
2	$Y=\text{tg}(x)$	$[0^0;180^0]$	$30^0$
3	$Y=\sin(x)+\cos(x)$	$[-180^0;180^0]$	$30^0$
4	$Y=x\sin(x)$	$[0^0;360^0]$	$30^0$
5	$Y=x\cos(x)$	$[-180^0;360^0]$	$30^0$
6	$Y=\sin^2(x)$	$[30^0;180^0]$	$10^0$
7	$Y=\cos^2(x)+x$	$[20^0;90^0]$	$5^0$
8	$Y=\text{ctg}(x)$	$[-180^0;180^0]$	$60^0$
9	$Y=\text{tg}(x)+\text{ctg}(x)$	$[0^0;360^0]$	$45^0$
10	$Y=x^2\sin(x)$	$[20^0;90^0]$	$5^0$

11	$Y=e^x$	[1;5]	1
12	$Y=\ln(x)$	[1;10]	1
13	$Y=x\ln(x)$	[1;6]	1
14	$Y=e^x\ln(x)$	[2;20]	2
15	$Y=x^2\ln(x)$	[2;20]	2

### Задание № 3

Составить таблицу значений логической функции ЕСЛИ по заданным критериям в соответствии с заданным вариантом.

Построить график зависимости результирующей функции от исходных данных. Лист назвать Условие.

### Варианты заданий

1. Если  $x > 5$  или  $x \leq -20$ , вычислить  $y = 1 + \operatorname{tg}(x)$ , иначе вычислить  $y = x^2$ .
2. Задать изменение  $x$  от -100 до 100 с шагом 10.
3. Если  $x$  принадлежит интервалу (4;20), вычислить значение функции по формуле  $y = x^2 + 1$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y = \sin(x)$ , задать изменение  $x$  от -60 до 60 с шагом 4.
4. Если  $x < -15$  или  $x > 10$ , вычислить  $y = x + 5$ , иначе вычислить  $y = \ln(x)$ .
5. Задать изменение  $x$  от -40 до 40 с шагом 5.
6. Если  $x$  принадлежит отрезку [5;8], вычислить значение функции по формуле  $y = \cos(x)$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y = x^2 + x$ , задать изменение  $x$  от -5 до 10 с шагом 1.
7. Если  $x < -1$  или  $x < 20$ , вычислить  $y = e^x$ , иначе вычислить  $y = \sin(x + 4)$ .
8. Задать изменение  $x$  от -50 до 50 с шагом 5.
9. Если  $x > -10$  и  $x < 40$ , вычислить  $y = x + 2$ , иначе вычислить  $y = \cos(x) + x$ . Задать изменение  $x$  от -50 до 50 с шагом 5.
10. Если  $x > 0$  и  $y < -4$  вычислить произведение чисел, иначе сумму. Задать изменение  $x$  от -20 до 20 с шагом 5,  $y$  вычислить по формуле  $y = x - 2$ .
11. Если  $x < -5$  или  $x > 10$ , вычислить  $y = x^3 + 5$ , иначе вычислить  $y = \ln(x + 2)$ . Задать изменение  $x$  от -40 до 40 с шагом 5.
12. Если  $x$  принадлежит отрезку [3;10], вычислить значение функции по формуле  $y = x \cos x$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y = x + 4$ , задать изменение  $x$  от -4 до 20 с шагом 2.
13. Если  $x > 10$  или  $x \leq -20$ , вычислить  $y = \sin(x) + \cos(x)$ , иначе вычислить  $y = x^2$ . Задать изменение  $x$  от -50 до 50 с шагом 10.
14. Если  $x$  принадлежит интервалу (8;30), вычислить значение функции по формуле  $y = x^2 + 1$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y = 2 \sin(x + 2)$ , задать изменение  $x$  от -60 до 60 с шагом 10.
15. Если  $x > -6$  и  $y < x$ , вычислить произведение чисел, иначе разность. Задать изменение  $x$  от -20 до 20 с шагом 5,  $y$  вычислить по формуле  $x^2$ .
16. Если  $x$  принадлежит интервалу (-10;30), вычислить значение функции по формуле  $y = x^2 + 1$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y = \operatorname{tg}(x) + \operatorname{ctg}(x)$ , задать изменение  $x$  от -60 до 60 с шагом 10.

17. Если  $x$  не принадлежит отрезку  $[-4;10]$ , вычислить значение функции по формуле  $y=2\cos(x)$ , иначе вычислить значение функции по формуле  $y=x+2$ , задать изменение  $x$  от  $-10$  до  $20$  с шагом  $2$ .

### Технология выполнения работы

Отчетом является файл ФИО\_ студ работа3\_№вар.xlsx, созданный в результате выполнения задания. Заполнение файла Лаб.работа2\_№вар.xlsx по заданному варианту должно быть выполнено с использованием мастера функций и мастера диаграмм.

### Контрольные вопросы

1. Назвать и охарактеризовать основные типы диаграмм.
2. Описать процесс создания диаграмм.
3. Дать определение понятиям “Ряд данных” и “категория данных”.
4. Описать синтаксис и правила использования логических функций.
5. Что такое макрос?
6. Как записать макрос?

## Практическая работа №4. Электронные таблицы MS Excel: работа с матрицами.

*Цель работы: Научиться приемам работы с матрицами.*

### Общие теоретические сведения

Система  $m$  чисел, расположенных в прямоугольной таблице из  $m$  строк и  $n$  столбцов, называется **матрицей**. Если  $m=n$ , то матрица называется **квадратной**, иначе **прямоугольной**. Над матрицами могут быть выполнены операции сложение матриц, умножение матрицы на число, на вектор.

Если матрица имеет размер  $1 \times n$ , то она называется **вектором-строкой**, а  $m \times 1$  – **вектором-столбцом**.

Если в матрице переставить строки и столбцы местами, то получим **транспонированную** матрицу.

**Обратной** матрицей по отношению к данной, называется матрица, которая, будучи умноженной как справа, так и слева на данную матрицу, дает **единичную** матрицу. При умножении матриц результирующая матрица имеет такое количество строк, как матрица слева, а количество столбцов как матрица справа. Для освоения методов работы с матрицами рассмотрим пример.

Пример 1. Умножить матрицу  $A_{2,3}$  на матрицу  $B_{3,3}$  и получить матрицу  $C_{2,3}$ .

1. Задать значения элементам матриц  $A_{2,3}$ ,  $B_{3,3}$ .

	A	B	C	D	E	F
1	$A_{2,3} =$	1	3	2		
2		3	4	5		
3						
4		1	2	3		
5	$B_{3,3} =$	1	4	1		
6		2	3	3		
7						
8	$C_{2,3} =$					
9						

10						
----	--	--	--	--	--	--

1. Выделить место для результирующей матрицы  $C_{2,3}$ .
2. В строку формул записать знак равно (=).
3. С помощью мастера функций найти функцию МУМНОЖ.
4. Задать для нее исходные данные(указать с помощью мыши адресаматриц A и B).
5. Активизировать строку формул.
6. Нажать 3 клавиши Ctrl+Shift+Enter.
7. В результирующей матрице получим результат (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	1)						
3			1	2	3		
4		$A_{2,3}=$	4	5	6		
5							
6							
7			2	4	3		
8		$B_{3,3}=$	1	2	3		
9			4	5	6		
10							
11			16	23	27		
12		$C_{2,3}=$	37	56	63		
13							

Рис. 1. Результат перемножения матриц

Пример 2. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Задана система линейных уравнений (1)

$$\begin{aligned}
 x_1 + 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 &= 4 \\
 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 &= 1 \\
 x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 &= 4
 \end{aligned} \quad (1)$$

В матричной форме система (1) имеет вид  $A_{3,3} \cdot X_{3,1} = B_{3,1}$  (2), где  $A_{3,3}$ -матрица коэффициентов при неизвестных

$$A_{3,3} := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad (3)$$

$B_{3,1}$  – вектор правых частей.

Вектор неизвестных  $X_{3,1}$  может быть найден по формуле  $X_{3,1} = A_{3,3}^{-1} * B_{3,1}$  (5)  
 $A_{3,3}^{-1}$  -обратная матрица.

$$B_{3,1} = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Решение задачи выполнить в таблице.

	A	B	C	D	E	F	H
1		Матрица исходных коэффициентов					Вектор правых частей
2		1	2	3			4
3	$A_{3,3} =$	4	3	2		$B_{3,1} =$	1
4		1	3	2			4
5		Обратная матрица					Вектор неизвестных
6							
7	$A_{3,3}^{-1} =$					$X_{3,1} =$	
8							

1. Ввести в таблицу значения матрицы коэффициентов  $A_{3,3}$ .
2. Ввести в таблицу значения вектора  $B_{3,1}$ .
3. Выделить место для обратной матрицы
4. Вызвать мастер функций, отыскать функцию МОБР для вычисления обратной матрицы.
5. Ввести в диалоговое окно параметров функции адрес исходной матрицы коэффициентов мышью. Проверить записанный адрес. Если все нормально, щелкнуть мышью по строке формул (в ней появится курсор) и нажать 3 клавиши одновременно Ctrl+Shift+Enter. В выделенных ячейках появятся значения обратной матрицы.
6. Выделить место для результата (вектор неизвестных)  $X_{3,1}$ .
7. С помощью мастера функций найти функцию МУМНОЖ.
8. Ввести в диалоговое окно два адреса:
  - адрес обратной матрицы (массив1);
  - адрес вектора правых частей (массив2).
9. Активизировать строку формул, чтобы в ней появился курсор и нажать клавиши Ctrl+Shift+Enter (рис. 2).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1				Задана система линейных уравнений									
2				$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4$									
3				$4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1$ (1)									
4				$x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4$									
5				Матрица исходных коэффициентов				Вектор правых частей системы					
5				1	2	3				4			
7		$A_{2,3} =$		4	3	2			$B_{3,1} =$	1			
8				1	3	2				4			
9				Обратная матрица				Вектор неизвестных					
10				0	0,333333	-0,333333				-1			
11		$A_{2,3}^{-1} =$		-0,4	-0,06667	0,666667			$X_{3,1} =$	1			
12				0,6	-0,06667	-0,333333				1			
13													

Рис. 2. Решение системы линейных алгебраических уравнений

Пример 3. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера (через определители). Работа со склеенными листами.

Если данные для каких-то таблиц повторяются, то их лучше набирать в режиме «склеенных листов». Можно склеивать подряд стоящие листы, не подряд стоящие или вообще все листы рабочей книги.

Пусть необходимо склеить три подряд стоящих листа (Лист1, Лист2, Лист3). Для этого производим щелчок левой кнопки мыши по ярлычку Лист1, затем нажимаем клавишу Shift и производим щелчок по ярлычку Лист3. Тогда все три ярлычка станут светлее. Чтобы расклеить листы, выполнить щелчок правой кнопкой мыши по ярлычку Лист1 и выбрать команду *Разгруппировать* листы.

Для выполнения задания склеим 4 листа. Матрицу исходных коэффициентов и вектор правых частей поместить на склеенные листы. Затем расклеить листы. На листах 2, 3, 4 столбцы при неизвестных заменить векторами правых частей для вычисления определителей неизвестных: на листе2 в 1-ый столбец, на листе3 во 2-ой столбец и на листе4 в третий столбец. Вычислить определители на каждом листе, используя функцию МОПРЕД. Для вычисления значения неизвестных разделить определитель для соответствующей переменной на общий определитель для матрицы исходных коэффициентов, так для вычисления  $x_1$  разделить определитель на листе2 на определитель на листе1, для  $x_2$  – определитель на листе3 на определитель на листе1 и т. д. Ввод формул выполнять только в строку формул.

#### Индивидуальные задания к практической работе №4

1. Найти для матрицы  $A_{2,3}$  транспонированную матрицу, используя функцию ТРАНСП.
2. Для матрицы  $B_{3,3}$  найти обратную матрицу с помощью функции МОБР.
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом обратной матрицы по заданному варианту.
4. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

#### Варианты заданий

1 вариант	2 вариант
$2 \cdot x_1 + x_2 - 5 \cdot x_3 + x_4 = 8$ $x_1 - 3 \cdot x_2 - 6 \cdot x_4 = 9$ $2 \cdot x_2 - x_3 + 2 \cdot x_4 = -5$ $x_1 + 4 \cdot x_2 - 7 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 = 0$	$3 \cdot x_1 - x_2 = 5$ $-2 \cdot x_1 + x_2 + x_3 = 0$ $2 \cdot x_1 - x_2 + 4 \cdot x_3 = 15$
3 вариант	4 вариант
$7,9 \cdot x_1 + 5,6 \cdot x_2 + 5,7 \cdot x_3 - 7,2 \cdot x_4 = 6,68$ $8,5 \cdot x_1 - 4,8 \cdot x_2 + 0,8 \cdot x_3 + 3,5 \cdot x_4 = 9,95$ $4,3 \cdot x_1 + 4,2 \cdot x_2 - 3,2 \cdot x_3 + 9,3 \cdot x_4 = 8,6$ $3,2 \cdot x_1 - 1,4 \cdot x_2 - 8,9 \cdot x_3 + 3,3 \cdot x_4 = 1$	$6 \cdot x_1 - x_2 - x_3 = 11,33$ $-x_1 + 6 \cdot x_2 - x_3 = 32$ $-x_1 - x_2 + 6 \cdot x_3 = 42$
5 вариант	6 вариант
$3 \cdot x_1 + x_2 - x_3 + 2 \cdot x_4 = 6$ $-5 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3 - 4 \cdot x_4 = -12$ $2 \cdot x_1 + x_3 - x_4 = 1$ $x_1 - 5 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 - 3 \cdot x_4 = 3$	$10 \cdot x_1 + x_2 + x_3 = 12$ $2 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2 + x_3 = 13$ $2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 10 \cdot x_3 = 14$
7 вариант	8 вариант
$2 \cdot x_1 - x_2 - x_3 = -3$ $3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 1$ $x_1 - 4 \cdot x_2 + 10 \cdot x_3 = 0$	$x_1 - 0,2 \cdot x_2 - 0,2 \cdot x_3 = 0,6$ $-0,1 \cdot x_1 + x_2 - 0,2 \cdot x_3 = 0,7$ $-0,1 \cdot x_1 - 0,1 \cdot x_2 + x_3 = 0,8$
9 вариант	10 вариант
$3 \cdot x_1 - x_2 = 5,2$ $-2 \cdot x_1 + x_2 + x_3 = 0$ $2 \cdot x_1 - x_2 + 4 \cdot x_3 = 15,4$ $x_1 + 4 \cdot x_2 - 7 \cdot x_3 + 6 \cdot x_4 = 0$	$2 \cdot x_1 + x_2 - 5 \cdot x_3 + x_4 = 8$ $x_1 - 3 \cdot x_2 - 6 \cdot x_4 = 9$ $2 \cdot x_2 - x_3 + 2 \cdot x_4 = -5$
11 вариант	12 вариант
$6 \cdot x_1 - x_2 - x_3 = 11,33$ $-x_1 + 6 \cdot x_2 - x_3 = 32$ $-x_1 - x_2 + 6 \cdot x_3 = 42$	$x_1 + 3 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 - 2 \cdot x_5 = 0,5$ $3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 + x_4 - 3 \cdot x_5 = 5,4$ $-2 \cdot x_1 - 5 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 - 2 \cdot x_4 + 2 \cdot x_5 = 5,0$ $-2 \cdot x_1 - 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 3 \cdot x_4 + 4 \cdot x_5 = 3,3$ $x_2 - 2 \cdot x_3 + 5 \cdot x_4 + 3 \cdot x_5 = 7,5$
13 вариант	14 вариант
$3 \cdot x_1 + x_2 - x_3 + 2 \cdot x_4 = 6$ $-5 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3 - 4 \cdot x_4 = -12$ $2 \cdot x_1 + x_3 - x_4 = 1$ $x_1 - 5 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 - 3 \cdot x_4 = 3$	$4 \cdot x_1 + 0,24 \cdot x_2 - 0,08 \cdot x_3 = 8$ $0,09 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 0,15 \cdot x_3 = 9$ $0,04 \cdot x_1 - 0,08 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 = 20$

Сравнить результаты вычислений. Решение системы уравнений проверить, умножив матрицу исходных коэффициентов на вектор неизвестных, в результате должен получиться вектор правых частей. Результаты заданий сохранить в файле Матрицы\_№вар\_Фιο\_студента.xlsx.

#### Технология выполнения работы

Отчетом является файл Матрицы\_№вар\_Фιο\_студента.xlsx, созданный в результате выполнения задания. Заполнение файла Матрицы\_№вар\_Фιο\_студента.xlsx по заданному варианту должно быть выполнено с использованием приемов работы сматрицами. Решение системы уравнений должно быть выполнено двумя методами с проверкой решения.

#### Контрольные вопросы

1. Какие СЛАУ можно решать методом обратной матрицы?
2. Какие три клавиши нужно нажать, чтобы получить результат при работе с матрицами?
3. Можно ли матрицу отнести к структурированным данным?
4. Как выполнить проверку решения СЛАУ?
5. Какие методы вы знаете для решения СЛАУ?

## **Практическая работа №5. Электронные таблицы MS Excel: работа со списками**

*Цель работы: Освоение приемов использования списков для анализа табличных данных.*

### **Общие теоретические сведения**

Табличный процессор MS Excel дает в руки пользователя мощные средства анализа данных, если таблица, где они хранятся, организована особым образом, называемым списком. *Список* – способ хранения данных в таблице, совокупность поименованных строк, содержащих однородные данные (набор строк таблицы, содержащий связанные данные).

Существует ряд требований, которым должны отвечать списки:

- на листе рабочей книги может размещаться только один список;
- если на этом листе размещаются данные, не входящие в список, то их должны отделять от списка не менее одного пустого столбца и одной пустой строки;
- первая строка списка должна содержать заголовки столбцов;
- оформление заголовков столбцов должно отличаться от данных, для этого используется их выделение с помощью шрифта, выравнивания, форматов и рамок;
- во всех ячейках столбца размещаются однотипные данные, при этом используется один формат;
- перед содержимым ячейки не должно быть пробелов;
- для поиска записи, подлежащей удалению или изменению, следует нажать кнопку

*Критерии* и ввести в соответствующие поля условия поиска. Затем с помощью кнопок *Далее* и *Назад* найти записи, соответствующие этим условиям. Для поиска необходимых данных можно, так же как и в текстовом процессоре MS Word, использовать команду *Редактирование/ Найти* (рис. 1).

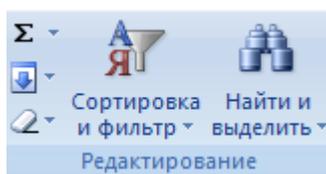


Рис. 1. Область Редактирование на Ленте MS Excel 2007

В этом случае для организации поиска используется Раскрывающийся список *Найти и выделить*. Табличный процессор MS Excel позволяет производить сортировку по нескольким показателям (до трех). Очевидно, что в первую очередь сортировка производится по той категории, которая включает себя наибольшее число записей, так как последующая сортировка осуществляется уже внутри нее. Для упорядочения данных в ячейках по значениям (без учета формата) в Microsoft Excel предусмотрен определенный порядок сортировки – по возрастанию или по убыванию, причем этот порядок зависит от

типа данных.

### Фильтрация данных

Фильтрация – это способ поиска подмножества данных в списке в соответствии с заданными условиями. В табличном процессоре MS Excel используется два способа фильтрации списков: *Автофильтр* для простых условий отбора и *Расширенный фильтр* для более сложных условий. В отличие от сортировки при фильтрации порядок записей в списке не изменяется. При фильтрации временно скрываются строки, которые не требуется отображать. Строки, отобранные при фильтрации в Microsoft Excel, можно редактировать, форматировать и выводить на печать, а также создавать на их основе диаграммы, не изменяя порядок строк и не перемещая их.

Чтобы отфильтровать список с помощью *Автофильтра*, необходимо выделить одну из ячеек списка и выбрать команду *Данные/Фильтр/Автофильтр* (рис. 2).

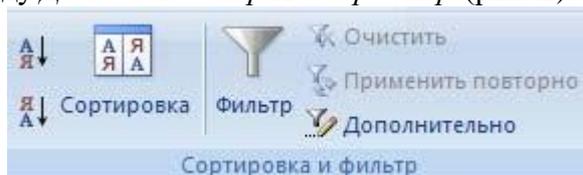


Рис. 2. Область Сортировка и фильтр на Ленте MS Excel 2007

После выполнения этой команды в нижнем правом углу ячеек с заголовками столбцов появится черный треугольник, обращенный вершиной вниз, означающий появление в этой ячейке элемента управления «Поле со списком». Список в этом поле содержит условия отбора *Автофильтра*. Чтобы отфильтровать список по двум или более значениям, встречающимся в столбце, или с использованием операторов сравнения, следует из развернувшегося набора значений выбрать строку «Условие...». Эта процедура применяется для фильтрации списка с наложением одного или двух условий отбора значений ячеек отдельного столбца. Для того чтобы наложить одно условие отбора, надо выбрать из разворачивающихся наборов в полях первого условия необходимые оператор сравнения и значение сравнения (рис. 3).

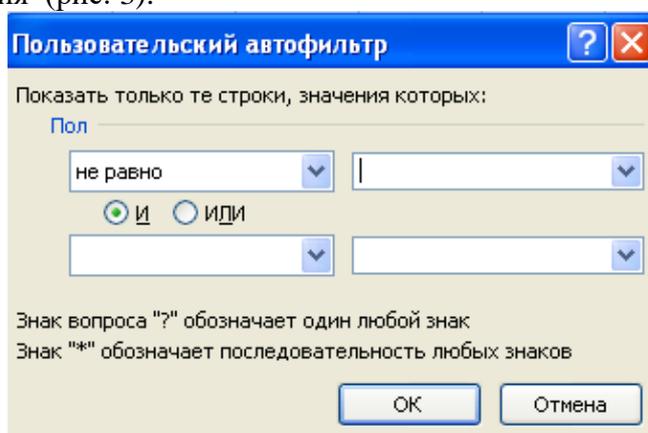


Рис. 3. Пользовательский автофильтр

Для задания второго условия следует установить переключатель в положение *И* или *ИЛИ* и выбрать из разворачивающихся наборов в полях второго условия необходимые оператор и значение сравнения. В расширенном фильтре условия отбора вводятся в диапазон условий на листе книги. Команда *Расширенный фильтр* применяется, чтобы отфильтровать данные в тех случаях, когда для отбора записей требуется записать:

- условия в два или более столбцов;
- более двух условий в одном столбце;

– условие, которое использует значение, вычисляемое формулой.

Чтобы отфильтровать список с помощью расширенного фильтра, следует рядом со списком создать диапазон условий. Для этого нужно в пустую строку создаваемого Диапазона ввести или скопировать заголовки фильтруемых столбцов, а в нижележащие строки ввести условия отбора. Диапазон условий и фильтруемый список должны быть разделены, по крайней мере, одним пустым столбцом или строкой. Затем для запуска процесса фильтрации необходимо указать ячейку в фильтруемом списке и выбрать команду *Данные/Фильтр/Расширенный фильтр*. В результате появится диалоговое окно *Расширенный фильтр* (рис. 4).

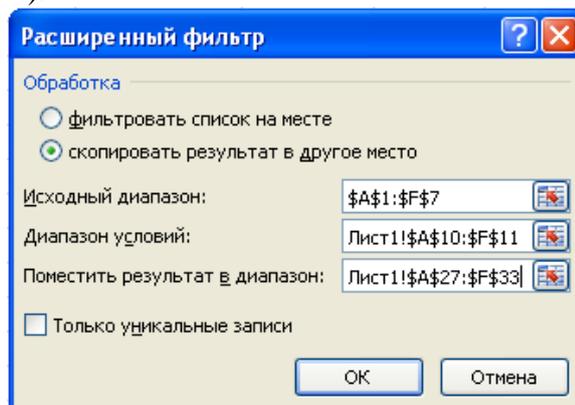


Рис. 4. Расширенный фильтр

С помощью переключателя *Обработка*, расположенного в этом окне, пользователь должен указать программе, где следует размещать отфильтрованные записи – на месте или в другом диапазоне. Чтобы поместить отфильтрованные записи за пределами существующего списка, следует установить переключатель *Обработка* в положение *Скопировать результат в другое место*, а в поле *Поместить результат в диапазон* указать верхнюю левую ячейку области вставки. Затем необходимо ввести в поле *Диапазон критериев* ссылку на диапазон условий отбора, включая заголовки.

### Индивидуальные задания к практической работе №5

1. Создать список в виде таблицы 1.

Таблица 1

№	N сад. уч-ка	ФИО владельца	размер участка			стоимость земли			Общий размер	Общая стоим.
			плод. земля	непл од. земля	уч-к под строен.	плод. земля	неплод .земля	уч-к под строен.		

2. Ввести 5 записей.
3. Поля *Общий размер* и *Общая стоимость* сделать вычисляемыми.
4. *Общий размер* вычислить как сумму ячеек с адресами D3+E3+F3.
5. *Общая стоимость* должна быть вычислена по формуле D3\*G3+E3\*N3+F3\*I3.

6. Выполнить сортировку данных по номеру садового участка и ФИО.

Для этого выделить данные. Во вкладке Данные выбрать сортировку. С помощью вкладки на ленте Данные выбрать Автофильтр и отобразить данные о садовых участках, у которых самые неплодородные земли. Выделить данные без 1-ой строки и выполнить команду Данные-Фильтр-Автофильтр.

В строке заголовка таблицы появятся стрелки раскрывающегося списка. Щелкнуть столбец неплодородные земли и задать условие отбора. Условие задать таким образом, чтобы в списке осталось 3-4 владельца садового участка. Результат показать преподавателю и восстановить базу данных.

7. Расширенный фильтр. Выдать на экран владельцев, у которых самые плодородные земли и больше всего строений.

Для этого скопировать БД (базу данных) на новый лист и назвать лист Расширенный. Задать диапазон условий ниже БД. Скопировать область заголовка на свободное место за БД и задать условия отбора в полях Плодородные земли и строения. Затем установить курсор в БД и выдать команду Данные – Фильтр - Расширенный фильтр.

Откроется диалоговое окно, в котором необходимо:

- установить флажок - Скопировать результат на новое место;
- в строке исходный диапазон указать адрес БД;
- в строке условие задать диапазон условий;
- для результата отвести место на свободном поле после диапазона условий.

Если такие записи есть в вашей БД, то они будут выведены на экран. Для задания условий использовать операции отношения <, >, <>, >=, <=, =.

8. Выдать список владельцев садовых участков, у которых самые неплодородные земли и меньше всего строений, т.е. нуждающихся в материальной помощи. Скопировать БД на новый лист и выбрать таких владельцев с помощью расширенного фильтра. Скопировать список на новый лист. Оформить с заголовком Список, поместить в список дату с помощью функции Сегодня. Список должен содержать следующие столбцы: Имя владельца, номер садового участка, общий размер участка, размер неплодородной земли и количество строений, остальные столбцы выделить и скрыть: Формат – Столбцы – Скрыть.

Работу сохранить в книге База данных\_ФИО\_студента.xlsx.

#### **Технология выполнения работы**

Отчетом является файл База данных\_ФИО\_студента.xlsx, созданный в результате выполнения задания.

В данной работе должна быть создана база данных, определены условия для отбора информации, с помощью автофильтра и расширенного фильтра отобраны нужные записи и составлен список с указанием даты (функция Сегодня).

#### **Контрольные вопросы**

1. Описать технологию отбора записей с помощью Автофильтра.
2. Когда нужно для отбора данных использовать Расширенный фильтр?
3. Как выполнить сортировку записей?
4. Требования, которым должны удовлетворять списки?

### **Практическая работа №6. Работа в среде системы управления реляционными базами данных MS Access.**

*Цель работы: Освоение технологии работы в MS Access 2007.*

## Общие теоретические сведения

Современные информационные системы характеризуются большими объемами хранимых данных, их сложной организацией, а также высокими требованиями к скорости и эффективности обработки этих данных. Это становится возможным при использовании специальных программных средств

– систем управления базами данных (СУБД).

**База данных (БД)** – это поименованная совокупность данных относящихся к определенной предметной области.

**Система управления базами данных (СУБД)** – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания обработки баз данных и поддержания их в актуальном состоянии.

Почти все современные СУБД основаны на реляционной модели данных. Название "реляционная" связано с тем, что каждая запись в такой базе данных содержит информацию, относящуюся (related) только к одному объекту. Все данные в реляционной БД представлены в виде таблиц. Каждая строка таблицы содержит информацию только об одном объекте и называется **записью**. Столбец таблицы содержит однотипную для всех записей информацию и называется **полем**. Для успешного функционирования базы данных важна правильная организация данных в ней. При определении структуры данных в базе выделяют следующие основные понятия.

**Класс объектов** - совокупность объектов, обладающих одинаковым набором свойств. Например, в базе данных о ВУЗе классами объектов могут быть студенты, преподаватели, предметы.

**Свойство (атрибут)** - определенная часть информации о некотором объекте. Хранится в виде столбца (поля) таблицы. Например, фамилия, имя, отчество - это свойства для объекта Студент.

**Связь (отношение)** - способ, которым связана информация о разных объектах.

### Типы связей между объектами

Основным структурным компонентом базы данных, как правило, является таблица. При определении состава таблиц следует руководствоваться правилом: в каждой таблице должны храниться данные только об одном классе объектов.

Если в базе данных должна содержаться информация о разных классах объектов, то она должна быть разбита на отдельные таблицы. Связь между таблицами осуществляется с помощью общих полей.

Связи между любыми двумя таблицами относятся к одному из трех типов: *один-к-одному (1:1)*, *один-ко-многим (1:M)* и *многие-ко-многим (M:M)*.

При установке связи типа "один-к-одному" (1:1) каждой записи в одной таблице соответствует не более одной записи в другой таблице.

Связь типа "один-ко-многим" (1:M) означает, что каждой записи в одной таблице соответствует несколько записей в связанной таблице. Этот наиболее распространенный тип связей. Для его реализации используются две таблицы. Одна из них представляет сторону "один", другая – сторону "много".

Связь типа "много-ко-многим" (M:M) используется, когда множеству записей в одной таблице соответствует множество записей в связанной таблице. Большинство современных СУБД непосредственно не поддерживают такой тип связи. Для ее реализации такая связь разбивается на две связи типа один-ко-многим. Соответственно, для хранения информации потребуется уже три таблицы: две со стороны "много" и одна со стороны "один". Связь между этими тремя таблицами также осуществляется по общим полям.

## Структура MS Access

**MS Access** – это функционально полная реляционная СУБД, работающая в среде Windows. В Access база данных включает в себя все объекты, связанные с хранением данных (таблицы, формы, отчеты, запросы, макросы, модули). Все объекты Access хранятся в одном файле с расширением .accdb. В таблицах хранятся данные, которые можно просматривать, редактировать, добавлять. Используя формы, можно выводить данные на экран в удобном виде, просматривать и изменять их. Запросы позволяют быстро выбирать необходимую информацию из таблиц. С помощью отчетов можно создавать различные виды документов, для вывода на печать, макросы и модули позволяют автоматизировать работу с базой данных.

Запуск Access осуществляется двойным щелчком мыши по значку «MS Access» на рабочем столе, или в подменю «Microsoft Office» меню «Пуск».

После запуска на экране появится окно *Приступая к работе с Microsoft Office Access*, с помощью которого можно создать новую базу данных, выбрать нужный шаблон базы данных из Интернета или открыть локально расположенную базу данных.

При нажатии на кнопку *Новая база данных* правая часть окна изменится. В ней необходимо указать название файла новой базы данных и её будущее местоположение. Затем нажать кнопку *Создать* (рис. 1).

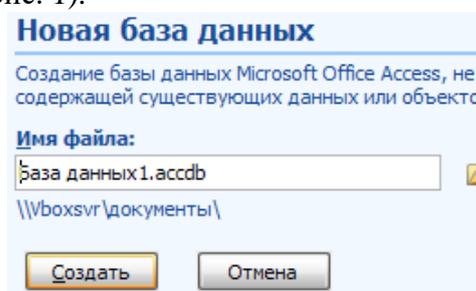


Рис. 1. Создание новой базы данных MS Access 2007

Откроется окно новой базы данных с новой таблицей для дальнейшей работы. Верхняя строка представляет собой *Ленту MS Office 2007*. Она содержит вкладки и кнопки для выполнения определенных действий. Лента позволяет работать с таблицами, формами, запросами и отчетами базы данных (рис. 2).

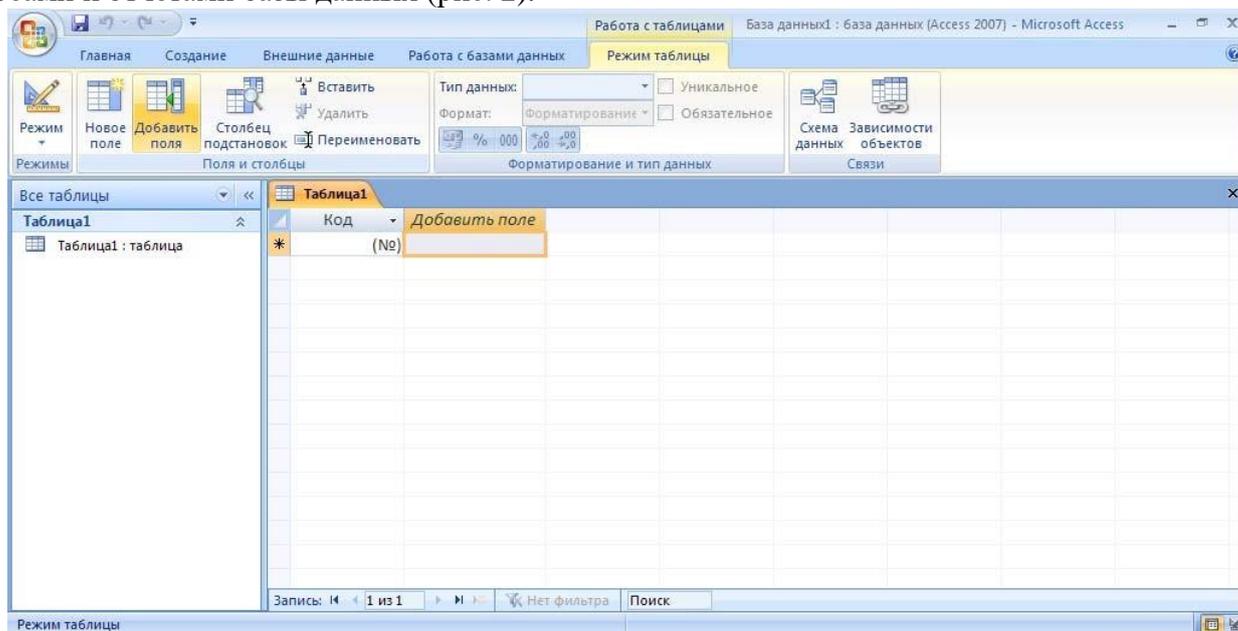


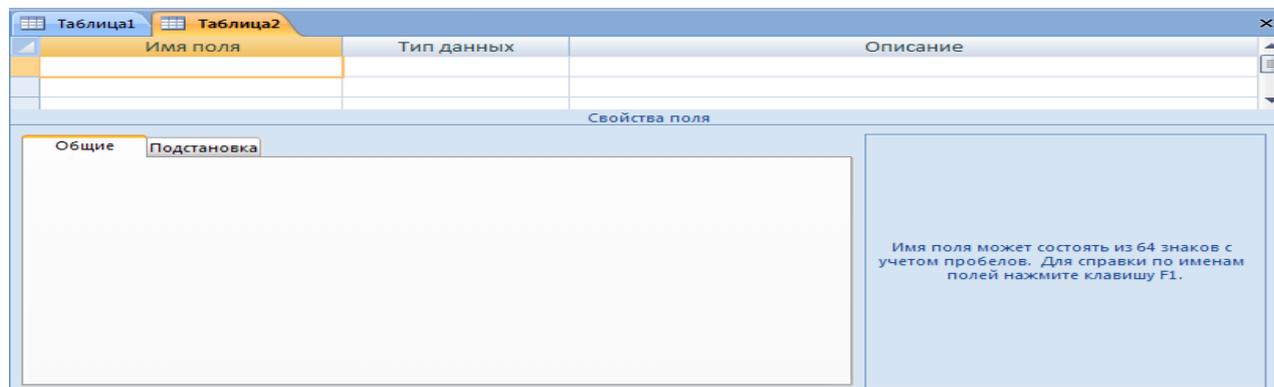
Рис. 2. Созданная база данных с новой таблицей

### Создание новой таблицы с помощью Конструктора

Для создания новой таблицы на вкладке *Создание* Ленты выбрать пиктограмму *Конструктор таблиц*. На экран будет выведено окно таблицы в режиме Конструктора, в котором можно задать имена, типы и свойства полей для вновь создаваемой таблицы.

Каждая строка в столбце *Тип данных* является полем со списком, элементами которого являются типы данных Access. Тип поля определяется характером вводимых в него данных (рис. 3).

Рис. 3. Создание таблицы в режиме конструктора



Среди типов данных Access есть специальный тип – *Счетчик*. В поле этого типа Access автоматически нумерует строки таблицы в возрастающей последовательности. Редактировать значения такого поля нельзя.

Набор свойств поля зависит от выбранного типа данных. Для определения свойств поля используется бланк *Свойства поля* в нижней части окна конструктора таблиц.

### Создание запросов

Для создания запроса выбрать на ленте вкладку *Создание* и нажать *Мастер запросов*. Появится окно для выбора способа построения запроса (рис. 4).

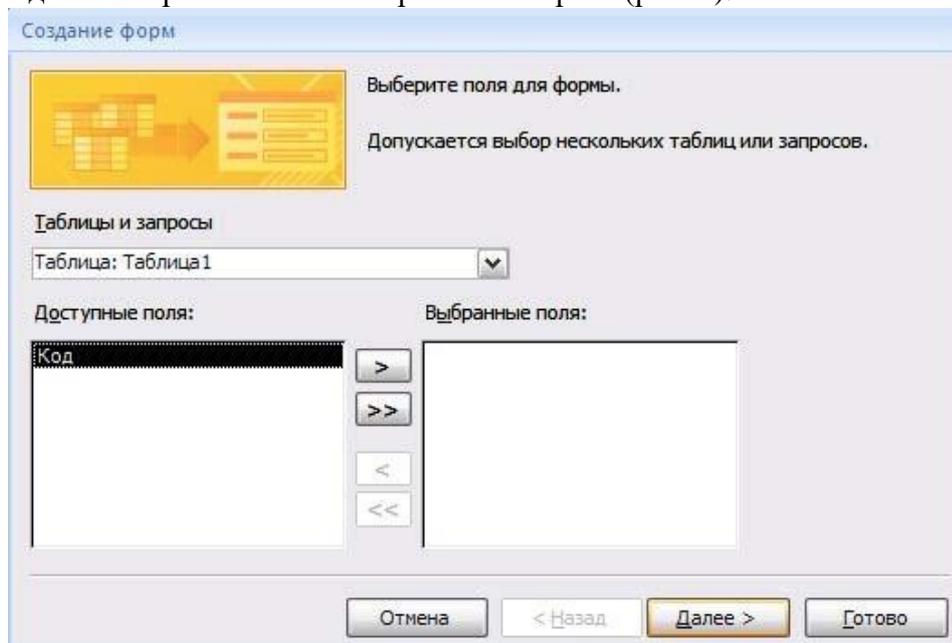


Рис. 4. Мастер построения запросов

Существуют простые запросы и перекрестные запросы.

**Простой запрос** создает простой запрос из определенных полей.

**Перекрестный запрос** создает запрос, данные в котором имеют компактный формат, подобный формату сводных таблиц в Excel. С помощью перекрестного запроса можно более наглядно представить данные итоговых запросов, предусматривающих группировку по нескольким признакам (по двум, в частности).

В этом случае значение полей по первому признаку группировки могут стать заголовками строк, а по второму - заголовками столбцов.

Запросы имеют три режима отображения:

- **режим конструктора** – пример представлен выше. Этот режим рекомендуется для создания запросов. Запрос в этом режиме существует только в оперативной памяти;
- **режим SQL** – содержит команды на языке **SQL** (Structured Query Language – структурированный язык запросов) и указания, в каких таблицах и какие данные нужны пользователю.

Пример запись SQL-запроса, в котором производится выбор поля1 и поля2 из таблицы с заданным именем для записей, если поле2 равно 0.

```
SELECT имя_таблицы.[поле1], имя_таблицы.[поле2]
FROM имя_таблицы
WHERE(имя_таблицы.[поле2]=0);
```

В таком виде запрос сохраняется в файле БД.

- **режим таблицы** – в этом режиме отображаются данные, отобранные с помощью запроса. На экране монитора данные, отвечающие условиям запроса представлены в форме таблицы.

#### **Вычисляемые поля**

Можно задать вычисления над любыми полями таблицы и сделать вычисляемое значение новым полем в запросе.

Для этого в строке Поле бланка QBE (бланк запроса) вводится формула для вычисления, причем имена полей, которые участвуют в вычислениях заключаются в квадратные скобки.

Например: =[Оклад]\*0.15.

При создании выражений для вычисляемых полей можно использовать *Построитель выражений*. Для этого нужно щелкнуть по пустому полю в бланке запроса, а затем по кнопке панели инструментов Построить, откроется окно Построитель выражений.

Все имена объектов, из которых строится выражение для вычисления, заключены в квадратные скобки, причем перед именем поля может стоять восклицательный знак (!) разделяющий имя поля и имя таблицы.

Выражение создается в верхней части окна. Можно самим ввести выражение, но проще использовать различные кнопки, расположенные под областью ввода.

#### **Составление отчетов**

Анализ данных в MS Access, может быть выполнен с помощью **отчетов**.

Основным предназначением отчетов, является представление данных для их просмотра как в электронной, так и в печатной форме. Возможность использовать отчеты для анализа данных обусловлена тем, что в них можно не только включать необходимые данные других объектов БД (таблиц, запросов и форм), но и использовать для их обработки формулы и выражения.

Существует два режима отображения отчетов. В режиме предварительного просмотра отчет отображается так, как он будет выглядеть при печати. Режим конструктора предоставляет пользователю доступ к макету отчета. При этом можно придать отчету необходимые свойства, а также изменить состав и свойства объектов отчета. В этом режиме

можно создавать отчет. Однако обычному пользователю целесообразно для этого использовать мастер создания отчетов.

### Сортировка записей

Сортировку записей MS Access может осуществлять по одному признаку, который выбирается пользователем путем установки курсора в нужный столбец таблицы, или несколькими признакам. В последнем случае выделяются поля, содержащие признаки, по которым должна осуществляться сортировка. Однако при этом следует учитывать, что сортировка производится только по признакам, записанным в смежных столбцах. Она осуществляется поочередно в каждом столбце, слева направо. Это означает, что для такой сортировки необходимо сначала изменить макет таблицы таким образом, чтобы соответствующие столбцы располагались рядом. При этом слева должны располагаться признаки, значения которых принимает большее количество записей.

Для фильтрации данных в таблицах БД можно использовать два типа фильтров: фильтр «по выделенному» или расширенный фильтр. С этой целью используется команда *Записи/Фильтр...* (для того чтобы эта команда стала доступной пользователю, необходимо открыть таблицу). Затем пользователь выбирает тип фильтра.

При применении фильтра «по выделенному» программа оставляет доступными для просмотра только записи, содержащие признак, совпадающий с тем, который выбрал пользователь. Такой фильтр можно установить, выделив в таблице часть поля, одну или несколько смежных ячеек, содержащих данные, которые должны быть в соответствующих полях результирующего набора. MS Access отобразит записи, совпадающие с выделенным образцом.

Особую разновидность фильтра «по выделенному» представляет собой результат выполнения команды *Записи/ Фильтр/Исключить выделенное*. В этом случае отбираются записи, не содержащие выделенных данных.

В случае использования расширенного фильтра СУБД открывает диалоговое окно с макетом фильтра.

В верхней части макета размещается окно с перечнем полей таблицы, а в нижней – бланк для записи условий фильтрации.

#### **Задание 1. Создать базу данных с названием "Студенты-Экзамены".**

**Решение.** В диалоговом окне Приступая к работе с MS Access выбрать *Новая база данных*, задать имя файла базы данных и выбрать место расположения. Будет создана новая база данных вместе с новой таблицей (рис. 5).

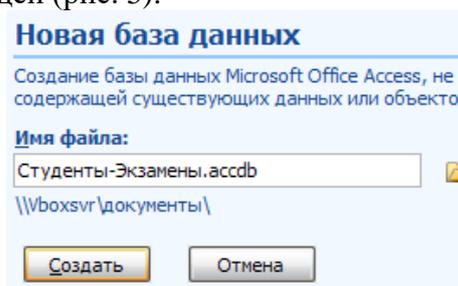


Рис. 5. Создание новой базы данных «Студенты-Экзамены»

**Задание 2.** Создать новую таблицу с названием «Студенты», включающую поля:

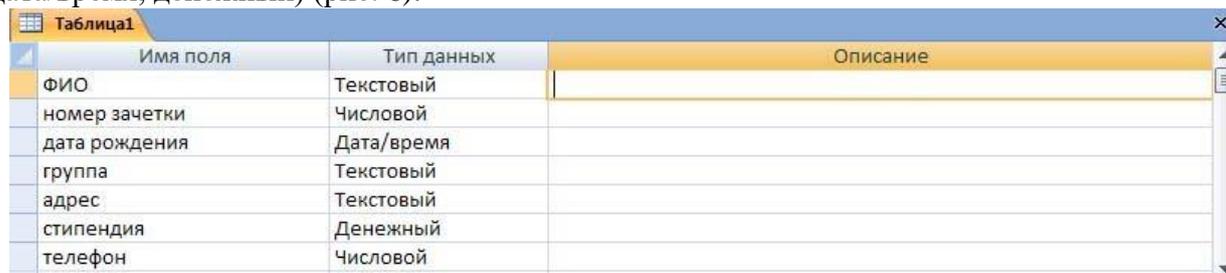
- 1) ФИО;
- 2) номер зачетки;
- 3) дата рождения;
- 4) группа;

- 5) адрес;
- 6) стипендия;
- 7) телефон.

Поле Номер зачетки установить ключевым полем.

**Решение.**

1. Закрыть появившуюся автоматически Таблицу1 (нажать правой кнопкой мыши на вкладке «Таблица1» под лентой).
2. Выбрать на ленте вкладку Создание, в разделе Таблицы выбрать Конструктор таблиц.
3. Задать необходимые имена полей согласно заданию.
4. Определить и установить соответствующий тип каждого поля (текстовый, числовой, дата/время, денежный) (рис. 6).



Имя поля	Тип данных	Описание
ФИО	Текстовый	
номер зачетки	Числовой	
дата рождения	Дата/время	
группа	Текстовый	
адрес	Текстовый	
стипендия	Денежный	
телефон	Числовой	

Рис. 6. Заполнение структуры таблицы

5. Для поля Группа в нижней части окна в разделе Свойства поля задать значение Размер поля 10.

6. Задать ключевое поле Номер зачетки (Выделить поле Номер\_зачетки и нажать кнопку Ключевое поле или задать с помощью контекстного меню) (рис. 7).



 номер зачетки	Числовой
---	----------

Рис. 7. Создание ключевого поля

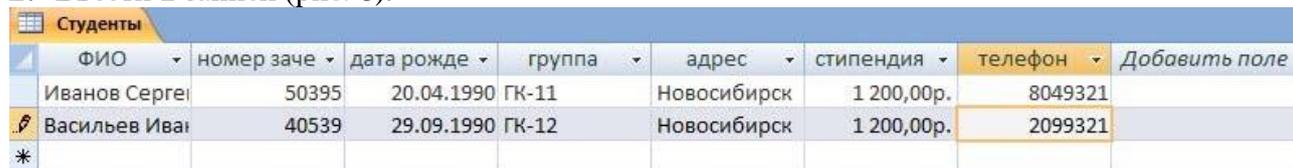
7. Сохранить таблицу с именем Студенты.

**Задание 3.** В режиме Таблица ввести 2 записи в таблицу *Студенты*.

**Решение.**

1. Перейти в режим Таблицы с помощью ленты, выбрать вкладку Конструктор, кнопку Режим.

2. Ввести 2 записи (рис. 8).



ФИО	номер заче	дата рожде	группа	адрес	стипендия	телефон	Добавить поле
Иванов Серге	50395	20.04.1990	ГК-11	Новосибирск	1 200,00р.	8049321	
Васильев Ива	40539	29.09.1990	ГК-12	Новосибирск	1 200,00р.	2099321	
*							

Рис. 8. Ввод двух записей в таблицу

**Ввод данных в таблицу** можно выполнить с помощью форм. Access предлагает следующие способы создания форм:

- *Конструктор форм* – позволяет разрабатывать собственные экранные формы с заданными свойствами для просмотра, ввода и редактирования данных.
- *Мастер форм* – позволяет достаточно быстро создать форму на основе выбранных для нее данных.
- *Автоформа*: в столбец, ленточная, табличная.
- *Диаграмма* – позволяет создавать форму, данные в которой представлены в виде

диаграммы.

По сравнению с простыми автоформами, формы, созданные с помощью Мастера более разнообразны по стилю оформления, могут содержать выбранные поля, в т. ч. и из нескольких связанных таблиц.

Для запуска Мастера форм нужно на ленте во вкладке *Создание* выбрать раскрывающийся список *Другие формы – Мастер форм*.

На 1 шаге Мастера форм необходимо определить поля будущей формы. После указания имени таблицы/запроса в списке *Доступные поля* появляется перечень всех полей данной таблицы.

Необходимо из этого перечня перенести все необходимые поля в список *Выбранные поля*.

На 2 шаге предлагается задать внешний вид формы: в один столбец, ленточный, табличный, выровненный.

На 3 шаге выбирается стиль формы из списка вариантов стилей.

На 4 шаге открывается последнее окно Мастера форм, где нужно ввести имя создаваемой формы (по умолчанию ей дается имя базовой таблицы/запроса) и вариант дальнейшей работы (открытие формы для просмотра, изменение макета формы).

Создавать и редактировать формы любой степени сложности позволяет только Конструктор форм. Также в режиме Конструктора можно отредактировать формы, созданные Мастером, или автоформы.

Для создания формы в режиме Конструктора перейти в ленте на вкладку *Создание* и выбрать *Конструктор форм*. На экране откроется окно Конструктора форм.

В окне конструктора форм элементы, расположенные в разделах заголовка и примечания формы, отображаются только в заголовке и примечании формы. Элементы, расположенные в области данных, отображаются для каждой записи базовой таблицы/запроса.

**Задание 4.** С помощью мастера форм создать форму для заполнения таблицы Студенты и ввести 2 записи в форму.

**Решение.**

1. Выбрать на ленте вкладку *Создание*, в разделе *Формы* выбрать *Другие формы – Мастер форм*.
2. Следовать указаниям мастера форм (выбрать поля из таблицы Студенты (рис. 9)).

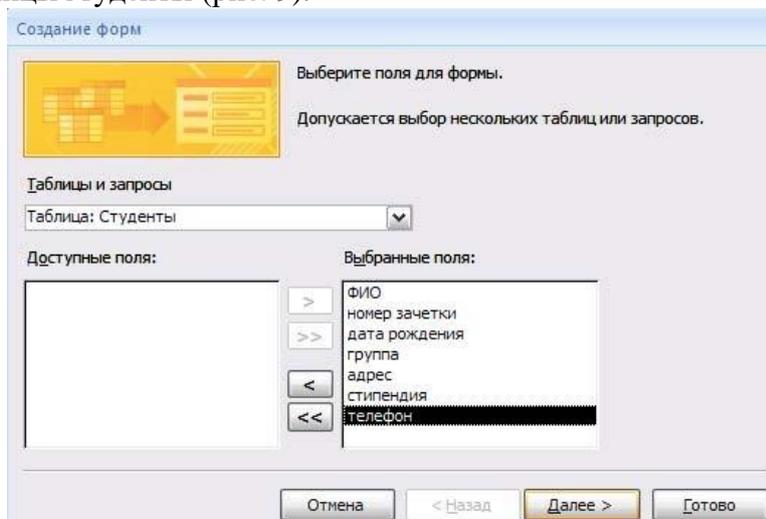


Рис. 9. Мастер форм

3. Перейти с помощью формы до 3 записи с помощью указателей-стрелочки или нажать на кнопку Новая (пустая) запись внизу окна формы.

4. Ввести 2 новые записи (рис. 10).

Студенты	
ФИО	Александров Сергей Иванович
номер зачетки	19583
дата рождения	07.09.1990
группа	ГК-11
адрес	Новосибирск
стипендия	2 000,00р.
телефон	8739212

Запись: 4 из 4 | Нет фильтра | Поиск

Рис. 10. Созданная форма с 4 записями

**Задание 5.** Создать в режиме конструктора новую таблицу с названием «Экзамены» с полями: *Номер зачетки*, *Экзамен1*, *Экзамен2*, *Экзамен3*. Ключевое поле не создавать, поля *Номер зачетки*, *Экзамен1*, *Экзамен2* и *Экзамен3* задать числовыми.

**Задание 6.** Установить тип поля *Номер зачетки* в таблице с помощью мастера подстановок, используя данные из таблицы *Студенты*.

Мастер подстановок позволяет формировать для нужного поля список значений, который может содержать данные другой таблицы или запроса, либо состоять из фиксированного набора значений. В обоих случаях Мастер подстановок облегчает ввод данных, так как поле *Номер зачетки* является общим для обеих таблиц.

Комбинированный список для поля *Номер зачетки* формируется на основе данных связанной таблицы *Студенты*.

#### Решение.

1. Войти в режим конструктора таблицы *Экзамены*.
2. Перейти в колонку Тип данных для поля *Номер зачетки*.
3. Из списка доступных типов полей выбрать элемент *Мастер подстановок* (рис. 11).

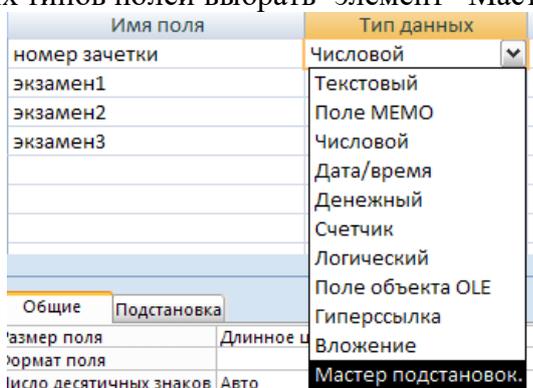


Рис. 11. Выбор Мастера подстановок из списка Тип данных

Первое диалоговое окно Мастера подстановок предлагает выбрать источник формирования списка: на основе данных таблицы/запроса или фиксированного набора значений. В данном случае нужно выбрать первый вариант (рис. 12).

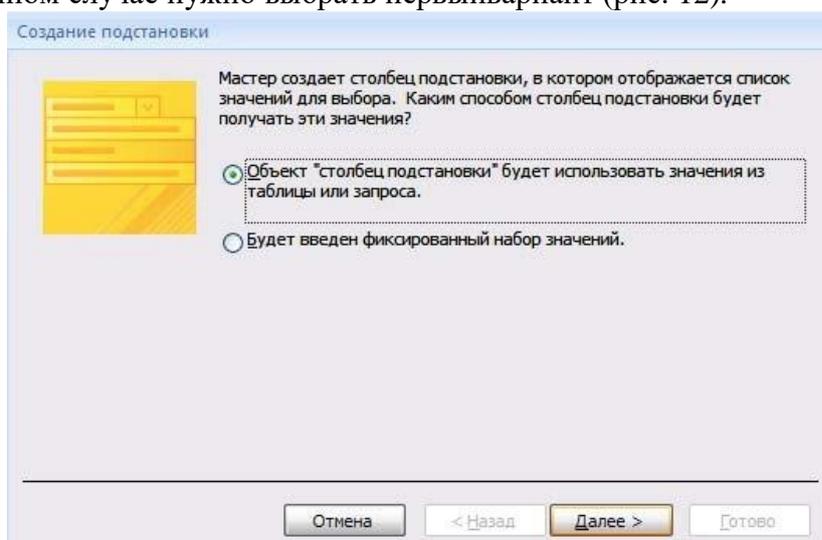


Рис. 12. Окно «Создание подстановки». Шаг 1

В следующем окне из приведенного списка таблиц/запросов следует выбрать таблицу/запрос, являющуюся источником данных для списка. В нашем примере такой таблицей является таблица *Студенты*, так как она служит источником данных для списка *номеров зачетов* (рис. 13)

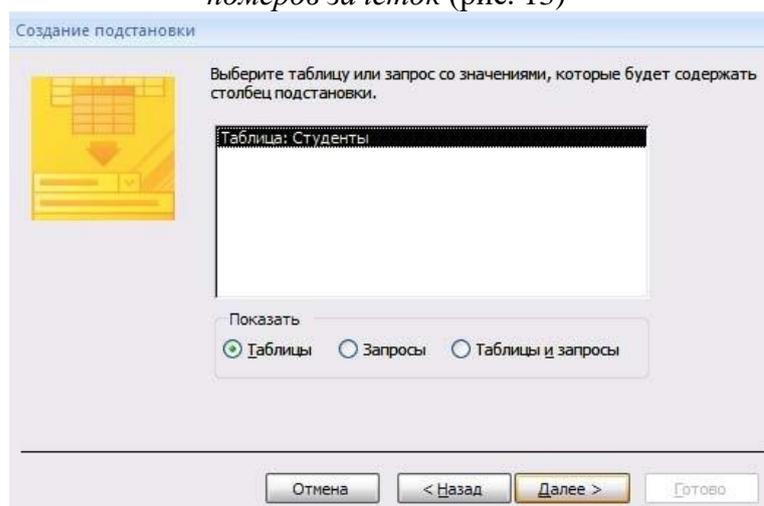


Рис. 13. Окно «Создание подстановки». Шаг 2

В третьем окне Мастера подстановок из списка *Доступные поля* нужно выбрать поля, значения которых используются в списке. В данном случае можно выбрать поле *ФИО*, которое сделает список более информативным (рис. 14).

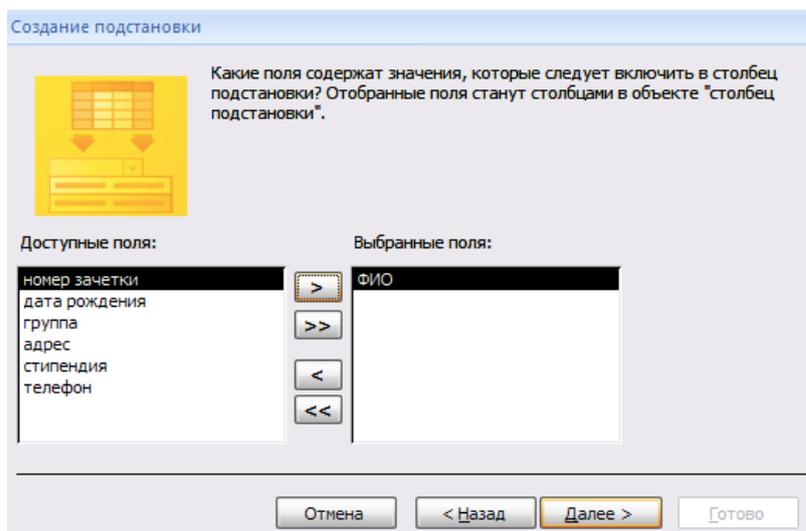


Рис. 14. Окно «Создание подстановки». Шаг 3  
Выбрать сортировку списка «ФИО» по возрастанию (рис. 15).

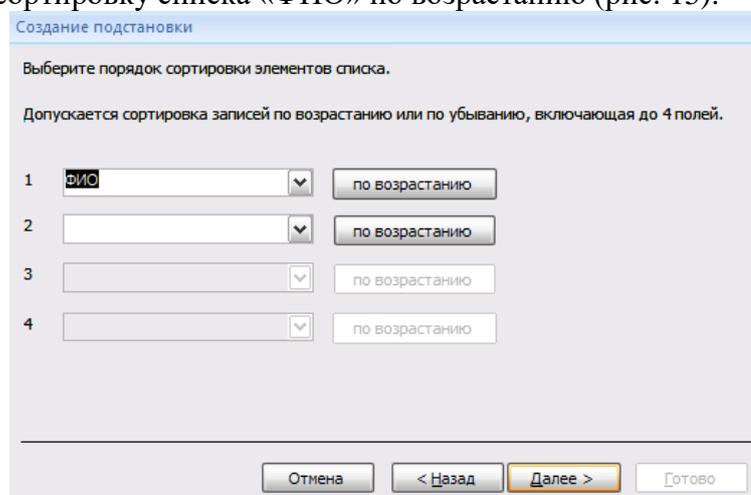


Рис. 15. Окно «Создание подстановки». Шаг 4

Задать ширину столбцов, которые содержат столбец подстановки.

Нажать кнопку *Готово* для завершения процесса проектирования комбинированного списка.

4. Сохранить таблицу Экзамены.

5. В режиме *Таблица* ввести 2 записи в таблицу Экзамены.

**Задание 7.** С помощью мастера форм создать форму для заполнения таблицы Экзамены и ввести 2 записи в форму.

**Решение.**

1. Выбрать на ленте вкладку *Создание*, в разделе *Формы* выбрать *Другие формы – Мастер форм*.

2. Следовать указаниям мастера форм (выбрать поля из таблицы Экзамены).

3. Перейти с помощью формы до 3 записи с помощью указателей-стрелочки нажать на кнопку *Новая (пустая) запись* внизу окна формы.

4. Ввести 2 новые записи.

**Задание 8.** Установить связь один-ко-многим между таблицами.

## Решение.

Для установления (изменения) связей между таблицами необходимо закрыть все открытые таблицы, формы, отчеты и запросы. На Ленте выбрать вкладку Работа с базами данных. Нажать кнопку Схема данных. Появляется Схема данных, включающая 2 таблицы и связи между ними. Связь между таблицами Студенты и Экзамены мы создали при установке мастера подстановок (рис. 16).

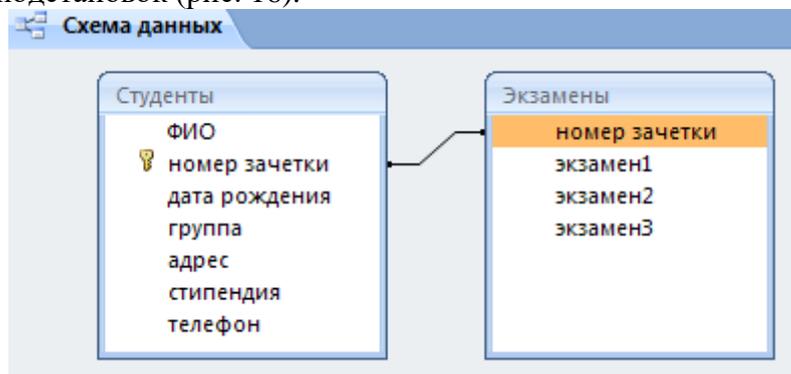


Рис. 16. Схема данных

Перед созданием новой связи необходимо удалить старую. Для этого на линии между таблицами щелкнуть правой кнопкой мыши, выбрать *Удалить*. После этого нажать правой кнопкой мыши по названию каждой из таблиц и нажать *Скрыть*. Закрыть *Схему данных*, сохранив изменения.

Вновь открыть *Схему данных*. Для добавления в схему данных таблиц нажать кнопку *Отобразить таблицу* на Ленте или с помощью контекстного меню выбрать *Добавить таблицу*.

В окне *Добавление таблицы* нужно выделить имена таблиц, добавляемых в схему данных, и нажать на кнопку *Добавить*. После этого данное окно закрыть. В окне *Схема данных* появятся имена всех указанных таблиц вместе со списками полей (рис. 17).

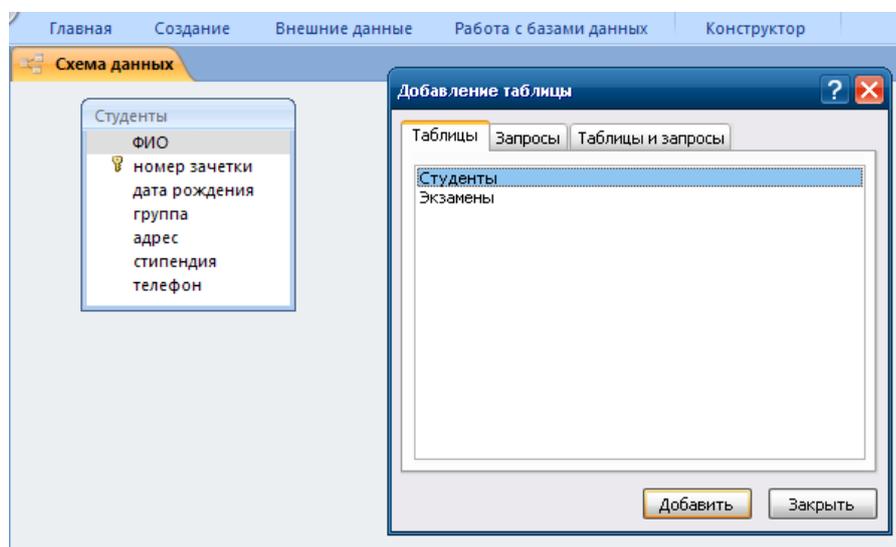


Рис. 17. Окно «Добавление таблицы» в Схеме данных

Добавить таблицу *Экзамены* и закрыть окно «Добавление таблицы». Для связи нужных полей (в нашем случае *Номер зачетки*) нужно выделить ключевое поле *Номер зачетки* ключевой таблицы *Студенты*, нажать левую кнопку мыши, перетащить ее курсором на аналогичное поле в связываемой таблице *Экзамены*, после чего кнопку мыши отпустить. В результате появится диалоговое окно *Связи*. В этом окне Access заполнит первую строку

именем поля, по которому связывались таблицы. Чтобы в связанных таблицах не нарушалась целостность данных, нужно щелкнуть по флажку *Обеспечение целостности данных*. После этого Access сделает невозможным запись в не ключевую таблицу такого значения общего поля, которого нет в ключевой таблице. После установления целостности данных Access включает две дополнительные опции: *Каскадное обновление связанных полей* и *Каскадное удаление связанных полей* (рис. 18).

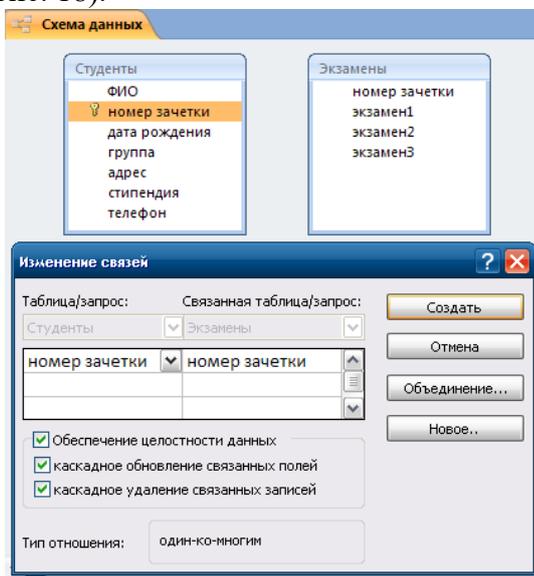


Рис. 18. Окно «Изменение связей»

Если выбрать первую опцию, то при изменении какого-либо значения ключевого поля в ключевой таблице Access автоматически обновит значения этого поля для соответствующих записей во всех связанных таблицах. Например, если у одного из студентов изменился номер зачетки в таблице *Студенты*, то он автоматически должен измениться и в таблице *Экзамены*.

Выбор второй опции при удалении одной из записей в ключевой таблице приведет к удалению тех записей в таблице со стороны "много", которые имеют такое же значение ключа. Например, если из таблицы *Студенты* удалить запись об одном из студентов, то записи о результатах сданных им экзаменов будут удалены автоматически. Включим опции *Каскадное обновление связанных полей* и *Каскадное удаление связанных записей*.

Для завершения процесса создания связей, нужно щелкнуть по кнопке *Создать*. Access нарисует линию между таблицами в окне *Схема данных*, указывающую на наличие связи *Один-ко-многим* между ними. На конце линии у таблицы со стороны "один" будет стоять цифра 1, а на другом конце, у таблицы со стороны "много" – символ бесконечности ∞. После закрытия этого окна все установленные связи будут сохранены (рис. 19).

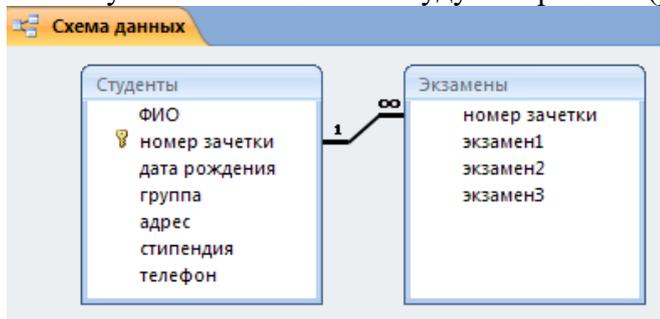


Рис. 19. Созданная связь «один-ко-многим» между таблицами

**Задание 9.** Создать форму для заполнения сразу обеих таблиц с помощью мастера форм и

ввести поля: из первой таблицы *Студенты*: ФИО, Номер\_зачетки, Дата\_рождения, Группа, Адрес, Телефон, Стипендия; из второй таблицы *Экзамены*: Экзамен1, Экзамен2, Экзамен. Ввести дополнительно 3 записи с помощью созданной формы.

#### Решение.

1. Выбрать на ленте вкладку *Создание*, в разделе *Формы* выбрать *Другие формы – Мастер форм*.
2. Следуя указаниям мастера форм выбрать необходимые поля из таблиц *Студенты* и *Экзамены*.
3. На втором шаге выбрать вид представления данных «Подчиненные формы».
4. Далее выбрать внешний вид подчиненной формы «Табличный».
5. Стиль выбрать по желанию.
6. На следующем шаге имена форм оставить установленными по умолчанию.
7. Открыть созданную форму, перейти с помощью формы до 5 записи с помощью указателей-стрелок или нажать на кнопку *Новая (пустая)* запись внизу окна формы.
8. Ввести 3 новые записи.

**Задание 10.** Создать запрос в режиме конструктора с сортировкой по возрастанию по дате рождения и группе и вывести на экран только хорошистов (тех, у кого все оценки за экзамены не ниже 4), с указанием поля ФИО и номера зачетки студентов.

#### Решение.

1. Перейти на вкладку *Создание* и нажать *Конструктор запросов*. Появится окно для построения запроса (рис. 20).

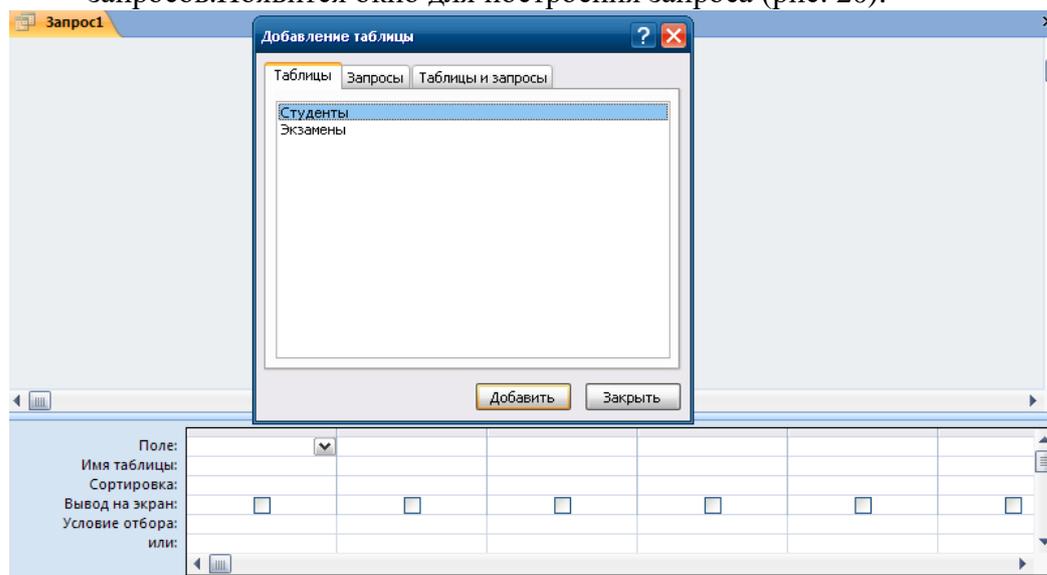
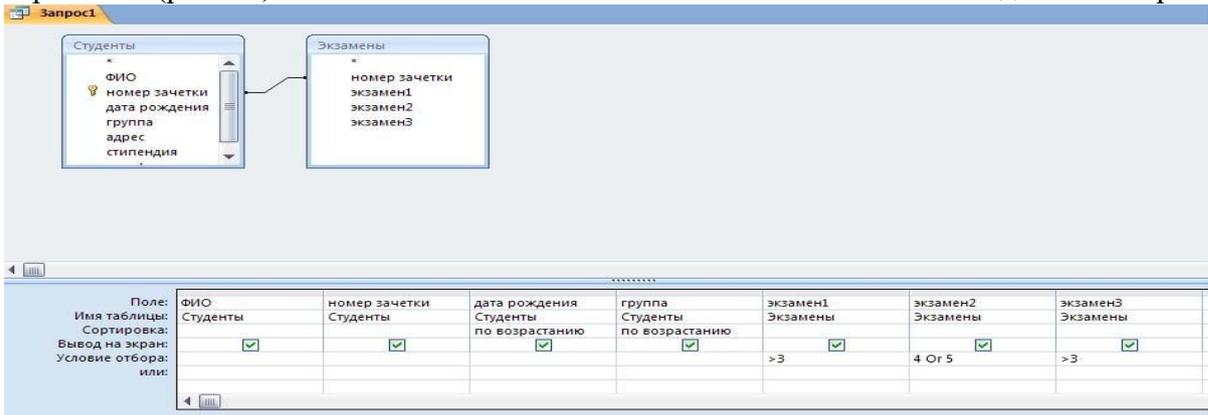


Рис. 20. Окно «Добавление таблицы» в конструкторе запросов

2. В окне *Добавление таблицы* выбрать нужные таблицы.
3. В *Поле* указать нужные поля из таблиц, перечисленных в задании (ФИО, номер зачетки, дата рождения, группа, Экзамен1, Экзамен2, Экзамен3).
4. Установить сортировку по возрастанию для *Даты\_рождения* и *Группы*.
5. В *Условие отбора* в столбце *Экзамен1*, *Экзамен2*, *Экзамен3* установить  $>3$ , что означает оценки которые больше 3. Второй вариант: установить 4 or 5.
6. Установка в одной строке *Условия отбора* означает, логическую операцию *И*  $Экзамен1 >3$  , *И*  $Экзамен2 >3$  , *И*  $Экзамен3 >3$ . То есть все три условия должны выполняться

одновременно (рис. 21).

Рис. 21. Созданный запрос



7. Перейти в режим таблицы или нажать кнопку Выполнить для просмотра результата запроса (рис. 22).

ФИО	номер заче	дата рожде	группа	экзамен1	экзамен2	экзамен3
Семенов Але	38292	29.03.1990	ГК-11	5	5	4
Алексеев Вла,	90291	06.04.1990	ГК-12	4	4	4
Александров	19583	07.09.1990	ГК-11	4	5	4
Васильев Ива	40539	29.09.1990	ГК-12	5	5	5
*						

Рис. 22. Результат выполнения запроса

**Задание 11.** Создать запросы в режиме конструктора с использованием союзов И,ИЛИ:

- вывести студентов, ФИО которых начинается на букву П и оценка за Экзамен1 «Не 3»;
- вывести студентов, родившихся между 01.01.1990 и 01.10.1992 или у кого стипендия не меньше 1000 руб.

**Решение.**

Для вывода ФИО, которые начинаются на определенную букву задать условие: *Like "П\*"*. Для обозначения отрицания НЕ используется оператор *Not* (рис. 23).

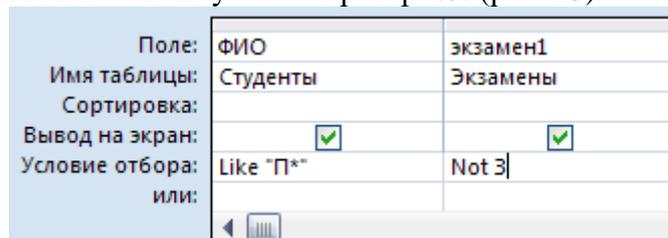


Рис. 23. Созданный запрос

Для обозначения МЕЖДУ используется оператор *Between*. Например, для задания даты рождения в определенном интервале: может быть задан шаблон *Between #data1# and #data2#*.

При необходимости использования союза ИЛИ в запросе, условия размещаются в *следующих строках (или)*, расположенных ниже строки *Условие отбора* (рис. 24).

Поле:	ФИО	дата рождения	стипендия
Имя таблицы:	Студенты	Студенты	Студенты
Сортировка:			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		Between #01.01.1990# And #01.10.1992#	
или:			<1000

Рис. 24. Созданный запрос

**Задание 12.** По созданному запросу1 составить отчет в режиме мастер отчетов. В режиме конструктора заменить название отчета на *Список студентов*.

**Решение.**

Перейти на вкладку *Создание* и выбрать *Мастер отчетов*. Для отчета использовать Запрос1 и следовать указаниям мастера отчетов. Для изменения имени отчета выбрать Конструктор отчетов и в поле названия отчета сделать изменения (рис. 25).

Студенты

### Список студентов

ФИО	номер зачетки	дата рождения	группа	экзамен1	экзамен2	зн3
Алеки	19583	07.09.1990	ГК-11	4	5	4
Семе	38292	29.03.1990	ГК-11	5	5	4
Васи	40539	29.09.1990	ГК-12	5	5	5
Алеки	90291	06.04.1990	ГК-12	4	4	4

Рис. 25. Созданный отчет

**Задание 13.** Добавить в таблицу *Студенты* новое поле *Пол*. В форму *Студенты* добавить группу переключателей с названием «Пол». Ввести значения с помощью формы.

**Решение.**

1. Добавить в таблицу *Студенты* новое поле *Пол* после поля *ФИО* в режиме *Конструктор*. Тип данных поля – текстовый. В описании поля (третий столбец в режиме конструктора) введите «1-мужской, 2-женский». Описание будет выводиться в левой части строки состояния (расположена в нижней части окна).
2. Таблицу *Студенты* сохранить и закрыть.
3. Открыть форму *Студенты* в режиме конструктора.
4. Увеличить свободное пространство формы (белая область с сеткой) путем перемещения нижней строки Примечание формы.
5. При выборе режима *Конструктора* на Ленте включается вкладка *Инструменты конструктора форм*, которые позволяют вставлять объекты в форму.
6. На Ленте во вкладке *Конструктор* в группе *Элементы управления* нажать кнопку *Группа переключателей*.
7. Щелкнуть на свободном пространстве формы. Ввести в окне *Мастера по созданию* Группы значения: мужской; женский (рис. 26).

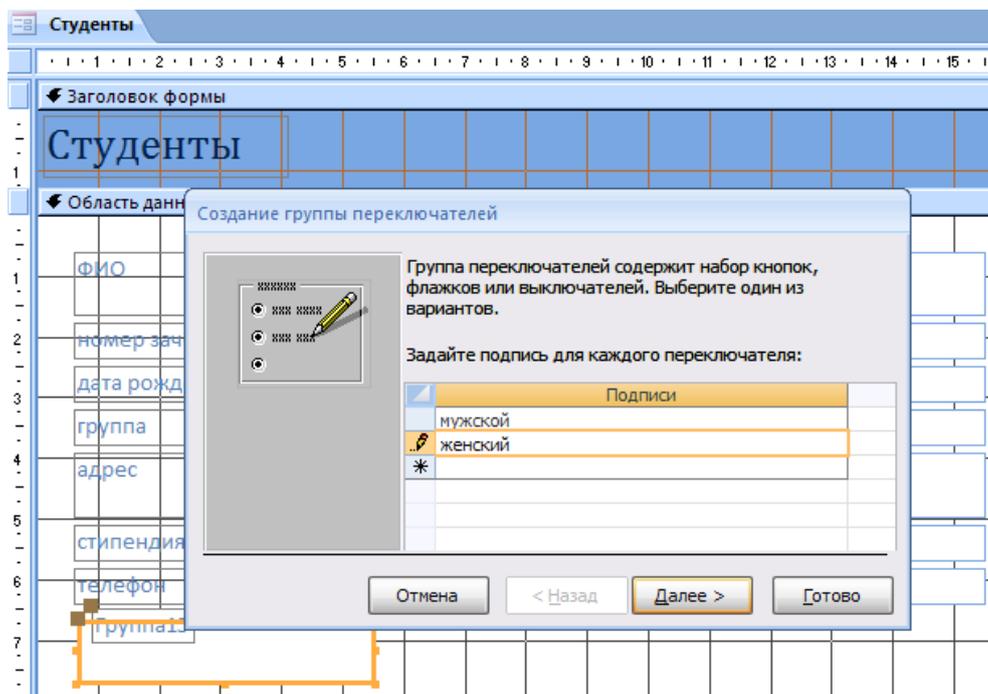


Рис. 26. Создание группы переключателей. Шаг 1

8. В следующем диалоговом окне не задавать переключатель, используемый по умолчанию.

9. В третьем диалоговом окне оставить значения, установленные автоматически.

10. В четвертом диалоговом окне установить переключатель в пункт «Сохранить значение в поле» и выбрать из списка необходимое поле *Пол*.

11. На следующем шаге оставить все настройки без изменений.

12. На последнем шаге задать подпись для группы переключателей – Пол. Нажать кнопку *Готово* (рис. 27).

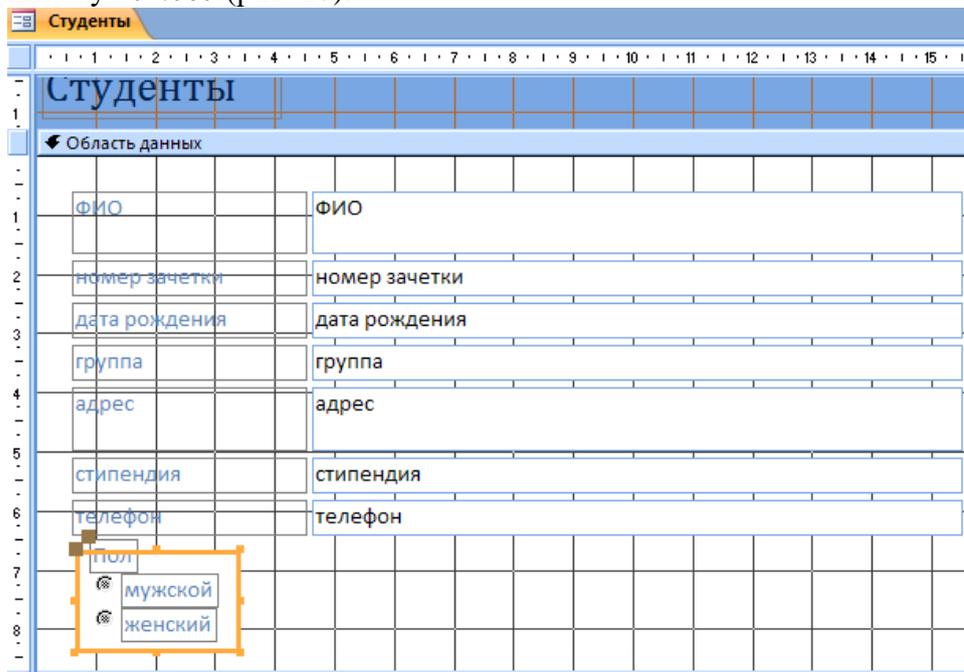


Рис. 27. Размещенная группа переключателей на форме

**Задание 14.** Задать значение поля *Пол* для каждой записи таблицы *Студенты*.

**Решение.**

1. Перейти в режим *Формы* (Двойной щелчок на имени *Формы*) и пролистать все записи и для каждой установить переключатель в нужное положение.
2. Закрыть форму и открыть таблицу и просмотреть поле *Пол*.

**Задание 15.** С помощью фильтра вывести из таблицы *Студенты* на экран студентов одной группы.

**Решение.**

1. Открыть таблицу *Студенты* в режиме таблицы.
2. Установить курсор в поле *Группа*.
3. На вкладке *Главная* нажать кнопку *Фильтр*.
4. Установить галочку на номере одной нужной группы. Нажать ОК. Произойдет автоматическое включение фильтра. Данные будут отфильтрованы по установленному параметру.
5. Кнопка *Применить фильтр* позволяет включать и выключать установленный фильтр.

### **Индивидуальные задания к практической работе №6**

Перед выполнением задания выполнить все упражнения, описанные выше.

#### **Задание 1**

Создать базу данных для фирмы, торгующей комплектующими для компьютеров в виде 3-х таблиц:

1) Таблица1 – *Продажи*, характеризуется атрибутами: Учетный № (тип счетчик), Дата заказа (Дата/время), Номер заказа (тип текстовый), Артикул (уникальный номер единицы товара, тип текстовый).

2) Таблица2 – *Комплектующие* включает атрибуты: Артикул (тип текстовый), Наименование (тип текстовый), Описание комплектующих (тип текстовый).

3) Таблица3 – *Цены* характеризуется атрибутами: Артикул (тип текстовый), Цена (тип числовой), Скидка (тип числовой).

В таблицах *Комплектующие* и *Цены* в качестве ключевого поля использовать атрибут артикул. Таблица *Продажи* не должна иметь ключевого поля.

Для создания таблиц использовать *режим конструктора*.

Ввести 4 записи в таблицу *Комплектующие*. Таблицу *Цены* заполнить с помощью *мастера подстановки*, используя артикул из таблицы *Комплектующие*. В таблицу *Продажи* ввести 6 записей.

#### **Задание 2**

Создать формы для заполнения каждой таблицы с помощью мастера форм и ввести по 3 записи в формы. Количество записей в таблице *Продажи* должно превышать количество записей в таблицах *Комплектующие* и *Цены*. В таблице *Продажи* должны быть записи с одинаковыми артикулами.

#### **Задание 3**

Установить связи между таблицами. Эта база данных включает в себя три отношения: *Продажи*, *Комплектующие* и *Цены*. Эти отношения связать через атрибут Артикул. Для отношения *Продажи* это связь «многие-к-одному».

#### Задание 4

Создать запрос на выборку, который должен содержать данные о наименовании и стоимости комплектующих по заказу 2 (в режиме Конструкторзапросов).

#### Задание 5

Составить отчет по выше составленному запросу с помощью мастера отчетов.

#### Задание 6

С помощью группового запроса определить количество единиц комплектующих и суммарной стоимости каждого наименования по всем заказам.

Рекомендации: выбрать Групповые операции (Σитоги) и в поле Учетный номер таблицы Продажи задать функцию Count для определения количества комплектующих, а в поле Цена для подсчета суммарной стоимости по всем заказам функцию Sum в режиме Конструктора. Включить поле артикул. Запрос сохранить под именем Количество комплектующих.

#### Задание 7

Составить перекрестный запрос, который группирует записи по номерам заказов из таблицы *Продажи* и наименованию из таблицы *Комплектующие*, подсчет суммарной стоимости выполнить в столбце Цена таблицы Цены.

Рекомендации: выбрать Перекрестный запрос в режиме Конструктора запросов, для заголовка строк использовать поле Наименование, для заголовка столбцов-номера заказов, в поле Цена задать значение и групповую операцию Sum.

#### Задание 8

Создать запрос вычисления суммарной стоимости комплектующих одного наименования.

Рекомендации по созданию вычислительного поля: вычислительное поле стоимости составить с помощью построителя выражений в виде:

Стоимость:[Цены] ! [Цена] \*[Количество Комплектующих] ! [Count- Учетный №].

Количество Комплектующих – это запрос, который был создан выше. В поле Артикул задать функцию Count, задать поля Наименование, Цена и ввычисляемом поле Стоимость задать Группировка.

#### Задание 9

Составить запрос на создание таблицы.

Запрос Создание таблицы должно выполняться в режиме Конструктор,добавить таблицы *Комплектующие*, *Продажи*, *Цены*.

В новую таблицу вставить все поля Продажи.\*, Наименование, Цена иСкидка. Вычислить цену со скидкой.

Цена со скидкой:[Цены]![Цена] - [Цены]![Цена]\*[Цены]![Скидка] .

В диалоговом окне задать имя новой таблицы.

#### Задание 10

Сформировать инструкцию на SQL для создания запроса на выборкуданных.

Рекомендации: выбрать вкладку на ленте Создание/Конструктор запросов/закреть окно добавить таблицы.

1. Выбрать Конструктор/Режим SQL.

2. В появившемся окне сформировать инструкцию:

```
SELECT Продажи.[Учетный №],Продажи.[Дата заказа], Продажи.[Номерзаказа],  
Продажи.[Артикул] FROM Продажи  
WHERE ((Продажи.[Дата заказа]=#2/2/2005#) AND (Продажи.[Номерзаказа]='1'));
```

Закрывать окно и просмотреть запрос.

Сохранить результаты работы в файле СУБД\_ФИО\_студента.accdb

### Технология выполнения работы

Отчетом является файл СУБД\_ФИО\_студента.accdb, созданный в результате выполнения задания.

В данной работе должна быть создана база данных из трех таблиц, определены условия отбора информации и создание форм, запросов и отчета.

### Контрольные вопросы

1. Что включает понятие структура базы данных?
2. Что такое ключевое поле?
3. Зачем создаются связи между таблицами?
4. Какие объекты СУБД вы знаете?
5. Для какой цели используются формы в MS ACCESS?
6. Какие запросы вы знаете?
7. В каком режиме создается запрос на выборку?

## Практическая работа №7. Программирование алгоритмов циклической структуры на языке C++ .

**Цель работы:** приобретение навыков написания программ с использованием операторов повтора.

### Общие теоретические сведения

*Цикл* — это повторение одного и того же участка кода в программе. Последовательность действий, которые повторяются, называют *телом цикла*. Один проход *цикла* — это *шаг или итерация*. Переменные, изменяющиеся внутри цикла и влияющие на его окончание, называются *параметрами цикла*. В Си++ существуют три типа операторов цикла: и цикл с параметром, цикл с предусловием и цикл с постусловием.

**Цикл с параметром.** Формат оператора цикла с параметром:

**for (выр1; выр2; выр3) оператор;**

где **выр1**- выполняется только один раз в начале цикла. Обычно оно определяет начальное значение параметра цикла (инициализирует параметр цикла).

**выр2** - условие выполнения цикла (условие выхода),

**выр3**- обычно определяет изменение параметра цикла (шаг, счетчик),

оператор -тело цикла, которое может быть простым или составным. В последнем случае используются фигурные скобки.

**Цикл с предусловием.** Формат оператора цикла с предусловием:

**while (выражение) оператор;**

Цикл повторяет свое выполнение, пока значение выражения отлично от нуля, т. е. заключенное в нем условие цикла истинно.

**Цикл с постусловием.** Формат оператора цикла с постусловием:

**do оператор while (выражение);**

Цикл выполняется до тех пор, пока выражение отлично от нуля, т.е. заключенное в нем условие цикла истинно. Выход из цикла происходит после того, как значение выражения станет ложным, иными словами равным нулю.

## Индивидуальные задания к практической работе №7

### Задание № 1.

1. Одноклеточная амeba каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, ..., 24 часа, если первоначально была одна амeba.
2. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2% от имеющейся суммы. Определить:
  - а) прирост суммы вклада за первый, второй, ..., десятый месяц;
  - б) сумму вклада через три, четыре, ..., двенадцать месяцев.
3. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:
  - а) пробег лыжника за второй, третий, ..., десятый день тренировок;
  - б) какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок.
4. В некотором году (назовем его условно первым) на участке в 100 гектаров средняя урожайность ячменя составила 20 центнеров с гектара. После этого каждый год площадь участка увеличивалась на 5%, а средняя урожайность — на 2%. Определить:
  - а) урожайность за второй, третий, ..., восьмой год;
  - б) площадь участка в четвертый, пятый, ..., седьмой год; в) какой урожай будет собран за первые шесть лет.
5. Определить суммарный объем в литрах двенадцати вложенных друг в друга шаров со стенками толщиной 5 мм. Внутренний диаметр внутреннего шара равен 10 см. Принять, что шары вкладываются друг в друга без зазоров.
6. Дано шестизначное число. Найти сумму его цифр. Величины для хранения всех шести цифр числа не использовать.
7. Дано натуральное число. Найти сумму его последних  $n$  цифр. Величины для хранения всех  $n$  последних цифр числа не использовать.
8. Около стены наклонно стоит палка длиной 4,5 м. Один ее конец находится на расстоянии 3 м от стены. Нижний конец палки начинает скользить в плоскости, перпендикулярной стене. Определить значение угла между палкой и полом (в градусах) с момента начала скольжения до падения палки через каждые 0,2 м.
9. В области 12 районов. Известны количество жителей (в тысячах человек) и площадь (в км<sup>2</sup>) каждого района. Определить среднюю плотность населения по области в целом.
10. В области 12 районов. Известны количество жителей каждого района (в тысячах человек) и плотность населения в нем (тыс. чел./км<sup>2</sup>). Определить общую площадь территории области.
11. Последовательность Фибоначчи образуется так: первый и второй члены последовательности равны 1, каждый следующий равен сумме двух предыдущих (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...). Дано натуральное число  $n$  ( $n \geq 3$ ).
  - а) Найти  $k$ -й член последовательности Фибоначчи.
  - б) Получить первые  $n$  членов последовательности Фибоначчи.
  - в) Верно ли, что сумма первых  $n$  членов последовательности Фибоначчи есть четное число?
12. Рассмотрим последовательность, образованную дробями:  $1/1, 2/1, 3/2, \dots$ , в которой числитель (знаменатель) следующего члена последовательности получается сложением числителей (знаменателей) двух предыдущих членов. Числители двух первых дробей равны 1 и 2, знаменатели — 1 и 1.
  - а) Найти  $k$ -й член этой последовательности.
  - б) Получить первые  $n$  членов этой последовательности.
  - в) Верно ли, что сумма первых  $n$  членов этой последовательности больше числа  $A$ ?
13. Найти сумму  $2^2+2^3+2^4+\dots+2^{10}$ . Операцию возведения в степень не использовать.

14. Найти сумму  $-1^2+2^2-3^2+4^2-\dots+10^2$ . Условный оператор не использовать.
15. Дано вещественное число  $a$  и натуральное число  $n$ . Вычислить значение  $a^1, a^2, a^3, \dots, a^n$ . Операцию возведения в степень не использовать.

### Задание № 2.

1. Напечатать все кратные тринадцати натуральные числа, меньшие 100. Задачу решить двумя способами:
  - а) без использования оператора цикла с условием;
  - б) с использованием оператора цикла с условием.
2. Найти 15 первых натуральных чисел, делящихся нацело на 19 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 100.
3. Найти 20 первых натуральных чисел, делящихся нацело на 13 или на 17 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 500.
4. Найти 10 первых натуральных чисел, оканчивающихся на цифру 7, кратных числу 9 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 100.
5. Составить программу, определяющую общее число удалений и общее штрафное время каждой из хоккейных команд во время игры (игроки удаляются на 2, 5 или 10 мин). Окончание игры моделировать вводом числа 0.
6. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается первая цифра.
7. Дано натуральное число  $n$  ( $n > 9$ ). Определить его вторую (с начала) цифру. Задачу решить двумя способами:
  - а) с использованием двух операторов цикла;
  - б) с использованием одного оператора цикла.
8. Дано натуральное число  $n$  ( $n > 99$ ). Определить его третью (с начала) цифру. Задачу решить двумя способами:
  - а) с использованием двух операторов цикла;
  - б) с использованием одного оператора цикла.
9. Дано натуральное число.
  - а) Определить две его максимальные цифры.
  - б) Определить две его минимальные цифры.
10. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается минимальная цифра (например, для числа для числа 102 200 ответ равен 3, для числа 40 330 — 2, для числа 10 345 — 1).
11. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить порядковые номера его максимальной и минимальной цифр, считая номера:
  - а) от конца числа;
  - б) от начала числа.
12. Дано натуральное число. Определить номер цифры 8 в нем, считая от конца числа. Если такой цифры нет, ответом должно быть число 0, если таких цифр в числе несколько — должен быть определен номер самой левой из них.
13. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается максимальная цифра (например, для числа 132 233 ответ равен 3, для числа 46 336 — 2, для числа 12 345 — 1).
14. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить:
  - а) порядковые номера двух его максимальных цифр, считая номера:
    - от конца числа;
    - от начала числа;
15. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить:
  - б) порядковые номера двух его минимальных цифр, считая номера:

- от конца числа;
- от начала числа.

### Технология выполнения работы

Написать код программы с комментариями, прогнать и сделать скрин окна вывода каждой программы. Отчет оформляется в текстовом редакторе и должен содержать блок-схему, код программы и скрин окна вывода.

### Контрольные вопросы

1. Отличительные особенности алгоритмов с предусловием и постусловием.
2. Общая характеристика цикла.
3. Операторы повторы. Форматы записи, описание работы цикла.
4. Блок схема операторов.

## Практическая работа №8. Программирование алгоритмов содержащих массивы

*Цель работы:* получить практические навыки разработки программ содержащих массивы.

### Общие теоретические сведения

Массивы представляют собой упорядоченную совокупность данных одного типа, имеющую одно имя. Каждому элементу массива соответствует выражение порядкового типа (чаще – целое число), определяющее место этого элемента в массиве, которое называется индексом. Размерность массива – количество индексов, необходимое для однозначного доступа к элементу массива. Если для определения места элемента в массиве используется один индекс, то массив называют одномерным (вектором), два – двумерным (матрицей).  
Формат объявления массива следующий:

тип имя\_массива [размерность\_1] [размерность\_2]..[ размерность\_N];

Пример: int mas [10]; //объявление одномерного массива- вектора  
float m [2][2]; //объявление двумерного массива- матрицы

### Индивидуальные задания к практической работе №8

#### Задание № 1.

Составить программу, которая будет генерировать случайные числа в интервале [a;b] и заполнять ими

1. Дан массив целых чисел. Найти:
  - а) сумму нечетных элементов;
  - б) сумму элементов, кратных заданному числу;
  - в) сумму элементов массива, кратных a или b.
2. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Найти общее число осадков, выпавших по четным числам месяца.
3. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый месяц года. Найти общее число осадков, выпавших в марте, июне, сентябре и декабре.
4. Определить частное от деления суммы положительных элементов массива на модуль суммы отрицательных элементов.
5. Дан массив целых чисел. Выяснить:
  - а) верно ли, что сумма элементов, которые больше 20, превышает 100;
  - б) верно ли, что сумма элементов, которые меньше 50, есть четное число.
6. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Верно ли, что по четным числам выпало больше осадков, чем по нечетным?
7. Дан массив. Определить количество неотрицательных элементов.

8. Дан массив целых чисел. Определить:
  - а) количество элементов, отличных от последнего элемента;
  - б) количество элементов, кратных  $a$ .
9. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Определить количество дней, когда осадков не было.
10. В массиве хранятся сведения об оценках 25 учеников по химии. Определить количество неуспевающих по химии учеников.
11. В массиве хранятся сведения об общей стоимости товаров, проданных фирмой за каждый день марта. Определить количество дней, в которые стоимость проданных товаров превысила значение  $s$ .
12. Рост каждого из 22 учеников класса представлен в виде массива. Определить количество учеников, рост которых не превышает значения  $g$ .
13. Определить количество элементов массива, принадлежащих промежутку от  $a$  до  $b$  (значения  $a$  и  $b$  вводятся с клавиатуры;  $b > a$ ).
14. В массиве записаны результаты 20 игр футбольной команды (если игра окончилась выигрышем данной команды, то записано число 3, проигрышем — 0, если игра окончилась вничью — 1). Определить общее количество выигрышей и ничьих данной команды.
15. Известен рост 30 учеников школы. Сколько из них имеет рост больше 170 см? Можно ли сформировать баскетбольную команду (в команде долж- но быть не менее пяти человек ростом больше 170 см)?

### Задание № 2.

1. Дан двумерный массив. В каждой его строке найти: а) максимальный элемент; б) минимальный элемент; в) координаты максимального элемента. Если элементов с максимальным значением в строке несколько, то должны быть найдены координаты самого левого из них; г) координаты минимального элемента. Если элементов с минимальным значением в строке несколько, то должны быть найдены координаты самого правого из них. Все задачи решить двумя способами:
  - 1) с использованием дополнительного одномерного массива;
  - 2) без использования дополнительного одномерного массива.
2. Дан двумерный массив. В каждом его столбце найти: а) максимальный элемент; б) минимальный элемент; в) координаты максимального элемента. Если элементов с максимальным значением в столбце несколько, то должны быть найдены координаты самого нижнего из них; г) координаты минимального элемента. Если элементов с минимальным значением в столбце несколько, то должны быть найдены координаты самого верхнего из них. Все задачи решить двумя способами:
  - 1) с использованием дополнительного одномерного массива;
  - 2) без использования дополнительного одномерного массива.
3. Дан двумерный массив. Найти:
  - а) минимальную сумму элементов строки;
  - б) максимальную сумму элементов столбца. Обе задачи решить двумя способами:
    - 1) с использованием дополнительного одномерного массива;
    - 2) без использования дополнительного одномерного массива.
4. Дан двумерный массив. Найти:
  - а) максимальную сумму элементов строки;
  - б) минимальную сумму элементов столбца.

Обе задачи решить двумя способами:

3) с использованием дополнительного одномерного массива;

4) без использования дополнительного одномерного массива.

5. В двумерном массиве хранится информация о количестве учеников в каждом из четырех классов каждой параллели школы с первой по одиннадцатую (в первой строке — информация о первых классах, во второй — вторых и т. д.). Найти:

а) численность самой большой (по количеству учащихся) параллели;

б) численность самой маленькой (по количеству учащихся) параллели.

Обе задачи решить двумя способами:

1) с использованием дополнительного одномерного массива;

2) без использования дополнительного одномерного массива.

6. В двумерном массиве хранится информация о баллах, полученных спортсменами-пятиборцами в каждом из пяти видов спорта (в первой строке — информация о баллах первого спортсмена, во второй — второго и т. д.). Общее число спортсменов равно 20.

Определить:

а) сколько баллов набрал спортсмен-победитель соревнований;

б) сколько баллов набрал спортсмен, занявший последнее место. Обе задачи решить двумя способами:

1) с использованием дополнительного одномерного массива;

2) без использования дополнительного одномерного массива.

7. Дан двумерный массив. Найти:

а) строку с максимальной суммой элементов. Если таких строк несколько, должен быть найден номер самой нижней из них;

б) столбец с минимальной суммой элементов. Если таких столбцов несколько, должен быть найден номер самого левого из них.

Обе задачи решить двумя способами:

1) с использованием дополнительного одномерного массива;

2) без использования дополнительного одномерного массива.

8. Информация о количестве жильцов в каждой из четырех квартир каждого этажа 12-этажного дома хранится в двумерном массиве (в первой строке — информация о квартирах первого этажа, во второй — второго и т. д.). Определить:

а) на каком этаже проживает меньше всего людей;

б) на каком этаже проживает больше всего людей.

Обе задачи решить двумя способами:

1) с использованием дополнительного одномерного массива;

2) без использования дополнительного одномерного массива.

9. В зрительном зале 25 рядов, в каждом из которых по 36 мест (кресел). Информация о проданных билетах хранится в двумерном массиве, номера строк которого соответствуют номерам рядов, а номера столбцов — номерам мест. Если билет на то или иное место продан, то соответствующий элемент массива имеет значение 1, в противном случае — 0. Определить:

а) на какой ряд продано больше всего билетов;

б) на какой ряд продано меньше всего билетов.

Обе задачи решить двумя способами:

1) с использованием дополнительного одномерного массива;

2) без использования дополнительного одномерного массива.

10. В двумерном массиве размером 17 записано количество очков, набранных той или иной командой во встречах с другими командами (3 — если данная команда

выиграла игру, 0 — если проиграла, 1 — если игра закончилась вничью).

Определить:

- а) сколько очков набрала команда, ставшая чемпионом; б) номер команды, занявшей последнее место.

Обе задачи решить двумя способами:

- 1) с использованием дополнительного одномерного массива;
- 2) без использования дополнительного одномерного массива.

11. Для условий предыдущей задачи определить:

- а) сколько очков набрала команда, занявшая последнее место;
- б) номер команды, ставшей чемпионом.

Обе задачи решить двумя способами:

- 1) с использованием дополнительного одномерного массива;
- 2) без использования дополнительного одномерного массива.

12. Дан двумерный массив. Определить:

а) номер столбца, в котором расположен минимальный элемент четвертой строки массива. Если элементов с минимальным значением в этой строке несколько, то должен быть найден номер столбца самого левого из них;

б) номер строки, в котором расположен максимальный элемент третьего столбца массива. Если элементов с максимальным значением в этом столбце несколько, то должен быть найден номер строки самого нижнего из них.

13. Дан двумерный массив. Определить:

а) номер строки, в которой расположен максимальный элемент второго столбца массива. Если элементов с максимальным значением в этом столбце несколько, то должен быть найден номер строки самого верхнего из них;

б) номер столбца, в котором расположен минимальный элемент третьей строки массива. Если элементов с минимальным значением в этой строке несколько, то должен быть найден номер столбца самого правого из них.

14. Составить программу:

а) нахождения номера строки, в которой расположен максимальный элемент любого столбца двумерного массива. Если элементов с максимальным значением в этом столбце несколько, то должен быть найден номер строки самого нижнего из них;

б) нахождения номера столбца, в котором расположен минимальный элемент любой строки двумерного массива. Если элементов с минимальным значением в этой строке несколько, то должен быть найден номер столбца самого левого из них.

15. Составить программу:

а) нахождения минимального значения среди элементов любой строки двумерного массива;

б) нахождения максимального значения среди элементов любого столбца двумерного массива.

### **Технология выполнения работы**

Написать код программы с комментариями, прогнать и сделать скрин окна вывода каждой программы. Отчет оформляется в текстовом редакторе и должен содержать блок-схему, код программы и скрин окна вывода.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое массив?
2. Какой массив называется одномерным? Как объявить одномерный массив?
3. Какие массивы называются многомерными? Как объявить двумерный массив?
4. Какие операторы используются для обработки массивов?

## **Практическая работа №9. Указатели, адреса и ссылки в C++.**

*Цель работы: получить практические навыки разработки программ на языке C++ с использованием указателей и адресов, управление динамической памятью.*

### **Общие теоретические сведения**

**Указатели** – это особый вид переменных, предназначенный для хранения адресов областей памяти, выделяемых компилятором для хранения значений переменных. *Адрес переменной* – это номер первого байта области памяти, отведенной для хранения значения переменной. Для переменных разного типа отводится разное количество байт, которое может быть выяснено с помощью функции `sizeof ( )`. Поэтому указатель не является самостоятельным типом, он всегда связан с каким-либо другим конкретным типом. Формат оператора описания указателя: **тип (\*имя);**

Пример: `Int *f; // указатель f на целый тип`

`float *link, sum, *p; // указатели link и p на вещественный тип`

**Ссылка** – модифицированная форма указателя и представляет собой синоним имени простой переменной. Формат оператора объявления ссылки: **тип & имя;**

Пример: `int a = 3; // описание целой переменной`

`int &p = a; // описание ссылки p на целый тип и инициализация ссылки переменной a`

### **Индивидуальные задания к практической работе №9.**

#### **Задание № 1. Указатели и адреса.**

1. Ввести значение 2-х целых переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 2 раза. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
2. Ввести значение 2-х целых переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 2 раза если  $a > b$  иначе b уменьшить в 2 раза
3. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 3 раза. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
4. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Если  $a > b$ , то с помощью указателя увеличить значение переменной a на 3 и b уменьшить в 3 раза, в противном случае a уменьшить в 2 раза и b увеличить на 3.
5. Ввести значение 2-х символьных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя изменить значение переменной a. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
6. Ввести значение 2-х целых переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Больше из них с помощью указателя увеличить в 5 раз и меньше уменьшить на 5.
7. Ввести значение 3-х целых переменных a и b и c. Направить указатели на эти

- переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 2 раза. Затем поменять местами значения переменных c и b через их указатели.
8. Ввести значение 3-х вещественных переменных a и b и c. Направить указатели на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной c в 3 раза. Затем поменять местами значения переменных a и c через их указатели.
  9. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Большее из них с помощью указателя увеличить на 7 и меньшее уменьшить на 3.
  10. Ввести значение 2-х символьных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
  11. Ввести значение 2-х целых переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
  12. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных a и b через их указатели.
  13. Ввести значение 2-х целых переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 2 раза, a b уменьшить в 2 раза.
  14. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 3 раза, a b уменьшить в 3 раза.
  15. Ввести значение 2-х вещественных переменных a и b. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной a в 3 раза, a b уменьшить в 3 раза.

## **Задание № 2. Указатели и резервирование динамической памяти с помощью оператора new().**

1. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Уменьшить в 2 раза 1-ую переменную.
2. Описать 2 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Увеличить в 2 раза 1-ую переменную.
3. Описать 3 указателя на символьный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры.
4. Описать 2 указателя на логический тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить значения true и false в выделенную память.
5. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения.
6. Описать 3 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Уменьшить в 2 раза 1-ую переменную.
7. Описать 1 указатель на символьный тип. Выделить для него динамическую память. Присвоить произвольное значение в выделенную ячейку в операторе присвоения.
8. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами их значения.
9. Описать 2 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами их значения.
10. Описать 3 указателя на символьный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами значения первых 2-х переменных.

11. Описать 2 указателя на логический тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить значения true и false в выделенную память. Поменять местами их значения.
12. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Поменять местами их значения.
13. Описать 3 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Поменять местами значения первых 2-х переменных.
14. Описать 1 указатель на символьный тип. Выделить для него динамическую память. Присвоить произвольное значение в выделенную ячейку в операторе присвоения.
15. Описать 1 указатель на целый тип. Выделить для него динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Затем Увеличить ее на 2.

### **Технология выполнения работы**

Написать код программы с комментариями, прогнать и сделать скрин окна вывода каждой программы. Отчет оформляется в текстовом редакторе и должен содержать блок-схему, код программы и скрин окна вывода.

### **Контрольные вопросы**

1. Как объявляется указатель?
2. Как инициализируются указатели и почему их необходимо инициализировать?
3. Как осуществляется разыменование указателя?
4. Какие переменные называются динамическими?
5. Что общего у функций malloc() и calloc(), и в чем состоят их различия?
6. Как освободить память?

### **Список литературы.**

1. Информатика [Текст]: учеб. пособие. Ч. 1 / Т.Ю. Бугакова, С.Ю. Кацко, С.А. Егорова, Н.В. Деева, Н.А. Баландина, Е.В. Михайлович; под общ. ред. С.Ю. Кацко. – Новосибирск: СГГА, 2010. – 234 с.
2. Информатика [Текст]: учеб. пособие. Ч. 2 / С.М. Горбенко, Т.Ю. Бугакова, С.Ю. Кацко, Н.П. Артемьева, Е.В. Михайлович; под общ. ред. С.Ю. Кацко. – Новосибирск: СГГА, 2010. – 260 с.
3. Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Текст] / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. – М.: Инфра-М, 2007. – 336 с.
4. Сборник задач по программированию. Златопольский Д. М. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 304 с.

