

«Министерство образования и науки РФ»

---

«Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет "ЛЭТИ"»

---

**Пакет прикладных программ MS Office 97/2000/2003:  
Система электронных таблиц Excel**

**Методические указания  
к лабораторным работам**

г. Санкт-Петербург  
Издательство «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»  
2005 г.

УДК 656.073.433(075)

Б-43

Пакет прикладных программ MS Office 97/2000/2003: Система электронных таблиц Excel: Методические указания к лабораторным работам / Сост.: О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; Под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 76 с.

Знакомят с особенностями ситуационного использования элементов интерфейса, методологией форматирования разнотипных данных в основе листа рабочей книги, построением диаграмм, инкапсуляцией графических объектов, использованием разнородных функций для реализации аналитически-численных расчетов с фильтрацией данных, подбором параметров, поиском решений, формированием итогов, консолидацией информационных массивов в системе электронных таблиц «Excel» пакета прикладных программ «MS Office 97/2000/2003».

Предназначены для специалистов и студентов специальностей 071900 – «Информационные системы в технике и технологиях» и 210100 – «Управление и информатика в технических системах».

Утверждено

редакционно-издательским советом «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»

в качестве методических указаний

© Белаш О.Ю., Ветров А.Н., Котова Е.Е., 2005 г.

## Лабораторная работа №1 «Пакет прикладных программ "MS Office": Общие сведения о системе электронных таблиц "Excel"»

Цель работы:

- ознакомление с основными элементами окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”, со способами получения справочной информации, структурой рабочей книги и рабочего листа;
- получение практических навыков по сохранению рабочего пространства, ведению рабочих книг и навигации на рабочем листе.

### 1.1. Основные элементы окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”

Окно интерфейса системы электронных таблиц “Excel” имеет строку меню, панели инструментов, строку формул, строку состояния и одно или несколько окон интерфейса рабочих книг.

Панель инструментов представляет собой набор кнопок, с помощью которых конечным пользователем выполняются различные команды без вызова их через строку меню системы электронных таблиц “Excel”. Задержка указателя манипулятора на любой кнопке меню приводит к высвечиванию подсказки о характере (назначении) этой кнопки. Просмотреть список доступных в данный момент панелей инструментов, выбрать необходимые и осуществить настройку панелей инструментов можно с помощью команды «**Панели инструментов**» (“**Toolbars**”) из меню «**Вид**» (“**View**”). Щелчок правой кнопкой манипулятора в области любой панели инструментов приводит к вызову контекстного меню по работе с панелями инструментов. Контекстное меню позволяет выбрать необходимые панели инструментов и осуществить их настройку с помощью команды «**Настройка**» (“**Customize**”). Эта команда позволяет добавить или удалить кнопку на любой панели инструментов простым перемещением этой кнопки с помощью манипулятора.

Каждую панель инструментов можно переместить манипулятором в пределах окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”, поместив указатель манипулятора между кнопками перемещаемой панели инструментов. Вернуть определенную панель инструментов на исходное местоположение можно с помощью двойного щелчка манипулятором на строке ее заголовка.

Строка формул, располагающаяся под панелями инструментов, используется для ввода и редактирования номинальных значений или формул в ячейках или диаграммах рабочего листа системы электронных таблиц “Excel”.

Строка состояния содержит информацию о выбранной команде или выполняемой операции и расположена в нижней части окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”.

Строку формул и строку состояния можно скрыть (отобразить), выбрав соответственно команды «**Строка формул**» (“**Formular bar**”) и «**Строка состояния**» (“**Status bar**”) из меню «**Вид**» (“**View**”). Повторный выбор этих команд возвращает указанные элементы окна интерфейса.

Все элементы окна интерфейса за исключением строки меню можно скрыть с помощью команды «**Полный экран**» (“**Full screen**”) из меню «**Вид**» (“**View**”).

## 1.2. Получение справочной информации

Для получения справки о любом элементе окна интерфейса и любой команде нужно щелкнуть манипулятором на кнопке **«Справка»** (**“Help”**) на панели инструментов **«Стандартная»** (**“Standard”**), а затем на определенном элементе окна интерфейса или команде, о которой необходимо получить справочную информацию конечному пользователю.

В состав системы электронных таблиц **“Excel”** также входит мастер подсказок, который выводит подсказки, относящиеся к выполняемым конечным пользователем действиям. Для вывода окна интерфейса мастера подсказок нужно нажать кнопку **«Мастер подсказок»** (**“Tip wizard”**) на панели инструментов **«Стандартная»** (**“Standard”**). Когда у мастера подсказок есть совет для конечного пользователя, то непосредственно лампочка на его кнопке становится желтой. Кнопки со стрелками вверх и вниз справа от окна интерфейса мастера подсказок позволяют конечному пользователю просмотреть все подсказки, которые относились к предыдущим действиям конечного пользователя на протяжении текущего сеанса работы в системе электронных таблиц **“Excel”**. Кнопка **«Справка по подсказкам»** (**“Tip help”**), находящаяся справа от окна интерфейса мастера подсказок, позволяет получить более подробную информацию, связанную с подсказкой.

Каждую конкретную подсказку мастер подсказок выводит не более одного раза в течение сеанса работы с системой электронных таблиц **“Excel”**. Во время последующих сеансов работы подсказка повторяется только в том случае, если действие, связанное с ней, выполняется не менее трех раз.

Чтобы полностью очистить память мастера подсказок (например, если работу начинает новый конечный пользователь), нужно выбрать команду **«Параметры»** (**“Options”**) из меню **«Сервис»** (**“Tools”**) и во вкладке **«Общие»** (**“General”**) установить флажок **«Сбросить мастера подсказок»** (**“Reset tip wizard”**).

Поиск справочной информации по работе с системой электронных таблиц **“Excel”** возможен также с помощью команд меню **«Помощь (?)»** (**“Help (?)”**). Команда **«Быстрое знакомство»** (**“Quick preview”**) этого меню содержит несколько уроков по работе с системой электронных таблиц **“Excel”**.

### 1.3. Окна интерфейса рабочих книг и режимы просмотра рабочих листов

Рабочая книга – это файл системы электронных таблиц “Excel” с расширением .xls.

Создание новой, открытие существующей, сохранение и закрытие рабочей книги осуществляется с помощью команд меню «**Файл**» (“**File**”) или соответствующих кнопок панели инструментов «**Стандартная**» (“**Standard**”). В нижней части меню «**Файл**» (“**File**”) имеется список последних рабочих книг, которые были открыты в предыдущем сеансе работы системы электронных таблиц “Excel”. Выбор рабочей книги из этого списка осуществляет ее загрузку в текущем сеансе работы.

Каждая рабочая книга загружается в свое собственное окно интерфейса, которое можно свернуть, развернуть, переместить, изменить размеры и закрыть. Список окон интерфейса рабочих книг, открытых конечным пользователем в текущем сеансе работы системы электронных таблиц “Excel”, можно просмотреть в нижней части меню «**Окно**» (“**Window**”). Это меню имеет следующие возможности по работе с окнами интерфейса рабочих книг:

- ⇒ «**Новое окно**» (“**New window**”) – открытие нового окна интерфейса, содержащего копию рабочей книги активного окна интерфейса (если содержимое рабочей книги изменяется в одном окне интерфейса, то все остальные окна интерфейса, содержащие ту же рабочую книгу, отразят эти изменения, а названия окон интерфейса отличаются номерами);
- ⇒ «**Упорядочить**» (“**Arrange**”) – задание способа упорядочивания расположения окон интерфейса открытых рабочих книг; если установлен флажок «**Окна активной рабочей книги**» (“**Windows of active workbook**”), то происходит упорядочивание окон интерфейса только активной рабочей книги;
- ⇒ «**Скрыть**» (“**Hide**”) – скрытие окна интерфейса активной рабочей книги;
- ⇒ «**Показать**» (“**Unhide**”) – показ скрытого ранее окна интерфейса рабочей книги;
- ⇒ «**Разбить**» (“**Split**”) – разбиение окна интерфейса рабочей книги на два или четыре подокна интерфейса, что позволяет осуществлять независимую прокрутку различных частей рабочей книги и просматривать ее в разных режимах просмотра; после разбиения окна интерфейса эта команда заменяется на команду «**Удалить разбиение**» (“**Remove split**”);
- ⇒ «**Фиксировать подокна**» (“**Freeze panes**”) – отмена прокрутки в верхнем, левом или обоих подокнах интерфейса разбиения; для отмены фиксации подокон интерфейса эта команда заменяется на команду «**Отменить фиксацию**» (“**Unfreeze panes**”).

Для разбиения окна интерфейса на отдельные подокна интерфейса можно перемещать маркеры разбиения, представляющие собой черные полосы, находящиеся сверху вертикальной полосы прокрутки и справа горизонтальной полосы прокрутки окна интерфейса рабочей книги. Для удаления разбиения нужно дважды щелкнуть манипулятором по маркеру разбиения или полосе разбиения подокна интерфейса.

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю просматривать рабочую книгу с различным увеличением (масштабом). С этой целью конечным пользователем используется информационное поле ввода «**Масштаб**» (“**Zoom control**”) на панели инструментов «**Стандартная**» (“**Standard**”) или команда «**Масштаб**» (“**Zoom**”) из меню «**Вид**» (“**View**”), которая позволяет настроить степень увеличения (масштаб).

## 1.4. Ведение рабочей книги

Рабочая книга может содержать любое число рабочих листов от 1 до 255, которые в системе электронных таблиц “Excel” по умолчанию называются «Лист 1» (“Sheet 1”), «Лист 2» (“Sheet 2”), ..., «Лист *i*» (“Sheet *i*”). Имена рабочих листов выведены на ярлычках в нижней части окна интерфейса рабочей книги. Щелкая манипулятором по различным ярлычкам рабочих листов, можно переходить от одного рабочего листа к другому внутри рабочей книги. Ярлычок активного рабочего листа рабочей книги выделяется цветом, а название этого рабочего листа оформляется полужирным шрифтом.

Если ярлычок нужного рабочего листа не виден конечному пользователю, то нужно воспользоваться кнопками прокрутки ярлычков рабочих листов, находящимися слева от ярлычков рабочих листов в составе рабочей книги. Эти кнопки непосредственно позволяют конечному пользователю переходить к первому, предыдущему, последующему или последнему ярлычку рабочего листа.

Изменить число видимых ярлычков рабочих листов можно также, перемещая манипулятором маркер разбиения ярлычков рабочих листов, находящийся между ярлычками рабочих листов и горизонтальной полосой прокрутки. Двойной щелчок манипулятором по маркеру разбиения ярлычков рабочих листов восстанавливает его положение (исходное местоположение).

Конечный пользователь может определять число рабочих листов в создаваемых рабочих книгах, которое принимается по умолчанию. Эта характеристика (параметр) задается по команде «**Параметры**» (“**Options**”) из меню «**Сервис**» (“**Tools**”) во вкладке «**Основные**» (“**General**”) в информационном поле «**Листов в новой рабочей книге**» (“**Sheets in new workbook**”).

Если курсор манипулятора находится на ярлычке рабочего листа, то щелчком правой кнопки манипулятора конечному пользователю можно вызвать контекстное меню команд манипулирования рабочими листами:

- ⇒ **«Вставка»** (“**Insert**”) – вставляет новый рабочий лист перед выделенным рабочим листом с определением типа вставляемого рабочего листа:
- **«Рабочий лист»** (“**Worksheet**”) – обычный рабочий лист, содержащий данные и формулы для вычислений конечного пользователя;
  - **«Диаграмма»** (“**Chart**”) – рабочий лист с графической диаграммой для наглядного представления данных конечного пользователя;
  - **«Модуль»** (“**Module**”) – рабочий лист, в котором хранятся макросы в виде программного кода “Visual Basic” и функции конечного пользователя;
  - **«Диалог»** (“**Dialog**”) – рабочий лист с диалоговой формой интерфейса для представления данных конечного пользователя;
  - **«Макрос MS Excel 4.0»** (“**MS Excel 4.0 macros**”) – рабочий лист, который содержит макросы конечного пользователя «MS Excel версии 4.0»;

- ⇒ **«Удалить» (“Delete”)** – удаляет выделенный рабочий лист;
- ⇒ **«Переименовать» (“Rename”)** – переименовывает выделенный рабочий лист (новое имя рабочего листа может иметь до 31 символа, включая пробелы);
- ⇒ **«Переместить/скопировать» (“Move or copy”)** – перемещает или копирует (при установленном флажке **«Создавать копию» (“Create a copy”)**) выделенный рабочий лист в другую рабочую книгу или на другое местоположение в текущей рабочей книге;
- ⇒ **«Выделить все листы» (“Select all sheets”)** – выделяет все имеющиеся рабочие листы в текущей рабочей книге.

Переместить выделенный рабочий лист конечному пользователю можно также, протаскивая с помощью манипулятора ярлычок этого рабочего листа непосредственно вдоль ряда ярлычков рабочих листов в рабочей книге. Если такое протаскивание осуществлять с нажатой клавишей **“Ctrl”**, то будет выполняться не перемещение, а копирование текущего рабочего листа.

Операции удаления, перемещения и копирования могут выполняться конечным пользователем для группы рабочих листов текущей рабочей книги. Для этого первоначально необходимо выделить такую группу рабочих листов.

Чтобы конечному пользователю выделить группу смежных рабочих листов, нужно щелкнуть манипулятором на ярлычке первого рабочего листа из группы, а затем с одновременным нажатием и удержанием клавиши **“Shift”** на ярлычке последнего рабочего листа из группы рабочих листов.

Чтобы конечному пользователю выделить группу несмежных рабочих листов, нужно щелкнуть манипулятором на ярлычке первого рабочего листа из группы, а затем с одновременным нажатием и удержанием клавиши **“Ctrl”** на ярлычках остальных рабочих листов из группы рабочих листов.

Описанные выше команды манипулирования рабочими листами могут быть вызваны также через вкладку меню **«Правка» (“Edit”)**: **«Удалить лист» (“Delete sheet”)**, **«Переместить/скопировать» (“Move or copy sheet”)**, а также могут быть вызваны через вкладку меню **«Вставка» (“Insert”)**: **«Рабочий лист» (“Worksheet”)**, **«Диаграмма» (“Chart”)**, **«Макрос» (“Macros”)** или могут быть вызваны через вкладку меню **«Формат» (“Format”)**: **«Лист» (“Sheet”)** (эта команда позволяет не только переименовать рабочий лист, но и скрыть его или вывести скрытые рабочие листы в составе рабочей книги).

## 1.5. Сохранение рабочего пространства

Рабочее пространство – это текущие открытые рабочие книги вместе с размером и расположением их окон интерфейса на экране дисплея. Рабочее пространство сохраняется в файле с расширением .xlw. Сохранить рабочее пространство можно конечному пользователю по команде **«Сохранить все»** (“Save workspace”) из меню **«Файл»** (“File”). Система электронных таблиц “Excel” предлагает имя resume.xlw в качестве имени файла рабочего пространства по умолчанию. Конечный пользователь непосредственно может задать другое имя файла.

Чтобы загрузить сохраненный файл рабочего пространства, нужно выбрать соответствующий файл (в структуре файловой системы логического диска) по команде **«Открыть»** (“Open”) из меню **«Файл»** (“File”).

## 1.6. Строение рабочего листа и навигация

Рабочий лист представляет собой таблицу, состоящую из столбцов и строк. Столбцы идентифицируются латинскими буквами (A, B, C, ..., Z, AA, AB, ..., AZ, BA, ...), а строки взаимно однозначно идентифицируются цифрами (1, 2, 3, ...). Рабочий лист непосредственно содержит 256 столбцов и 16 384 строки.

На экране дисплея виден не весь текущий рабочий лист, а всего лишь его небольшая часть, ограниченная размерами окна интерфейса. Горизонтальная и вертикальная полосы прокрутки позволяют конечному пользователю выводить на экран дисплея различные части текущего рабочего листа.

Место пересечения столбца и строки называется ячейкой. Каждая ячейка имеет уникальный адрес, определяемый столбцом и строкой, на пересечении которых она находится (например, A2, C4, D10 и так далее). Самая нижняя правая ячейка рабочего листа имеет адрес IV16384.

Активной ячейкой называется ячейка, которая выделена толстой рамкой. Во вновь открытом рабочем листе это всегда ячейка с адресом A1. Адрес активной ячейки высвечивается в информационном поле имени, находящемся слева от строки формул окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”. Только в активную ячейку можно вводить данные конечному пользователю.



Для перехода в другую ячейку нужно щелкнуть левой кнопкой манипулятора, предварительно установив курсор манипулятора на эту ячейку. Ячейка, в которую произведен переход, становится активной.

Перед выполнением большинства команд в системе электронных таблиц «Excel» необходимо выделить ячейки, с которыми будет производиться работа. Можно выделить одну ячейку или интервал смежных или несмежных ячеек. Если выделена одна ячейка, то она окружается толстой рамкой. Признаком выделения множества ячеек является изменение цвета ячеек. Чтобы снять выделение, нужно щелкнуть манипулятором в любом месте рабочего листа.

Для выделения интервала смежных ячеек конечному пользователю нужно при нажатой левой кнопке манипулятора протащить курсор манипулятора от первой ячейки интервала до последней ячейки интервала. Другим способом выделения интервала смежных ячеек является выделение первой ячейки интервала, а затем последней ячейки интервала при одновременном нажатии клавиши **“Shift”**.

Для выделения интервала несмежных ячеек и множества ячеек нужно выполнять выделение ячеек с одновременным нажатием клавиши **“Ctrl”**.

Чтобы выделить строку или столбец на текущем рабочем листе, нужно щелкнуть манипулятором по заголовку строки или столбца. Заголовок строки – это серая область с числом слева от каждой строки. Заголовок столбца – серая область с латинской буквой сверху каждого столбца. Протаскивая указатель манипулятора по заголовкам строк или столбцов, можно выделить несколько смежных интервалов строк или столбцов. Клавиши **“Shift”** и **“Ctrl”** при выделении интервалов строк и столбцов играют ту же роль, что и при выделении интервалов ячеек на текущем рабочем листе.

Чтобы выделить все ячейки рабочего листа текущей рабочей книги, нужно щелкнуть манипулятором на прямоугольнике в верхнем левом углу рабочего листа, где непосредственно пересекаются полосы заголовков строк и столбцов.

## Содержание работы

1. Ознакомиться с имеющимися панелями инструментов, осуществить их перемещение по окну интерфейса системы электронных таблиц “Excel”, выполнить настройку какой-либо определенной панели инструментов (добавить и затем удалить какую-либо кнопку на панели инструментов).
2. Освоить варианты скрытия и отображения элементов окна интерфейса системы электронных таблиц “Excel”.
3. Освоить получение справочной информации с помощью кнопки «Справка» (“Help”) на панели инструментов «Стандартная» (“Standard”).
4. Вызвать мастер подсказок и освоить работу с ним.
5. Изменить размеры окна интерфейса текущей рабочей книги, свернуть и развернуть окно интерфейса текущей рабочей книги.
6. Открыть новую рабочую книгу в системе электронных таблиц “Excel”.
7. Опробовать действия команд меню «Окно» (“Window”) и способы разбиения окна интерфейса текущей рабочей книги.
8. Осуществить просмотр текущей рабочей книги с различным увеличением.
9. Опробовать способы перемещения между рабочими листами текущей рабочей книги.
10. Определить число рабочих листов в создаваемых рабочих книгах, принимаемое по умолчанию в системе электронных таблиц “Excel”.
11. Выполнить операции вставки, переименования, перемещения, копирования и удаления одного рабочего листа внутри текущей рабочей книги.
12. Опробовать способы выделения группы рабочих листов текущей рабочей книги и выполнить их копирование в другую определенную рабочую книгу.
13. Скрыть группу рабочих листов и затем показать часть рабочих листов из этой группы.
14. Сохранить текущее рабочее пространство системы электронных таблиц “Excel”, закрыть все имеющиеся окна интерфейса рабочих книг и загрузить сохраненный файл рабочего пространства.
15. Использовать горизонтальную и вертикальную полосы прокрутки для вывода на экран дисплея различных частей текущего рабочего листа.
16. Выполнить перемещение между ячейками текущего рабочего листа, наблюдая изменение адреса активной ячейки в информационном поле имени.
17. Перейти к нижней правой ячейке текущего рабочего листа, набрав ее адрес в информационном поле имени ячейки.
18. Освоить способы выделения смежных и несмежных групп ячеек.
19. Освоить способы выделения строк и столбцов текущего рабочего листа, а также выделение всех имеющихся ячеек текущего рабочего листа.

**Лабораторная работа №2**  
**«Пакет прикладных программ "MS Office":**  
**Особенности ввода данных и форматирования**  
**в системе электронных таблиц "Excel"»**

Цель работы:

- ознакомление с типами данных, хранящихся в ячейках рабочего листа, со способами и особенностями ввода и редактирования различных типов данных в системе электронных таблиц “Excel”;
- получение практических навыков по вводу и редактированию информации, включая создание формул, использование мастера функций, применение авто-суммирования и использование имен.

### **2.1. Типы данных в ячейках рабочего листа**

В ячейки рабочего листа можно вводить следующие два типа данных:




- ⇒ **«константа»** – это вводимый в ячейку текст или числовое значение, включая дату, время, денежные значения, проценты, дроби, числа в экспоненциальном формате представления и так далее;
- ⇒ **формула** – это определенная последовательность функций, операторов, констант, имен и ссылок на ячейки, которая выводит в определенную ячейку новое значение как результат вычисления указанной последовательности операндов и операций (формула всегда начинается со знака равенства «=»).

Константа в ячейке не меняется до тех пор, пока конечный пользователь не введет в эту ячейку определенное новое номинальное значение. Номинальное значение, которое выводится конечному пользователю как результат вычисления формулы, может меняться во времени, если меняются номинальные значения ячеек, входящих в эту формулу.

## 2.2. Способы ввода и редактирования данных в ячейках

Для ввода данных в пустую ячейку нужно выделить эту ячейку, ввести данные и нажать клавишу **“Enter”** на клавиатуре. До момента нажатия клавиши **“Enter”** вводимые данные могут редактироваться с использованием клавиш **“Backspace”**, **“Del”** и клавиш управления курсором (см. поле управления текстовым курсором). Клавиша **“Esc”** полностью удаляет вновь введенные данные конечным пользователем, оставляя предыдущую версию содержимого ячейки на текущем рабочем листе. После нажатия клавиши **“Enter”** вновь введенные данные можно удалить с использованием команды **«Отменить» (“Undo”)** из меню **«Правка» (“Edit”)** или кнопкой **«Отменить» (“Undo”)** на панели инструментов **«Стандартная» (“Standard”)**.

Вводимые в ячейку данные появляются не только в самой ячейке, но и в строке формул. При вводе данных конечным пользователем строка формул содержит следующие кнопки:

- ⇒  – отмена изменений в строке формул, эквивалентно нажатию клавиши **“Esc”**;
- ⇒  – подтверждение правильности ввода данных в строку формул, что эквивалентно нажатию клавиши **“Enter”**;
- ⇒  – вызов мастера функций для ввода формул в строку формул.

После нажатия клавиши **“Enter”** активной становится следующая ячейка, расположенная снизу относительно ячейки, в которую вводились данные.

Если перед вводом данных выделить не одну ячейку, а интервал ячеек, то ввод данных будет осуществляться последовательно в ячейки заданного интервала непосредственно после каждого нажатия клавиши **“Enter”**.

Чтобы ввести одно и то же номинальное значение в несколько ячеек одновременно, нужно выделить интервал ячеек, ввести требуемое номинальное значение и непосредственно одновременно нажать клавиши **“Ctrl”** и **“Enter”**.

Редактировать содержимое ячейки конечному пользователю можно, вводя новую информацию поверх уже существующей (ранее введенной информации) или редактируя часть информации внутри ячейки или в строке формул. Чтобы редактировать только часть содержимого определенной ячейки, нужно дважды щелкнуть манипулятором непосредственно в самой ячейке или один раз щелкнуть манипулятором в строке формул.

Чтобы удалить содержимое одной или нескольких ячеек, нужно их предварительно выделить и затем нажать клавишу **“Del”**.

### 2.3. Особенности ввода текста, чисел, дат и времени

Текст – это последовательность букв или цифр, или сочетание букв и цифр. Любая последовательность символов, введенная в определенную ячейку, которая не может быть интерпретирована системой электронных таблиц “Excel” как формула, число, дата или время, интерпретируется как текст. Определенная ячейка может непосредственно вмещать до 255 символов.

Если конечному пользователю требуется ввести определенные числа как текст, то непосредственно перед числом нужно поставить знак апострофа «'».

При вводе чисел пробел может быть использован как разделитель тысяч (1 000 000). Запятая является десятичным разделителем, отделяющим целую часть числа от дробной. Введенный конечным пользователем знак «+» перед числом игнорируется. Перед отрицательным числом нужно ввести знак «-» или заключить его в скобки.

При вводе конечным пользователем даты в качестве разделителя используются косая черта «/», дефис «-» или точка «.» (см. региональные настройки). При вводе времени в качестве разделителя используется двоеточие «:». Можно ввести дату и время в одной ячейке, отделяя их друг от друга пробелом.

Независимо от того, как введены конечным пользователем дата или время, система электронных таблиц “Excel” непосредственно сохраняет дату в числовом формате, а время в виде десятичной дроби. Поскольку дата и время рассматриваются системой электронных таблиц “Excel” как числа, то они могут складываться, вычитаться и использоваться при иных вычислениях. По умолчанию система отсчета даты начинается с 1900 года.

Чтобы при вводе рациональных дробей они не интерпретировались как дата, их лучше вводить конечному пользователю как смешанные числа. Например, «1/2» интерпретируется как «1 февраля», а для ввода «1/2» как дроби нужно ввести «0 1/2».

## 2.4. Особенности ввода формул

Формулами следует пользоваться конечному пользователю тогда, когда в ячейку текущего рабочего листа необходимо ввести вычисляемое значение. Формула всегда начинается со знака равенства «=». Чтобы ввести формулу как текст, нужно перед ней поставить символ апострофа «'».

В формулах можно использовать арифметические операторы: «+», «-», «\*», «/» и операторы сравнения: «>», «<», «>=», «<=», «<>», «=». Результатом операции сравнения является определенное логическое значение «Ложь» (“False”) – ложное значение или «Истина» (“True”) – истинное значение.

Чтобы включить в формулу число, нужно просто напечатать это число. В формуле для обозначения отрицательных чисел нельзя использовать скобки, а также нельзя вводить пробел для разделения тысяч в числах.

Текст, содержащийся в формуле, должен заключаться в двойные кавычки. Символ амперсанд «&» используется для конкатенации (соединения) двух текстовых величин (например, «= "Итоги за " & 1997»).

Дата и время в формуле могут присутствовать только в виде текста, то есть заключенными в двойные кавычки конечным пользователем. Система электронных таблиц “Excel” преобразует их в соответствующее число при вычислении формулы (например, «“15/1/98”-”10/1/98”» выдаст разность 5).

В формулах пробелы не допускаются за исключением текстовой информации.

Формулы могут содержать определенные ссылки на другие ячейки, позволяя использовать при вычислениях разные номинальные значения, которые хранятся в этих ячейках (например, «=A10+B3», «=(D2+D3)\*5», «=C5>C7»). Ссылка на определенную ячейку представляет собой ее адрес. Ссылку в формуле можно не набирать конечному пользователю на клавиатуре, достаточно только щелкнуть манипулятором на нужной ячейке рабочего листа. В этом случае система электронных таблиц “Excel” вставляет в формулу адрес выделенной ячейки на определенном рабочем листе определенной рабочей книги.

С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа определенной рабочей книги, а также использовать номинальное значение одной и той же ячейки в нескольких формулах. Система электронных таблиц “Excel” позволяет ссылаться на ячейки, находящиеся на других рабочих листах текущей рабочей книги или в другой рабочей книге. Такие ссылки непосредственно называются внешними ссылками.

Если при вычислении произведения в указанной ячейке информация отсутствует, то по умолчанию принимается, что номинальное значение в текущей ячейке равно 1. В случае суммирования система электронных таблиц “Excel” принимает номинальное значение пустой ячейки равным 0.

## 2.5. Использование функций

В определенные формулы могут входить разнородные функции. Система электронных таблиц “Excel” имеет встроенные функции для выполнения стандартных вычислений конечного пользователя. Номинальные значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами (содержатся в ячейках рабочего листа рабочей книги). Номинальные значения, которые функции возвращают в качестве результата, называются результатами (содержатся в ячейках рабочего листа рабочей книги).

Все функции используют одинаковые основные правила синтаксиса. Каждая функция имеет определенное уникальное имя (идентификатор), после которого в круглых скобках указывается список аргументов функции, т.е. перечень аргументов функции через точку с запятой без пробелов. Некоторые функции могут иметь необязательные аргументы функции, которые могут отсутствовать при вычислении номинального значения функции.

Аргументы функции могут быть как константами, так и формулами, которые в свою очередь могут содержать другие разнородные функции. Функция, являющаяся аргументом другой функции, называется вложенной функцией. В формулах системы электронных таблиц “Excel” конечному пользователю можно использовать до семи уровней вложенности разнородных функций.

Имеющийся в системе электронных таблиц “Excel” мастер функций позволяет автоматизировать процесс создания разнородных формул. Вызов мастера функций конечному пользователю можно осуществить командой **«Функция» (“Function”)** из меню **«Вставка» (“Insert”)**, что эквивалентно нажатию кнопки **«Мастер функций» (“Function wizard”)** на панели инструментов **«Стандартная» (“Standard”)**. Аналогичную кнопку имеет также строка формул, когда производится ввод или редактирование содержимого ячейки.

В качестве первого шага мастер функций позволяет выбрать необходимую функцию. Для этого в окне **«Категория функции» (“Function category”)** выводится список типов (категориальных групп) всех доступных функций. В окне **«Имя функции» (“Function name”)** перечисляется весь ряд функций, которые доступны в выделенной категории конечному пользователю. Внизу приводится описание выделенной функции конечному пользователю.

После выбора определенной функции нужно нажать кнопку «Шаг>» (“Next>”), осуществляющую переход к следующему шагу при формировании функции. На этом шаге мастер функций выводит названия аргументов функции и информационные поля ввода для заполнения аргументов номинальными значениями. Ввод и редактирование конечным пользователем этих номинальных значений осуществляется также как и в строку формул окна интерфейса. Номинальными значениями могут быть константы, ссылки на ячейки, формулы и другие функции (ранее введенные конечным пользователем). Однако, вводимые конечным пользователем данные должны иметь допустимые номинальные значения для данного аргумента функции.

Для быстрого ввода ссылок на ячейки целесообразно использовать манипулятор, выделяя им ячейку или требуемый интервал ячеек на определенном рабочем листе. Ссылка на интервал ячеек в формуле представляется конечному пользователю ссылкой на верхнюю левую ячейку интервала и через двоеточие на нижнюю правую ячейку интервала (например, B2:D4).

Когда активизировано информационное поле ввода соответствующего аргумента, то в области отображения появляется описание данного аргумента функции. Если для успешного завершения ввода функции этот аргумент обязательно должен быть задан, то справа от имени аргумента функции в области отображения появляется непосредственно надпись «**обязательный**» («**required**»).

Между именем аргумента функции и его информационным полем ввода расположена кнопка «**Мастер функций**» (“**Function wizard**”). Щелчок манипулятором по этой кнопке приведет к еще одному вызову мастера функций, что позволяет конечному пользователю вводить вложенные функции в качестве аргумента.

После того как введено номинальное значение каждого из требуемых аргументов, вычисленное номинальное значение функции появляется непосредственно в информационном поле «**Значение**» (“**Value**”) в верхней части области отображения.

Окончание формирования функции осуществляется кнопкой «**Закончить**» (“**Finish**”), при нажатии которой мастер функций помещает законченную функцию в формулу.

Мастер функций можно использовать не только для создания новых формул, но и для редактирования уже существующих формул, содержащих функции. Для этого нужно выделить определенную ячейку и вызвать мастер функций командой «**Функция**» (“**Function**”) из меню «**Вставка**» (“**Insert**”) или кнопкой «**Мастер функций**» (“**Function wizard**”) на панели инструментов «**Стандартная**» (“**Standard**”). При этом непосредственно первая в этой формуле функция открывается в режиме редактирования мастера функций, позволяя внести необходимые изменения в аргументы функции. Щелчок манипулятором по кнопке «**Шаг>**» (“**Next>**”) приводит к окончанию ввода изменений в эту функцию и переходу к следующей функции в данной формуле для ее редактирования. Кнопка «**Закончить**» (“**Finish**”) помещает отредактированную формулу в ячейку.



## 2.6. Авто-суммирование

Функция «СУММ» (“SUM”) – наиболее часто используемая функция, позволяющая заменить длинные формулы (например, «=A1+A2+A3+A4») на более короткие, при этом непосредственно задавая интервалы ячеек для суммирования (например, «=СУММ(A1:A4)» (“=SUM(A1:A4)”).

Для суммирования номинальных значений смежных ячеек удобно пользоваться средством системы электронных таблиц “Excel”, которое непосредственно носит название авто-суммирование. При нажатии кнопки «Авто-суммирование» (“Autosum”) находящейся на панели инструментов «Стандартная» (“Standard”) непосредственно система электронных таблиц “Excel” не только самостоятельно набирает функцию «СУММ» (“SUM”), но и предлагает выбрать интервал ячеек для суммирования. В качестве такого интервала система электронных таблиц “Excel” ищет среди примыкающих к выделенной ячейке сверху или слева непрерывный заполненный числами интервал ячеек наибольшей длины, а затем помещает ссылку на этот интервал ячеек в формулу.

Если предложенный интервал для суммирования не соответствует желаемому, то конечный пользователь может выделить необходимый интервал ячеек посредством протаскивания курсора манипулятора. Таким образом, прежде чем нажать кнопку «Авто-суммирование» (“Autosum”), нужно выделить ячейку, примыкающую к ряду ячеек в строке или столбце, содержимое которых нужно просуммировать конечному пользователю.

При выполнении авто-суммирования описанным выше способом система электронных таблиц “Excel” предлагает конечному пользователю для суммирования интервал ячеек с однотипными данными (числами или формулами). Если необходимо суммировать номинальные значения ячеек, часть из которых содержит числа, а часть формулы, то нужно предварительно выделить интервал ячеек для суммирования, а затем нажать кнопку «Авто-суммирование» (“Autosum”). При этом формула суммирования будет помещена непосредственно в первую пустую строку снизу от выделенного интервала ячеек.

Если итог суммы (номинальное значение) необходимо поместить не в первую пустую строку от выделенного интервала ячеек или в ячейку, находящуюся справа от этого интервала ячеек, то в область выделения нужно включить дополнительно пустую строку или столбец, примыкающие непосредственно к выделенному интервалу ячеек.

Чтобы одновременно поместить формулы суммирования по столбцам и по строкам, нужно выделить интервал ячеек, содержащий номинальные значения, которые нужно просуммировать, и примыкающие к данному интервалу ячеек пустую строку и пустой столбец для размещения формул суммирования.

## 2.7. Использование имен (идентификаторов)

Имя (или некоторый легко запоминающийся идентификатор) можно использовать для ссылки на ячейку, группу ячеек, константу или формулу. Имя (идентификатор) обычно несет некоторую смысловую информацию, характеризующую ту информацию, которая хранится в определенной ячейке.

Соответственно формулы, использующие имена (идентификаторы), легче воспринимаются и запоминаются конечным пользователем, чем формулы, использующие различные ссылки на определенные ячейки (например, формула «=Приход-Расход» понятнее, чем формула «=Н3-D3»).

К тому же если ячейки, которым присвоено имя (идентификатор), перенесены в другое место рабочего листа (или рабочей книги), то достаточно изменить ссылки на эти ячейки в имени (идентификаторе), и все формулы, использующие это имя (идентификатор), будут иметь верные ссылки.

Чтобы присвоить имя (идентификатор) ячейке или интервалу ячеек, нужно их предварительно выделить, щелкнуть на окне интерфейса имени в левой части строки формул и набрать уникальное имя (идентификатор). Это имя (идентификатор) помещается в список имен (идентификатором) текущей рабочей книги, то есть оно может быть использовано на любом рабочем листе текущей рабочей книги.

Имя (идентификатор) может иметь до 255 символов, исключая пробелы. Первым символом должна быть буква, знак подчеркивания «\_» или обратная косая черта «\». Имена (идентификаторы), которые воспринимаются непосредственно как числа или ссылки на ячейки, не допускаются для использования. При включении имени (идентификатора) в формулу достаточно выбрать это имя (идентификатор) из списка имен (идентификаторов) текущей рабочей книги, находящегося в окне интерфейса имен (идентификаторов) слева от строки формул.

Имя (идентификатор) можно присвоить не только ячейкам, но и формуле, что дает возможность конечному пользователю не помещать формулу в ячейку. Это помогает сократить размеры рабочего листа в составе рабочей книги, так как непосредственно система электронных таблиц “Excel” сохраняет в этом случае определенную формулу только один раз, а не при каждом использовании этой формулы в ячейках. Присваивать имя (идентификатор) формуле целесообразно, если одна и та же формула используется во многих местах рабочего листа.

Чтобы присвоить определенной формуле уникальное имя (идентификатор), нужно в команде «Имя» (“Name”) из меню «Вставка» (“Insert”) выбрать команду «Определить» (“Define”) и в информационном поле «Имена в рабочей книге» (“Names in workbook”) набрать имя (идентификатор) для формулы, а в информационном поле ввода «Ссылается на» (“Refers to”) набрать непосредственно саму формулу, начав ее со знака равенства. Кнопка «Добавить» (“Add”) добавляет созданное имя (идентификатор) к списку имен (идентификаторов) текущей рабочей книги. Для удаления определенного имени (идентификатора) из этого списка конечным пользователем используется кнопка «Удалить» (“Delete”).

Для вставки формулы в ячейку конечному пользователю нужно в команде «Имя» (“Name”) из меню «Вставка» (“Insert”) выполнить команду «Вставить» (“Paste”) и выбрать требуемое имя (идентификатор) формулы.

## Содержание работы

1. Открыть новую рабочую книгу и выполнить следующие действия:  
⇒ на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) текущей рабочей книги, начиная с ячейки “А1”, ввести следующие данные:

Ф.И.О.	Дата рождения	Школа	Средний балл
Петров	10.11.80	431	4,5
Иванов	21.03.81	234	3,75
Сидоров	01.01.81	366	4,2

- (номер школы должен вводиться как текстовое значение);  
⇒ к полученной таблице в столбец “Е” добавить графу «Отклонение», вычисляющую отклонение среднего балла аттестата абитуриента от проходного балла в образовательное учреждение; номинальное значение проходного балла, равное 4,3, поместить в ячейку “Н2”, а в ячейке “Н1” непосредственно ввести текст «Проходной балл»;  
⇒ в ячейке “Н2” изменить величину проходного балла и посмотреть изменение номинальных значений в графе «Отклонение».

2. Для рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) открытой рабочей книги непосредственно выполнить следующие действия:

- ⇒ начиная с ячейки “А1”, ввести следующие данные:

Ф.И.О.	Экзамен1	Экзамен2	Экзамен3	Всего	С учетом аттестата
Петров	4	4	3		
Иванов	5	4	5		
Сидоров	5	5	3		

- ⇒ в графу «Всего» ввести формулу, вычисляющую сумму баллов, полученных на экзаменах конкретным абитуриентом; формулу непосредственно создать следующими способами:

- 1) используя знак «+» в строке формул окна интерфейса;
- 2) используя мастер функций для создания функции «СУММ» (“SUM”) с указанными тремя аргументами функции;
- 3) используя мастера функций для создания функции «СУММ» (“SUM”) с указанным одним аргументом в виде интервала ячеек;

- ⇒ в графу «С учетом аттестата» непосредственно ввести формулы, вычисляющие общую сумму баллов с учетом среднего балла аттестата для каждого определенного абитуриента (для создания формулы использовать мастер функций, а средний балл брать из графы «Средний балл» рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”) текущей рабочей книги);  
⇒ обратить внимание на способ записи внешней ссылки в формулах, находящихся непосредственно в графе «С учетом аттестата».

3. Для таблицы рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) непосредственно выполнить следующие действия:
  - ⇒ опробовать различные варианты авто-суммирования (с выделением и без выделения суммируемых ячеек, с одновременным получением итогов по строкам и столбцам);
  - ⇒ удалить ячейки, содержащие результаты авто-суммирования;
  - ⇒ добавить информацию о сдаче экзаменов еще одним абитуриентом, а формулу в графе «Всего» сформировать с использованием авто-суммирования.
4. Для таблицы рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”) непосредственно выполнить следующие действия:
  - ⇒ для ячейки, содержащей номинальное значение проходного балла, создать уникальное имя (идентификатор);
  - ⇒ внести информацию о новом абитуриенте, сдавшем экзамены, а в формуле графы «Отклонение» использовать созданное имя (идентификатор);
  - ⇒ перейти непосредственно на рабочий лист «Лист 2» (“Sheet 2”) и просмотреть список доступных имен (идентификаторов) в этом рабочем листе.
5. Для таблицы рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) непосредственно выполнить следующие действия:
  - ⇒ создать уникальное имя (идентификатор) для формулы, вычисляющей номинальное значение графы «С учетом аттестата»;
  - ⇒ в качестве номинального значения графы «С учетом аттестата» для нового абитуриента вставить созданное имя (идентификатор) формулы.
6. Сохранить созданную текущую рабочую книгу.

**Лабораторная работа №3**  
**«Пакет прикладных программ "MS Office":**  
**Форматирование рабочего листа**  
**в системе электронных таблиц "Excel"»**

Цель работы:

- ознакомление со способами форматирования рабочего листа в системе электронных таблиц “Excel”, включая изменение ширины столбцов и высоты строк, вставку и удаление строки столбцов, форматирование и авто-форматирование ячеек, использование стилей и создание пользовательских числовых форматов;
- получение практических навыков по перечисленным способам форматирования рабочего листа в составе рабочей книги.

### **3.1. Изменение ширины столбцов и высоты строк**

На новом рабочем листе все столбцы имеют стандартную ширину. Чтобы конечному пользователю изменить стандартную ширину столбцов, нужно непосредственно выделить ярлычки определенных рабочих листов, для которых должна быть изменена стандартная ширина столбцов. Затем в команде «Столбец» (“Column”) из меню «Формат» (“Format”) выбрать команду «Стандартная ширина» (“Standard width”) и ввести новое число (от 0 до 255) в информационное поле «Ширина столбца» (“Standard column width”). Это число непосредственно представляет собой количество символов, которое поместится в столбце при использовании стандартного шрифта.

Команда «Столбец» (“Column”) из меню «Формат» (“Format”) имеет также следующие возможности изменения параметров столбцов:

- ⇒ «Ширина» (“Width”) – задает ширину выделенного столбца или столбцов (можно выделить только определенную ячейку или интервал ячеек, находящихся непосредственно в столбцах, ширину которых нужно изменить);
- ⇒ «Подгон ширины» (“Auto fit selection”) – устанавливает ширину столбца в соответствии с определенным содержимым его ячеек, чтобы вместить самый длинный информационный элемент столбца (если содержимое ячеек впоследствии меняется конечным пользователем, то команду нужно непосредственно применить снова);
- ⇒ «Скрыть» (“Hide”) – скрывает выделенные столбцы;
- ⇒ «Показать» (“Unhide”) – выводит скрытые столбцы внутри выделения (область выделения должна включать определенные ячейки, расположенные непосредственно слева и справа от скрытых столбцов).

Изменять ширину столбцов можно также с помощью манипулятора, протаскивая правую границу заголовка столбца до тех пор, пока столбец не примет нужную ширину. При этом в информационном поле слева от строки формул конечному пользователю отображается изменяющаяся величина (номинальное значение) ширины столбца.

Двойной щелчок манипулятором по правой границе заголовка столбца изменит ширину столбца в соответствии с определенным содержимым его ячеек.

На новом рабочем листе высота строк автоматически подстраивается так, чтобы конечному пользователю разместить наибольший размер шрифта, используемого для определенных данных, введенных в эту строку. Высота строк на рабочем листе измеряется в пунктах (от 0 до 409).

Команда «**Строка**» (“**Row**”) из меню «**Формат**» (“**Format**”) имеет следующие возможности изменения параметров высоты строк:

- ⇒ «**Высота**» (“**Height**”) – задает высоту выделенной строки или множества строк (конечному пользователю можно выделить только ячейку или интервал ячеек, находящихся в определенных строках, высоту которых нужно изменить);
- ⇒ «**Подгон высоты**» (“**Auto fit**”) – устанавливает высоту строки по наибольшему размеру шрифта, используемого в ячейках этой строки;
- ⇒ «**Скрыть**» (“**Hide**”) – скрывает выделенные строки;
- ⇒ «**Показать**» (“**Unhide**”) – выводит скрытые строки внутри выделения (область выделения должна включать определенные ячейки, расположенные непосредственно над и под скрытыми строками).

Изменять высоту строк можно также с помощью манипулятора, протаскивая нижнюю границу заголовка строки до тех пор, пока строка не получил нужную высоту. При этом в информационном поле слева от строки формул конечному пользователю отображается изменяющаяся величина (номинальное значение) высоты строки.

Двойной щелчок манипулятором по нижней границе заголовка строки изменит высоту строки по наибольшему размеру шрифта, используемого в ячейках этой строки.

### 3.2. Вставка и удаление строк и столбцов

Вставка строки над выделенной строкой или столбца слева от выделенного столбца осуществляется конечным пользователем соответственно с помощью команд «**Строки**» (“**Rows**”) и «**Столбцы**» (“**Columns**”) из меню «**Вставка**» (“**Insert**”). Доступ к этим командам конечному пользователю можно также получить непосредственно через контекстное меню для строки или столбца.

Для вставки нескольких строк или столбцов нужно предварительно выделить соответствующее количество строк или столбцов и выполнить указанную команду.

Удаление строки или столбца полностью удаляет строку или столбец с рабочего листа и сдвигает соседние строки или столбцы, чтобы заполнить удаленное пространство. Выделенные строки или столбцы конечному пользователю можно удалить с помощью команды «**Удалить**» (“**Delete**”) из меню «**Правка**» (“**Edit**”).

### 3.3. Форматирование ячеек

- В понятие форматирования ячеек рабочего листа входят параметры:
- ⇒ формат, в котором выводится содержимое ячеек рабочего листа;
  - ⇒ способ выравнивания определенного содержимого ячеек рабочего листа;
  - ⇒ шрифт и его различные эффекты для текста в ячейках рабочего листа;
  - ⇒ оформление определенных (выделенных) ячеек рабочего листа;
  - ⇒ различные виды затенений и цвета в ячейках рабочего листа;
  - ⇒ установка определенной защиты ячеек рабочего листа.

Часть наиболее часто используемых конечным пользователем программных средств изменения параметров форматирования выделенных ячеек находится на панели инструментов «**Форматирование**» (“**Formatting**”). Однако все имеющиеся программные средства форматирования ячеек сосредоточены в команде «**Ячейки**» (“**Cells**”) из меню «**Формат**» (“**Format**”). Эта команда может быть вызвана также через контекстное меню ячейки (щелчок правой кнопкой манипулятором на определенной ячейке).

Вкладка «**Число**» (“**Number**”) позволяет модифицировать параметры чисел. Эта вкладка определяет формат вывода содержимого выделенных ячеек. В окне «**Категория**» (“**Category**”) конечному пользователю выводятся доступные категории (или логические группы) разнородных форматов. В окне «**Коды формата**» (“**Format codes**”) перечисляются все форматы, доступные конечному пользователю в выделенной категории форматов. Встроенные в систему электронных таблиц “Excel” форматы позволяют конечному пользователю задавать различные варианты представления чисел, даты, времени, денежных, научных и других величин (номинальных значений). На новом рабочем листе все ячейки имеют встроенный числовой формат «**Основной**» (“**General**”).

При вводе данных конечным пользователем система электронных таблиц “Excel” автоматически назначает соответствующий числовой формат (по умолчанию). Например, при вводе числа со знаком процента «%» или денежной единицы «р.(\$)» система электронных таблиц “Excel” автоматически изменяет формат ячейки на встроенный процентный или денежный формат соответственно. Однако, конечный пользователь может изменить формат (по умолчанию), непосредственно выбрав новый формат из вкладки «**Число**» (“**Number**”). (о специальных символах, которые задают числовой формат, см. раздел «**Создание пользовательских числовых форматов**»).

Вкладка **«Выравнивание»** (“**Alignment**”) позволяет модифицировать параметры выравнивания. Эта вкладка задает способ выравнивания содержимого выделенных ячеек. Группа **«Горизонтальное»** (“**Horizontal**”) позволяет конечному пользователю выбрать один из следующих типов выравнивания по горизонтали:

- ⇒ **«Обычное»** (“**General**”) – текст выравнивается по левому краю ячейки, числа, даты и время – по правому, логические значения – по центру; этот параметр выравнивания принимается по умолчанию;
- ⇒ **«По левому краю»** (“**Left**”) – содержимое ячейки выравнивается по левому краю;
- ⇒ **«По центру»** (“**Centre**”) – содержимое ячейки центрируется;
- ⇒ **«По правому краю»** (“**Right**”) – содержимое ячейки выравнивается по правому краю;
- ⇒ **«С заполнением»** (“**Fill**”) – содержимое ячейки повторяется до тех пор, пока ячейка не заполнится (определенными номинальными значениями); если справа от этой ячейки имеются еще ячейки с этим же типом выравнивания, то и они заполняются аналогично непосредственно;
- ⇒ **«По обоим краям!»** (“**Justify**”) – определенный текст выравнивается по правому и левому краю ячейки одновременно; этот тип выравнивания имеет смысл для конечного пользователя, если определенная ячейка содержит более одной строки текста;
- ⇒ **«Центрировать по выделению»** (“**Centre across selection**”) – содержимое ячейки располагается по центру нескольких выделенных столбцов (в область выделения нужно включить ячейку с центрируемым содержимым и интервал пустых ячеек справа от нее на определенном рабочем листе).

Группа **«Вертикальное»** (“**Vertical**”) позволяет конечному пользователю для высоких ячеек, которые могут вместить несколько строк, задать непосредственно следующие типы выравнивания по вертикали: **«По верхнему краю»** (“**Top**”), **«По центру»** (“**Centre**”), **«По нижнему краю»** (“**Bottom**”) и **«По обоим краям»** (“**Justify**”) (последний тип выравнивает содержимое ячейки по верхнему и нижнему краю в пределах ширины определенной ячейки на текущем рабочем листе).

Группа **«Ориентация»** (“**Orientation**”) позволяет конечному пользователю поворачивать определенное содержимое выделенной ячейки на рабочем листе.

Установка флажка **«Переносить по словам»** (“**Wrap text**”) обеспечивает конечному пользователю перенос длинных строк текста внутри ячейки.

Вкладка **«Шрифт»** (“**Font**”) позволяет модифицировать параметры шрифта. Эта вкладка меняет шрифт, стиль, размер, цвет, подчеркивание и эффекты текста в выделенных ячейках на определенном рабочем листе. Чтобы конечному пользователю изменить шрифт отдельных символов в ячейке, нужно перейти в режим редактирования данных этой выделенной ячейки, выделить манипулятором требуемые символы и использовать кнопки изменения шрифта, имеющиеся на панели инструментов **«Форматирование»** (“**Formatting**”).



На новом рабочем листе применяется стандартный шрифт, то есть шрифт по умолчанию. Изменение стандартного шрифта конечному пользователю можно выполнить командой **«Параметры»** (“Options”) из меню **«Сервис»** (“Tools”) во вкладке **«Основные»** (“General”).

Вкладка **«Рамка»** (“Border”) позволяет модифицировать параметры рамки. Эта вкладка добавляет или удаляет обрамление вокруг выделенных ячеек, определяя **«Стиль»** (“Style”) и **«Цвет»** (“Color”) линии рамки, а также в группе **«Рамка»** (“Border”) ее положение относительно ячейки: **«Контур»** (“Outline”) – вокруг внешней границы выделения; **«Слева»** (“Left”), **«Справа»** (“Right”), **«Сверху»** (“Top”) и **«Снизу»** (“Bottom”) – вдоль соответствующих ребер каждой выделенной ячейки на рабочем листе.

Вкладка **«Вид»** (“Patterns”) позволяет модифицировать параметры вида. Эта вкладка задает затенение (штриховку) в выделенных ячейках, определяя **«Цвет»** (“Color”) фона ячейки, а также **«Узор»** (“Pattern”) и цвет узора.

Вкладка **«Защита»** (“Protection”) позволяет модифицировать параметры защиты. В том случае, когда рабочий лист защищен конечным пользователем, установка флажка **«Заблокировать»** (“Locked”) непосредственно приведет к невозможности редактирования данных в заблокированных ячейках, а установка флажка **«Скрыть формулы»** (“Hidden”) непосредственно предотвратит вывод формул в строке формул, то есть в скрытых ячейках будут выводиться только значения.

Чтобы конечному пользователю защитить определенный рабочий лист, нужно выполнить команду **«Защита»** (“Protection”) из меню **«Сервис»** (“Tools”) и непосредственно выбрать команду **«Защитить лист»** (“Protect sheet”). Для защищенного рабочего листа команда **«Защитить лист»** (“Protect sheet”) заменяется на команду **«Снять защиту листа»** (“Unprotect sheet”).

Для быстрого изменения формата ячеек система электронных таблиц “Excel” имеет удобное программное средство копирования формата ячеек с помощью кнопки **«Копировать формат»** (“Format painter”) на панели инструментов **«Стандартная»** (“Standard”). Для этого нужно выделить определенную ячейку или интервал ячеек, формат которых необходимо скопировать конечному пользователю, а затем щелкнуть манипулятором на указанной кнопке для копирования формата. При этом курсор манипулятора непосредственно приобретает форму кисточки. Если затем щелкнуть манипулятором по ячейке или выделить интервал ячеек, то к ним будет применен копируемый формат конечным пользователем.

Если необходимо скопировать формат на несколько различных интервалов, то по кнопке **«Копировать формат»** (“Format painter”) на панели инструментов **«Стандартная»** (“Standard”) нужно щелкнуть дважды. В этом случае курсор манипулятора в виде кисточки останется активным до тех пор, пока конечный пользователь еще раз не щелкнет манипулятором на этой кнопке.

### 3.4. Авто-форматирование

Система электронных таблиц “Excel” имеет встроенные форматы для интервалов ячеек, которые непосредственно называются авто-форматами (для быстрого форматирования).

Их можно применять автоматически к выделенным интервалам данных. Авто-формат – это сочетание различных типов числовых форматов, выравнивания, шрифтов, обрамлений, затенений, цветов, ширины столбцов и высоты строк.

Для применения одного из авто-форматов нужно выделить интервал смежных ячеек, которые требуется отформатировать конечному пользователю, и выбрать команду «Автоформат» (“Auto format”) из меню «Формат» (“Format”). При этом список «Формат таблицы» (“Table format”) непосредственно предоставляет варианты встроенных форматов для выбора. По кнопке «Параметры» (“Options”) можно задать только часть формата для применения, очищая флажки той части формата, которую не нужно применять.

Для отмены авто-форматирования, примененного к интервалу ячеек, нужно снова выбрать команду «Автоформат» (“Auto format”) из меню «Формат» (“Format”) и из списка «Формат таблицы» (“Table format”) выбрать строчку «Нет» (“None”).

### 3.5. Использование стилей форматирования для хранения и применения форматов

Любой формат можно сохранить в виде поименованного стиля форматирования для последующего его применения к определенной ячейке или интервалу ячеек. Имеется шесть характеристик, которые непосредственно конечному пользователю можно включить в определение стиля форматирования (ячейки на рабочем листе): числовой формат, выравнивание, шрифт, обрамление, затенение и защита. При определении стиля форматирования можно выбрать любое сочетание этих параметров.

Система электронных таблиц “Excel” имеет несколько встроенных стилей форматирования. На новом рабочем листе все ячейки имеют стиль форматирования «Обычный» (“Normal”).

Просмотреть имеющиеся стили форматирования конечному пользователю можно по команде «Стиль» (“Style”) из меню «Формат» (“Format”). Информационное поле «Имя стиля» (“Style name”) содержит список существующих стилей форматирования для ячеек рабочего листа, а в группе «Стиль включает» (“Style includes”) перечисляются характеристики (параметры) этого стиля форматирования для конечного пользователя. Для применения стиля форматирования к ячейке или к выделенному интервалу ячеек нужно установить флажки для тех характеристик (параметров) стиля форматирования, которые необходимо применить непосредственно конечному пользователю.

Команда «Стиль» (“Style”) из меню «Формат» (“Format”) имеет также следующие кнопки для работы со стилями форматирования:

- ⇒ «Изменить» (“Modify”) – переопределение характеристик (параметров) выбранного стиля форматирования конечным пользователем (все ячейки, отформатированные ранее в этом стиле форматирования, автоматически изменят свой вид с учетом установки новых параметров);
- ⇒ «Добавить» (“Add”) – добавление нового стиля форматирования или принятие изменений параметров уже имеющегося стиля форматирования в определенный список существующих стилей форматирования (при этом не происходит применение стиля форматирования к текущему выделению ячеек на текущем рабочем листе);
- ⇒ «Удалить» (“Delete”) – удаление стиля форматирования из списка существующих стилей форматирования ячеек рабочего листа;
- ⇒ «Объединить» (“Merge”) – копирование стилей форматирования из одной рабочей книги в другую рабочую книгу конечным пользователем.

Конечный пользователь может создать свой стиль форматирования двумя способами:

- задать в команде «Стиль» (“Style”) из меню «Формат» (“Format”) в информационном поле «Имя стиля» (“Style name”) новое имя (идентификатор) для создаваемого стиля форматирования и определить его характеристики (параметры) кнопкой «Изменить» (“Modify”);
- выделить определенную ячейку, имеющую требуемое форматирование, для сохранения его в качестве стиля форматирования, и задать в команде «Стиль» (“Style”) из меню «Формат» (“Format”) в информационном поле «Имя стиля» (“Style name”) новое имя (идентификатор) для создаваемого стиля форматирования.

На панели инструментов «Форматирование» (“Formatting”) представлены кнопки, соответствующие различным встроенным стилям форматирования ячеек рабочего листа: «Денежный стиль» (“Currency style”), «Процентный стиль» (“Percent style”) и «Разделитель тысяч» (“Comma style”). На этой же панели инструментов имеются непосредственно кнопки «Увеличить разрядность» (“Increase decimals”) и «Уменьшить разрядность» (“Decrease decimals”), которые добавляют или удаляют при нажатии манипулятором один десятичный знак из формата вывода (представления) числа.

### 3.6. Создание пользовательских числовых форматов

Чтобы конечному пользователю создать пользовательский числовой формат, нужно по команде «Ячейки» (“Cells”) из меню «Формат» (“Format”) во вкладке «Число» (“Number”) выбрать необходимую категорию форматов и в информационном поле «Код» (“Code”) ввести код нового формата. Пользовательские форматы сохраняются вместе с рабочей книгой. Для удаления пользовательского формата нужно его выбрать из списка и непосредственно нажать манипулятором кнопку «Удалить» (“Delete”).

Пользовательский числовой формат задается в виде шаблона, который может состоять из 4 частей, разделенных точкой с запятой «;». Эти части определяют формат для положительных чисел, отрицательных чисел, нулевых номинальных значений (чисел) и текста (текстологического содержания).

В шаблоне используются специальные символы, которые представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

**Набор символов в основе шаблона пользовательского числового формата**

<b>Символ</b>	<b>Описание</b>	<b>Пример</b>
#	Отображает цифру в определенной позиции; если вводимое по этому шаблону число имеет большее количество цифр справа от десятичной запятой, чем указано в формате ячейки рабочего листа, то система электронных таблиц "Excel" округляет число до указанного в шаблоне количества десятичных знаков после десятичной запятой; если вводимое по шаблону число имеет большее количество цифр слева от десятичной запятой, чем указано в формате ячейки рабочего листа, то система электронных таблиц "Excel" выводит это большее количество цифр	###,## (Число 1234,567 выведется как 1234,57)
0	Аналогичен символу «#» в определенной позиции, но если вводимое конечным пользователем число имеет меньшее количество цифр после десятичной запятой, чем указано знаков «0» в шаблоне, то система электронных таблиц "Excel" выводит недостающие нули в определенных позициях	000,00 (Число 33,3 выведется как 033,30)
?	Аналогичен символу «0» в определенной позиции, но выводит пробел вместо незначащих нулей с обеих сторон от десятичной запятой, так что число оказывается выравненным по десятичной запятой (до определенной позиции)	???,?? (Число 33,3 выведется как _33,3_)
%	Умножает число (номинальное значение) на «100» и добавляет к результату знак процента	0000% (Число 1234 выведется как 123400%)
пробел	Если пробел в формате числа в ячейке окружен с обеих сторон символами # или 0, то производится разделение тысяч в позициях; если пробел следует за всем шаблоном, то число масштабируется в ячейке рабочего листа (один пробел – до тысяч, два пробела – до миллиона и так далее относительно разрядной сетки)	# ### (Число 123456 выведется как 123 456) #,# 2 пробела (Число 12345678 выведется как 12,3)
E- E+ e- e+	Отображает число в экспоненциальном формате; число символов «0» или «#» справа от этих символов определяет количество цифр показателя степени; «e-» и «e-» выводят знак минус перед отрицательным показателем степени определенного числа; «e+» и «e+» выводят знак минус перед отрицательным и знак плюс перед положительным показателем степени	##,##E+00 (Число 123 выведется как 1,23E+02)
\$, -, +, /, (, )	Отображает эти символы при выводе числа; чтобы вывести любой другой символ, нужно напечатать перед ним в шаблоне символ обратный слэш «\» или заключить его в двойные кавычки (« ”»)	###,00\$ (Число 12345,6 выведется как 12345,60\$)
*	Повторяет следующий за ним символ формата столько раз, сколько нужно конечному пользователю, чтобы заполнить всю ширину столбца; в каждой секции формата определенного числа не может быть более одного символа «*»	###*,## (Число 123,456 выведется как 123 ,46)
_ (подчеркивание)	Делает пробел такой же ширины, как следующий символ шаблона числа	###_M (число выведется от правого края ячейки на ширину буквы M)

Завершение табл. 3.1

“текст”	Отображает любой текст, заключенный в кавычки	“Код=”### (Число 12345 выведется как Код=12345)
@	Если в ячейке имеется текст, то он отображается в том месте формата, где помещен символ @	“Имя”@ (Если вводится Андрей, то выведется как Имя Андрей)
М(m), ММ(mm)	Отображает месяц в виде числа без ведущих нулей или в виде двузначного числа с ведущим нулем	(1 – 12) или (01 – 12)
МММ (mmm)	Отображает месяц в сокращенном виде	(Янв – Дек) (Jan – Dec)
ММММ (mmmm)	Отображает месяц в виде полного названия	(Январь – Декабрь) (January – December)
Д, ДД (d, dd)	Отображает день в виде числа без ведущих нулей или в виде двузначного числа с ведущим нулем	(1 – 31) или (01 – 31)
ДДД (ddd)	Отображает день недели в сокращенном виде	(Пон – Вос) (Mon – Sun)
ДДДД (dddd)	Отображает день недели в виде полного названия	(Понедельник – Воскресенье) (Monday – Sunday)
ГГ, ГГГГ (yy, yyyy)	Отображает год как двузначный номер года или четырехзначный номер года	(00 – 99) или (1900 – 2078)
ч, чч (h, hh)	Отображает час как число без ведущих нулей или как число с ведущими нулями; если формат содержит символы АМ или РМ, то часы отображаются в 12-часовом формате, иначе часы отображаются в 24-часовом формате	(0 – 23) или (00 – 23)
м, мм (m, mm)	Отображает минуты как число без ведущих нулей или как число с ведущими нулями	(0 – 59) или (00 – 59)
с, сс (s, ss)	Отображает секунды как число без ведущих нулей или как число с ведущими нулями	(0 – 59) или (00 – 59)
АМ/am/A/a РМ/pm/P/p	Отображает часы в 12-часовом формате с отображением символов АМ для времени дня от полуночи до полудня, а также с отображением символов РМ для времени дня от полудня до полуночи	ч:м АМ/РМ (Время 23:3 выведется как 11:03 РМ)
[цвет]	Отображает символы в ячейке указанным цветом (Черный, Синий, Циан, Зеленый, Фиолетовый, Красный, Белый, Желтый, Цвет n (где n - номер цвета в палитре))	[Синий]### (Число 12345 выведется синим цветом)
[условие номинальное значение]	Условие может быть «>», «<», «=», «>=», «<=», «<>», а номинальное значение может быть любым числом; условие и номинальное значение позволяет задавать свои собственные критерии для каждой секции числового формата	[Синий][>100]###; [Красный]000 (Числа больше 100 выведутся синим цветом, а меньше 100 – красным цветом)

## Содержание работы

1. В рабочей книге, созданной в предыдущей лабораторной работе, непосредственно выполнить следующие действия:
  - ⇒ на рабочих листах «Лист 1» (“Sheet 1”) и «Лист 2» (“Sheet 2”) изменить ширину имеющихся столбцов так, чтобы содержимое ячеек этих столбцов полностью помещалось в них;
  - ⇒ на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) заменить заголовок столбца «Дата» на «Дата рождения», а заголовок столбца «Ср. балл» на «Средний балл аттестата» и непосредственно изменить ширину этих столбцов так, чтобы заголовки были видны полностью;
  - ⇒ на рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) заменить заголовки столбцов «Экзамен1», «Экзамен2» и «Экзамен3» на «Математика», «Физика» и «Русский язык», а заголовок столбца «Всего» на «Общая сумма баллов»; изменить ширину этих столбцов так, чтобы заголовки были видны полностью;
  - ⇒ ввести информацию о трех новых абитуриентах («Максимов», «Александров» и «Прокофьев»), заполнив для них на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) столбцы «Дата рождения», «Школа» и «Средний балл аттестата», а на рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) их экзаменационные оценки;
  - ⇒ изменить ширину столбца «Ф.И.О.» на обоих рабочих листах так, чтобы все фамилии полностью помещались в столбец “А”;
  - ⇒ на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) скрыть столбец “G”.
2. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ вставить пустую строку перед первой строкой указанного рабочего листа;
  - ⇒ в ячейку “A1” ввести текст «Сведения об абитуриентах», отцентрировать его по отношению к созданной таблице и увеличить шрифт;
  - ⇒ сменить текущие шрифты заголовков столбцов таблицы;
  - ⇒ обеспечить выравнивание всех данных по центру (за исключением данных в столбце «Ф.И.О.» указанной таблицы);
  - ⇒ уменьшить ширину столбцов «Дата рождения» и «Средний балл аттестата», обеспечив вывод заголовков столбцов указанной таблицы в 2 строки;
  - ⇒ все заголовки столбцов отцентрировать по вертикали и по горизонтали;
  - ⇒ апробировать различные форматы вывода данных столбца «Дата рождения»;
  - ⇒ создать рамку для всей указанной таблицы и отделить линиями рамки все столбцы и заголовки столбцов таблицы;
  - ⇒ выполнить затенение с цветом заголовков столбцов указанной таблицы;
  - ⇒ изменить цвет названия таблицы на указанном рабочем листе.

3. На рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) выполнить следующие действия:
- ⇒ вставить пустую строку перед первой строкой указанного рабочего листа;
  - ⇒ в ячейку “A1” указанного рабочего листа ввести текст «Результаты экзаменов»;
  - ⇒ используя кнопку **«Копировать формат» (“Format painter”)** на панели инструментов **«Стандартная» (“Standard”)**, сделать формат созданного заголовка таблицы таким же, как формат заголовка таблицы рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”);
  - ⇒ используя кнопку **«Копировать формат» (“Format painter”)** на панели инструментов **«Стандартная» (“Standard”)**, сделать формат заголовков столбцов таблицы таким же, как для таблицы рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”), при необходимости откорректировать ширину столбцов;
  - ⇒ обеспечить выравнивание всех данных по центру (за исключением данных столбца «Ф.И.О.» указанной таблицы);
  - ⇒ создать рамки таблицы, аналогичные рамкам таблицы открытого рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”).
4. На рабочем листе «Лист 3» (“Sheet 3”) выполнить следующие действия:
- ⇒ начиная с ячейки “A1” создать таблицу следующего вида:
 

Группа	Норма в группе	Набрано студентов
7321	30	
7322	25	
7323	27	
  - ⇒ апробировать варианты авто-форматирования ячеек таблицы;
  - ⇒ увеличить шрифт заголовков столбцов таблицы, обеспечить их вертикальное и горизонтальное центрирование, а также при необходимости вывод в несколько строк;
  - ⇒ обеспечить выравнивание всех данных таблицы по центру;
  - ⇒ вставить пустую строку перед таблицей, ввести в нее и оформить заголовок «Заполнение групп».
5. На рабочем листе «Лист 4» (“Sheet 4”) выполнить следующие действия:
- ⇒ в смежных ячейках (“A2”, “A3”, ...) набрать одинаковые десятичные числа и применить к ним различные встроенные стили форматирования системы электронных таблиц “Excel” с использованием соответствующих кнопок на панели инструментов **«Форматирование» (“Formatting”)**;
  - ⇒ создать свой стиль форматирования для заголовков таблиц, взяв за основу заголовков таблицы рабочего листа «Лист 3» (“Sheet 3”);
  - ⇒ в ячейку “A1” ввести заголовок «Примеры стилей и числовых форматов», применив к ней созданный стиль форматирования ячеек рабочего листа;
  - ⇒ создать свои числовые форматы с использованием различных специальных символов (для размещения в ячейке), апробировав примеры шаблонов, представленных в методических указаниях (примеры располагать в смежных ячейках видимой части рабочего листа).

**Лабораторная работа №4**  
**«Пакет прикладных программ "MS Office":**  
**Редактирование рабочего листа**  
**в системе электронных таблиц "Excel"»**

Цель работы:

- ознакомление со способами редактирования рабочего листа в системе электронных таблиц “Excel”, включая вставку, удаление, очистку, копирование и перемещение ячеек, использование авто-заполнения ячеек рабочего листа;
- получение практических навыков по редактированию рабочего листа.

#### **4.1. Создание примечания для ячейки**

Создание примечаний для ячеек позволяет добавлять комментарии к рабочему листу. Это может быть необходимым, если рабочий лист большой и сложный, если он содержит формулы, в которых потом будет трудно разобраться, или какие-либо особенности, требующие пояснений конечному пользователю. Комментарии полезны также в том случае, когда рабочий лист используется совместно несколькими конечными пользователями.

Добавить примечание к ячейке рабочего листа конечному пользователю можно с помощью команды **«Примечание» (“Note”)** из меню **«Вставка» (“Insert”)**. Примечания могут быть непосредственно текстовыми или звуковыми. (для записи звуковых примечаний на персональном компьютере должно быть установлено соответствующее аппаратное и программное обеспечение).

Команда **«Примечание» (“Note”)** из меню **«Вставка» (“Insert”)** позволяет конечному пользователю также осуществлять просмотр, редактирование и удаление имеющихся на рабочем листе примечаний.

После добавления конечным пользователем примечания к ячейке в ее верхнем правом углу появляется индикатор примечания. Показ/скрытие индикаторов примечаний выполняется конечным пользователем с помощью команды **«Параметры» (“Options”)** из меню **«Сервис» (“Tools”)**, где во вкладке **«Вид» (“View”)** в группе **«Показывать» (“Show”)** устанавливается/сбрасывается флажок **«Индикатор примечаний» (“Note indicator”)**.



## 4.2. Вставка, удаление и очистка ячеек

При редактировании рабочего листа конечному пользователю может потребоваться вставка, удаление или очищение ячеек.

При вставке ячеек уже существующие ячейки сдвигаются, чтобы дать место новым.

При удалении ячеек окружающие ячейки сдвигаются, чтобы заполнить освободившееся пространство образованное ячейками. Удаленная ячейка больше не существует на рабочем листе, поэтому формулы, ссылающиеся на удаленную ячейку, возвращают номинальное значение ошибки «#ССЫЛ!» («#REF!»).

При очистке ячеек их содержимое удаляется (ячейки становятся пустыми), но сами ячейки не удаляются с рабочего листа текущей рабочей книги. Если ячейка очищена, то ее номинальное значение равно 0, и определенная формула, ссылающаяся на такую ячейку, получит нулевое номинальное значение в качестве аргумента.

### 4.2.1. Вставка пустых ячеек

Выделить определенную ячейку или интервал ячеек в месте вставки, который должен быть того же размера, что и требуемый интервал пустых ячеек. Затем вызвать команду «Ячейки» (“Cells”) из меню «Вставка» (“Insert”) или команду «Вставка» (“Insert”) из контекстного меню для ячейки. При этом имеющиеся переключатели позволяют конечному пользователю осуществить следующие варианты вставки ячеек на рабочий лист:

- ⇒ «Со сдвигом ячеек вправо» (“Shift cells right”) – имеющиеся ячейки на рабочем листе сдвигаются вправо;
- ⇒ «Со сдвигом ячеек вниз» (“Shift cells down”) – имеющиеся ячейки на рабочем листе сдвигаются вниз;
- ⇒ «Строку» (“Entire row”) – сверху от выделения вставляется новая строка;
- ⇒ «Столбец» (“Entire column”) – слева от выделения вставляется новый столбец.

Вставить пустые ячейки можно также с помощью манипулятора. Для этого нужно выделить ячейку или интервал ячеек выше или слева от того места, куда нужно вставить новые пустые ячейки на рабочий лист рабочей книги. При этом в правом нижнем углу области выделения возникает маленький квадратик, который непосредственно называется маркером заполнения. Протаскивание манипулятором маркера заполнения вниз и вправо при нажатой клавише “Shift” на клавиатуре приводит к вставке пустых ячеек, число которых соответствует области протаскивания манипулятором.

#### 4.2.2. Удаление ячеек

Выделить ячейку или интервал ячеек, которые требуется удалить, затем вызвать команду «Удалить» (“Delete”) из меню «Правка» (“Edit”) или команду «Удалить» (“Delete”) из контекстного меню для ячейки. При этом имеющиеся переключатели позволяют конечному пользователю осуществить следующие варианты удаления ячеек на рабочем листе рабочей книги:

- ⇒ «Со сдвигом ячеек влево» (“Shift cells left”) – окружающие ячейки на рабочем листе сдвигаются влево;
- ⇒ «Со сдвигом ячеек вверх» (“Shift cells up”) – окружающие ячейки на рабочем листе сдвигаются вверх;
- ⇒ «Всю строку» (“Entire row”) – при удалении выделенной строки остальные строки на рабочем листе сдвигаются, заполняя пустоту;
- ⇒ «Весь столбец» (“Entire column”) – при удалении выделенного столбца остальные столбцы на рабочем листе сдвигаются, заполняя пустоту.

#### 4.2.3. Очистка ячеек

Выделить ячейку или интервал ячеек, которые требуется очистить, затем необходимо вызвать команду «Очистить» (“Clear”) из меню «Правка» (“Edit”), которая предлагает следующие варианты очистки ячеек на рабочем листе рабочей книги:

- ⇒ «Все» (“All”) – удаляет содержимое (данные и формулы), форматирование и примечания выделенных ячеек на рабочем листе;
- ⇒ «Форматы» (“Formats”) – удаляет только форматирование выделенных ячеек, сохраняя их содержимое и примечания (при этом форматом ячеек становится числовой формат «Основной» (“General”));
- ⇒ «Содержимое» (“Contents”) – удаляет содержимое выделенных ячеек, но не затрагивает их форматирование или примечания;
- ⇒ «Примечания» (“Notes”) – удаляет примечания из выделенных ячеек, но не затрагивает их содержимого или форматирования.

Контекстное меню ячеек содержит только команду для очистки содержимого ячеек «Очистить содержимое» (“Clear contents”), что эквивалентно нажатию клавиши “Del” на клавиатуре.

Очистить ячейки можно также с помощью манипулятора. Для этого нужно протащить манипулятором маркер заполнения выделенных ячеек (маленький квадратик в нижнем правом углу области выделения) вверх, пока область выделения не станет серой на текущем рабочем листе. В этом случае очищается только содержимое ячейки на текущем рабочем листе. Чтобы очистить не только содержимое, но и форматирование и примечания, нужно выполнить указанные действия при нажатой клавише “Ctrl” на клавиатуре.

### 4.3. Копирование и перемещение ячеек

Редактирование рабочего листа конечным пользователем включает также копирование и перемещение ячеек в другую часть того же рабочего листа, на другой рабочий лист той же рабочей книги или в другую рабочую книгу.

Ячейки, которые копируются или перемещаются, могут быть вставлены между уже существующими ячейками или поверх уже существующих ячеек.

Существует несколько способов копирования и перемещения ячеек.

Если копирование и перемещение ячеек выполняется на небольшие расстояния внутри рабочего листа, то целесообразно использовать манипулятор.

Если копирование и перемещение ячеек выполняется на большое расстояние внутри рабочего листа или на другой рабочий лист той же или другой рабочей книги, то конечным пользователем используется буфер обмена (команды **«Вырезать»** (“Cut”), **«Копировать»** (“Copy”), **«Вставить»** (“Paste”) из меню **«Правка»** (“Edit”) или из контекстного меню ячейки, а также соответствующие кнопки на панели инструментов **«Стандартная»** (“Standard”).

#### 4.3.1. Перемещение ячеек

Для перемещения выделенной ячейки или интервала ячеек нужно установить курсор манипулятора на рамку выделения и осуществить манипулятором ее перемещение.

При перемещении определенных ячеек в уже существующие ячейки все данные в области вставки будут непосредственно замещены.

Чтобы вставить ячейки, содержащие перемещаемые данные, между существующими ячейками на текущем рабочем листе, перемещение нужно выполнить при нажатой клавише **“Shift”** на клавиатуре. В этом случае существующие ячейки с данными сдвинутся, чтобы освободить место для новых ячеек на текущем рабочем листе.

При перемещении ячеек с использованием буфера обмена по команде **«Вырезать»** (“Cut”) последующая команда **«Вставить»** (“Paste”) обеспечит перемещение данных в уже существующие ячейки на рабочем листе. Чтобы вставить ячейки, содержащие перемещаемые данные, между существующими ячейками на текущем рабочем листе, нужно вместо команды **«Вставить»** (“Paste”) выбрать команду **«Вырезанные ячейки»** (“Cut cells”) из меню **«Вставка»** (“Insert”).

### 4.3.2. Копирование ячеек

Для копирования выделенной ячейки или интервала ячеек нужно установить курсор манипулятора на рамку выделения и перетащить ее манипулятором при нажатой клавише “**Ctrl**” на клавиатуре.

В этом случае так же, как и при перемещении ячеек, если копирование осуществляется в уже существующие ячейки, то все данные в области вставки будут непосредственно замещены.

Чтобы вставить копируемые ячейки между существующими ячейками, копирование нужно выполнить при одновременном нажатии клавиш “**Ctrl**” и “**Shift**”. Тогда ячейки с данными сдвинутся, чтобы освободить место для копируемых ячеек.

При копировании ячеек с использованием буфера обмена по команде «**Копировать**» (“**Copy**”) последующая команда «**Вставить**» (“**Paste**”) обеспечит копирование данных в уже существующие ячейки на рабочем листе. Чтобы вставить копируемые ячейки между уже существующими ячейками, нужно вместо команды «**Копировать**» (“**Copy**”) выбрать команду «**Скопированные ячейки**» (“**Copied cells**”) из меню «**Вставка**» (“**Insert**”).

### 4.3.3. Раздельное копирование значений, формул, форматирования и примечаний

При уже рассмотренных способах копирования ячеек на рабочем листе копируются все атрибуты ячеек (данные, форматирование и примечания). Команда «**Специальная вставка**» (“**Paste special**”) из меню «**Правка**» (“**Edit**”) (или из контекстного меню для ячеек) при копировании через буфер обмена позволяет осуществлять раздельное копирование атрибутов ячеек:

- ⇒ «**Все**» (“**All**”) – вставляются все атрибуты ячеек на рабочем листе;
- ⇒ «**Формулы**» (“**Formulas**”) – вставляются только формулы в том виде, в котором они были введены конечным пользователем через строку формул;
- ⇒ «**Значения**» (“**Values**”) – вставляются только номинальные значения в том виде, в котором они выведены в ячейках для конечного пользователя;
- ⇒ «**Форматы**» (“**Formats**”) – вставляется только форматирование ячеек;
- ⇒ «**Примечания**» (“**Notes**”) – вставляются только примечания ячеек.

Команда **«Специальная вставка» (“Paste special”)** может быть использована также для объединения формул или номинальных значений в копируемых ячейках с формулами или номинальными значениями в ячейках области вставки. Для этого в группе **«Операция» (“Operation”)** конечному пользователю необходимо указать один из следующих переключателей:

- ⇒ **«Нет» (“None”)** – ячейки области вставки полностью замещаются копируемыми ячейками на рабочем листе рабочей книги;
- ⇒ **«Сложить» (“Add”)** – к содержимому ячеек области вставки добавляются копируемые формулы или номинальные значения на рабочем листе;
- ⇒ **«Вычесть» (“Subtract”)** – из содержимого ячеек области вставки вычитаются копируемые формулы или номинальные значения на рабочем листе;
- ⇒ **«Умножить» (“Multiply”)** – содержимое ячеек области вставки умножается на копируемые формулы или номинальные значения на рабочем листе;
- ⇒ **«Разделить» (“Divide”)** – копируемые формулы или номинальные значения делятся на содержимое ячеек области вставки на рабочем листе.

Рассматриваемая команда имеет также дополнительно два флажка, уточняющие процесс копирования для конечного пользователя:

- ⇒ **«Пропускать пустые» (“Skip blanks”)** – пустые копируемые ячейки не вносятся в область вставки, тем самым не уничтожаются данные соответствующих ячеек области вставки на рабочем листе;
- ⇒ **«Транспонировать» (“Transpose”)** – смена ориентации данных при вставке (данные из верхней строки области копирования расположатся в левом столбце, а данные из левого столбца окажутся в верхней строке области вставки).

#### **4.3.4. Копирование и перемещение с помощью контекстного меню**

Если копирование и перемещение ячеек на небольшие расстояния внутри рабочего листа выполнять протаскиванием рамки выделения не левой кнопкой манипулятора, а правой кнопкой манипулятора, то возникает контекстное меню со специальными командами, осуществляющими различные варианты копирования и перемещения: **«Копировать» (“Copy”)**, **«Переместить» (“Move”)**, **«Копировать форматы» (“Copy formats”)**, **«Копировать значения» (“Copy values”)**, **«Сдвинуть вниз и скопировать» (“Shift down and copy”)**, **«Сдвинуть вправо и скопировать» (“Shift right and copy”)**, **«Сдвинуть вниз и переместить» (“Shift down and move”)** и **«Сдвинуть вправо и переместить» (“Shift right and move”)**.

#### 4.4. Использование авто-заполнения

Авто-заполнение используется для создания последовательности увеличивающихся или постоянных номинальных значений в ячейках рабочего листа с помощью протаскивания манипулятором маркера заполнения (квадратик в правом нижнем углу области выделения ячейки на рабочем листе).

##### 4.4.1. Копирование ячеек с использованием авто-заполнения

Если протащить манипулятором маркер заполнения ячейки, содержащей данные, которые нужно скопировать, на соседние ячейки (вправо, вниз, влево или вверх), то все существующие ранее номинальные значения или формулы в этих ячейках будут замещены на копии исходной ячейки на рабочем листе рабочей книги.

Если протаскивая манипулятором маркер заполнения влево или вверх, не выйти за пределы копируемой ячейки на рабочем листе рабочей книги (в этом случае она закрашивается серым фоном), то данные в этой ячейке будут удалены на рабочем листе рабочей книги.

Описанный способ копирования эквивалентен выполнению конечным пользователем команды «Заполнить» (“Fill”) из меню «Правка» (“Edit”). Перед выполнением этой команды конечному пользователю необходимо выделить копируемую ячейку или ячейки, а также примыкающие к ним ячейки, которые нужно заполнить. Интервал выделения зависит от того, что необходимо скопировать и куда.

Команда «Заполнить» (“Fill”) из меню «Правка» (“Edit”) предлагает конечному пользователю следующие варианты копирования:

- ⇒ «Вниз» (“Down”) – копирует первую строку области выделения в примыкающие к ней снизу ячейки этой области выделения;
- ⇒ «Вправо» (“Right”) – копирует первый столбец области выделения в примыкающие к нему справа ячейки этой области выделения;
- ⇒ «Вверх» (“Up”) – копирует последнюю строку области выделения в примыкающие к ней сверху ячейки этой области выделения;
- ⇒ «Влево» (“Left”) – копирует последний столбец области выделения в примыкающие к нему слева ячейки этой области выделения.

#### 4.4.2. Создание рядов данных

Система электронных таблиц “Excel” позволяет заполнить выделенный интервал ячеек одним или несколькими рядами чисел или дат. При этом содержимое первой ячейки или ячеек каждой строки или каждого столбца области выделения на рабочем листе рабочей книги используется как исходное номинальное значение ряда данных.

Ряды часто используются при создании заголовков строк или столбцов таблиц, а также всякий раз, когда конечному пользователю нужно ввести последовательность равномерно изменяющихся чисел, дат или периодов.

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю создавать несколько различных типов рядов на рабочем листе рабочей книги:

- *ряды дат и времени дня* могут использовать приращения по дням, неделям, месяцам и интервалам времени (например, 9:00, 10:00, 11:00, 12:00, .... ; Пн, Вт, Ср, Чт, ..... ; Янв, Фев, Мар, Апр, ..... ; 10-Янв, 10-Апр, 10-Июл, 10-Окт);
- *линейные ряды* (арифметическая прогрессия) увеличивают или уменьшают номинальные значения на определенную постоянную величину (например, 1, 2, 3, 4, ..... ; 1, 3, 5, 7, ..... ; 100, 95, 90, 85, .... );
- *экспоненциальные ряды* (геометрическая прогрессия) умножают номинальные значения на определенный постоянный множитель (например, 2, 4, 8, 16, ... ; 2, 6, 18, 54, ... ).

Ряды удобно создавать конечному пользователю, используя авто-заполнение. Для этого нужно выделить манипулятором смежные ячейки, являющиеся образцом (началом) создаваемого ряда данных, а затем протащить манипулятором маркер заполнения на соседние ячейки, которые заполнятся номинальными значениями, являющимися продолжением этого ряда. Если маркер заполнения протаскивать манипулятором вправо или вниз, то будет создаваться ряд данных на рабочем листе рабочей книги, равномерно изменяющийся в заданном направлении (возрастающий), если маркер заполнения протаскивать манипулятором влево или вверх, то будет создаваться ряд данных на рабочем листе рабочей книги, равномерно изменяющийся в противоположном направлении (убывающий).

Авто-заполнение позволяет продолжить несколько различных типов данных (например, 1-ый, 2-ой, 3-ий, .... ; Товар 1 заказа, Товар 2 заказа, Товар 3 заказа, .... ). В этом случае одна часть ряда данных увеличивается (числа), а другая часть ряда данных заполняется без изменений (текст).

Авто-заполнение позволяет конечному пользователю выполнять также линейную экстраполяцию, т.е. создание линейного тренда данных (например, если задать в качестве образца ряда данных числа 1, 3, 4, то ряд данных будет продолжен следующим образом: 5.66, 7.16, 8.66, .... ). В этом случае система электронных таблиц “Excel” вычисляет такое номинальное значение шага, которое обеспечит создание прямой наиболее близкой к ряду данных.

Если при создании ряда данных с помощью авто-заполнения маркер заполнения протаскивать не левой кнопкой манипулятора, а правой, то возникает контекстное меню авто-заполнения для конечного пользователя, позволяющее осуществлять различные способы продолжения ряда данных:

- ⇒ «**Линейная экстраполяция**» (“**Linear trend**”) – создание непосредственно линейного тренда данных (поочередное добавление величины шага к номинальным значениям ячеек);
- ⇒ «**Экспоненциальная экстраполяция**» (“**Growth trend**”) – создание непосредственно экспоненциального тренда данных (поочередное умножение номинального значения ячеек на такую величину, которая обеспечит создание наиболее близкой к ряду данных алгебраической экспоненциальной линии).

Если авто-заполнение выполняется для различных дат, то контекстное меню предложит разные способы продолжения такого ряда данных: «**Заполнить по дням**» (“**Fill days**”), «**Заполнить по рабочим дням**» (“**Fill weekdays**”), «**Заполнить по месяцам**» (“**Fill months**”) и «**Заполнить по годам**» (“**Fill Years**”).

Авто-заполнение обычно используется для создания небольших рядов данных. Чтобы создать длинный ряд данных или ряд данных, ограниченный заданным конечным пользователем номинальным значением, нужно использовать команду «**Прогрессия**» (“**Series**”), которую можно вызвать командой «**Заполнить**» (“**Fill**”) из меню «**Правка**» (“**Edit**”) или непосредственно из контекстного меню авто-заполнения.

Команда «**Прогрессия**» (“**Series**”) позволяет задать следующие параметры:

- ⇒ «**Прогрессия**» (“**Series in**”) – выбор заполнения по строкам или столбцам;
- ⇒ «**Тип**» (“**Type**”) – выбор типа создаваемой прогрессии;
- ⇒ «**Единицы даты**» (“**Date unit**”) – выбор единицы изменения ряда дат (только при создании ряда дат конечным пользователем);
- ⇒ «**Шаг**» (“**Step value**”) – определение номинального значения, на которое увеличивается (положительное число) или уменьшается (отрицательное число) элемент ряда данных;
- ⇒ «**Предельное значение**» (“**Stop value**”) – определение номинального значения, на котором ряд данных нужно закончить конечному пользователю;
- ⇒ «**Тренд**» (“**Trend**”) – задание алгебраического линейного тренда (в случае задания арифметического типа прогрессии) или алгебраического экспоненциального тренда (в случае задания геометрического типа прогрессии); при этом игнорируется любое заданное номинальное значение в информационном поле «**Шаг**» (“**Step value**”).

Система электронных таблиц “Excel” непосредственно разрешает конечному пользователю создавать свой список авто-заполнения, что позволяет при наборе первых информационных элементов из этого списка путем авто-заполнения вывести весь список или определенную его часть.

Для создания пользовательского списка конечному пользователю нужно по команде «**Параметры**» (“**Options**”) из меню «**Сервис**» (“**Tools**”) выбрать вкладку «**Списки**» (“**Custom lists**”), где в окне интерфейса «**Элементы списка**» (“**List entries**”) набрать информационные элементы создаваемого списка данных, разделяя их нажатием клавиши “**Enter**” на клавиатуре.



#### 4.5. Типы ссылок

При использовании авто-заполнения и копирования ячеек, содержащих различные формулы со ссылками на другие ячейки, результат копирования зависит от типа этих ссылок. Система электронных таблиц “Excel” рассматривает следующие типы ссылок: относительные, абсолютные и смешанные.

При копировании формулы с относительными ссылками происходит автоматическое изменение координат ссылок. Это изменение производится на столько единиц, на сколько строк и столбцов смещена ячейка на рабочем листе, в которую помещают копию формулы, из ячейки на рабочем листе, в которой непосредственно находится копируемая формула. В этом случае меняются координаты и строк, и столбцов. Например, если формула, находящаяся в ячейке “A5”, содержит ссылку на ячейку “D3”, то при копировании этой формулы в ячейку “A7” формула будет содержать ссылку на ячейку “D5”, а при копировании в ячейку “C5” – ссылку на ячейку “F3”, и т.д.

Однако часто при копировании формул конечным пользователем необходимо, чтобы не происходило изменение координат ссылок (например, если ячейка, на которую ссылается формула, содержит константу). В этом случае относительные ссылки нужно заменить на абсолютные, которые сохраняют при копировании фиксированные адреса ячеек.

Знаком абсолютной ссылки является символ доллара «\$» (например, \$D\$3). Ссылки могут быть смешанными, т.е. знак доллара может стоять только перед одной координатой ссылки (строки или столбца). Например, ссылка D\$3 не изменится при копировании формулы в пределах одного столбца, а ссылка \$D3 не изменится при копировании формулы в пределах одной строки.

При вводе или редактировании формулы для изменения типа ссылки в ней нужно выделить эту ссылку в строке формулы, нажимая клавишу “F4”, выбрать нужный тип ссылки.

## Содержание работы

1. В рабочей книге, созданной в предыдущей лабораторной работе, на рабочем листе «Лист 4» (“Sheet 4”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ для двух любых ячеек на рабочем листе создать примечания;
  - ⇒ апробировать варианты вставки пустых ячеек на рабочем листе;
  - ⇒ вставленные пустые ячейки удалить с рабочего листа, апробировав различные способы удаления ячеек с рабочего листа;
  - ⇒ выполнить различные варианты очистки ячеек на рабочем листе (использовать команду «Отменить» (“Undo”) из меню «Правка» (“Edit”) или соответствующую кнопку на панели инструментов «Стандартная» (“Standard”) для возврата к исходному состоянию рабочего листа после выполнения каждого варианта очистки ячеек).
2. На рабочем листе «Лист 5» (“Sheet 5”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ в ячейку “A1” скопировать формат ячейки, содержащей заголовок «Примеры стилей и числовых форматов» из рабочего листа «Лист 4» (“Sheet 4”);
  - ⇒ в ячейку “A1” ввести заголовок «Способы перемещения и копирования ячеек»;
  - ⇒ скопировать из рабочего листа «Лист 4» (“Sheet 4”) любой интервал непустых ячеек;
  - ⇒ опробовать различные варианты перемещения и копирования ячеек.
3. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ для ячеек, содержащих проходной балл и заголовок столбца «Отклонение», создать примечания, поясняющие их смысл (назначение);
  - ⇒ заполнить столбец «Отклонение», кроме последней ячейки, путем копирования формулы этого столбца с помощью манипулятора;
  - ⇒ в последнюю ячейку столбца «Отклонение» скопировать формулу через буфер обмена.
4. На рабочем листе «Лист 5» (“Sheet 5”) апробировать варианты копирования ячеек с использованием авто-заполнения (манипулятором и с помощью команды «Заполнить» (“Fill”) из меню «Правка» (“Edit”)).
5. На рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) заполнить столбец «Общая сумма баллов» путем копирования формулы, применяя авто-заполнение.

6. На рабочем листе «Лист 6» (“Sheet 6”) выполнить следующие действия:
- ⇒ в ячейку “A1” ввести заголовок «Создание рядов»;
  - ⇒ в различных столбцах набрать представленные ниже образцы последовательностей номинальных значений ячеек и выполнить авто-заполнение примыкающих к ним ячеек;
    - 1, 2, 3;
    - 3, 5, 7;
    - 2, 4, 8;
    - Янв, Фев;
    - 9:00, 9:10;
    - 10.Янв, 10.Мар;
    - 12.01.97, 12.02.97 (выполнить авто-заполнение в ячейках, расположенных над указанной последовательностью);
    - Заказ 1, Заказ 2;
  - ⇒ выполнить линейную и экспоненциальную экстраполяцию чисел 1, 4, 5;
  - ⇒ апробировать создание рядов дат посредством использования контекстного меню авто-заполнения ячеек рабочего листа;
  - ⇒ ознакомиться с возможностями команды «Прогрессия» (“Series”);
  - ⇒ создать пользовательский список данных, включающий следующие элементы: «А», «Б», «В», «Г», «Д», и выполнить авто-заполнение интервала ячеек, используя этот список.
7. Просмотреть изменение ссылок на ячейки при копировании формул столбца «Отклонение» на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) и столбца «Общая сумма баллов» на рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”).
8. На рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) выполнить следующие действия:
- ⇒ заполнить столбец «С учетом аттестата» путем копирования ячейки, использующей имя (идентификатор) формулы;
  - ⇒ объяснить, почему при копировании возникает неверный результат, и исправить ошибку в соответствующей ячейке на рабочем листе.

## Лабораторная работа №5

### «Пакет прикладных программ "MS Office":

#### Реализация аналитически-численных методов решения задач в системе электронных таблиц "Excel"»

Цель работы:

- ознакомление с возможностями системы электронных таблиц “Excel” по организации списков данных и анализу данных в них, включая сортировку и фильтрацию определенных данных, автоматическое подведение итогов и способы ведения списков данных с помощью разнородных форм данных;
- получение практических навыков по работе со списками данных.

#### 5.1. Понятие списка данных

Система электронных таблиц “Excel” имеет набор команд, позволяющих конечному пользователю работать со списками данных. Список данных – это последовательность строк рабочего листа, содержащихся в одинаковых столбцах подобных по типу данных. Список данных может быть использован в качестве базы данных, где строки являются записями, а столбцы – информационными полями записей.

В системе электронных таблиц “Excel” не нужно ничего предпринимать, чтобы использовать список данных в качестве базы данных. При выполнении конечным пользователем характерных для баз данных операций, таких, как поиск, сортировка, подведение итогов и других, система электронных таблиц “Excel” непосредственно автоматически рассматривает список данных как базу данных.

## 5.2. Сортировка данных

Сортировка данных позволяет конечному пользователю переупорядочить строки в списке данных в соответствии с содержимым определенных столбцов.

Чтобы конечному пользователю отсортировать список данных целиком, нужно выделить одну ячейку из определенного списка данных и выбрать команду «Сортировка» (“Sort”) из меню «Данные» (“Data”). Сортировку данных можно производить также для выделенных строк или столбцов.

Система электронных таблиц “Excel” непосредственно использует следующий порядок для сортировки данных по возрастанию:

- числа (номинальные значения цифр числа);
- текст и текст, включающий числа (например, почтовые индексы);
- логические значения (номинальные значения логических операторов);
- значения ошибок (номинальные значения кодов и описаний ошибок);
- пустые ячейки (ячейки не содержащие номинальных значений).

Сортировка данных по убыванию обращает указанный порядок во всем, за исключением пустых ячеек, которые всегда располагаются в конце списка.

Для получения правильного результата сортировки данных нужно, чтобы все ячейки в столбце содержали один и тот же тип данных.

Команда «Сортировка» (“Sort”) позволяет конечному пользователю непосредственно определить ряд параметров сортировки данных:

- ⇒ «Сортировать» (“Sort by”) – определяет столбец, по которому производится сортировка данных, и порядок сортировки данных (по возрастанию или по убыванию);
- ⇒ «Затем» (“Then by”) – определяет столбец вторичной сортировки данных и ее порядок для строк, имеющих совпадающие номинальные значения в сортируемом столбце;
- ⇒ «Строка меток столбцов» (“My list has”) – определяет, имеется ли в сортируемом списке данных строка заголовков, которую нужно исключить из сортировки данных.

Кнопка **«Параметры» (“Options”)** позволяет конечному пользователю определить дополнительные параметры сортировки данных:

- ⇒ **«Порядок по первому ключу» (“First key sort order”)** – определяет пользовательский порядок сортировки данных для столбца, указанного в окне интерфейса **«Сортировать» (“Sort by”)** (конечному пользователю можно выбрать один из встроенных пользовательских порядков сортировки данных или создать свой собственный, используя вкладку **«Списки» (“Custom lists”)** команды **«Параметры» (“Options”)** из меню **«Сервис» (“Tools”)**);
- ⇒ **«Учитывать регистр» (“Case sensitive”)** – указывает необходимость учета регистра символов при сортировке данных конечного пользователя;
- ⇒ **«Направление сортировки» (“Orientation”)** – используется только для сводных таблиц, указывая вид сортировки данных **«Сверху вниз» (“Sort top to bottom”)** или **«Слева направо» (“Sort left to right”)**.

Хотя список в системе электронных таблиц “Excel” может иметь до 256 столбцов, команда **«Сортировка» (“Sort”)** может сортировать данные конечного пользователя не более, чем по 3 столбцам одновременно. Чтобы отсортировать список данных по 4 или более столбцам, нужно последовательно выполнить несколько сортировок данных.

Панель инструментов **«Стандартная» (“Standard”)** имеет две кнопки для сортировки данных конечного пользователя: **«Сортировать по возрастанию» (“Sort ascending”)** и **«Сортировать по убыванию» (“Sort descending”)**. Эти кнопки позволяют конечному пользователю выполнить соответствующую сортировку данных для определенного столбца, в котором находится определенная активная ячейка, или для выделенных столбцов и строк списка данных. При этом будут применяться все параметры сортировки данных, которые использовались конечным пользователем при предыдущей сортировке данных, включая учет регистра и пользовательский порядок сортировки данных.

### 5.3. Фильтрация данных

Фильтрация списка данных позволяет конечному пользователю находить и отбирать для обработки некоторое подмножество записей в списке данных. В отфильтрованном списке данных выводятся на экран дисплея только те строки, которые содержат определенное номинальное значение или отвечают определенным критериям конечного пользователя, при этом остальные строки данных оказываются скрыты.

Для фильтрации списка данных нужно выделить ячейку списка данных и выполнить команду **«Фильтр»** (“**Filter**”) из меню **«Данные»** (“**Data**”). Эта команда непосредственно имеет следующие подкоманды:

- ⇒ **«Автофильтр»** (“**Auto filter**”) – позволяет конечному пользователю задать номинальные значения и несложные критерии, которым должны удовлетворять строки отфильтрованного списка данных;
- ⇒ **«Показать все»** (“**Show all**”) – выводит конечному пользователю все строки предварительно отфильтрованного списка данных;
- ⇒ **«Усиленный фильтр»** (“**Advanced filter**”) – позволяет выполнить фильтрацию списка данных с использованием сложных критериев.

Команда **«Автофильтр»** (“**Auto filter**”) выводит конечному пользователю в строке заголовков списка данных раскрывающееся меню интерфейса, позволяющее выбрать определенные номинальные значения для каждого столбца списка данных на рабочем листе. Опция **«Все»** (“**All**”) отменяет фильтрацию данных по столбцу. Опция **«Настройка»** (“**Custom**”) позволяет определить один или два критерия сравнения данных для одного и того же столбца. При задании критерия можно использовать операторы сравнения, символы шаблона и операторы **«И»** (“**And**”), **«ИЛИ»** (“**Or**”).

Чтобы убрать раскрывающееся меню интерфейса в строке заголовков списка данных, нужно повторно выполнить команду **«Автофильтр»** (“**Auto filter**”).

После фильтрации списка данных командой **«Автофильтр»** (“**Auto filter**”) полученное конечным пользователем подмножество данных можно скопировать в другое место с помощью буфера обмена для дальнейшего анализа данных (с помощью математических методов статистики).

Команда **«Усиленный фильтр»** (“**Advanced filter**”) позволяет конечному пользователю фильтровать данные, используя интервал критериев. Интервал критериев – это интервал ячеек вне фильтруемого списка данных, содержащий набор условий поиска и состоящий из одной строки меток критериев и расположенной под ней хотя бы одной строки условий поиска.

Условия поиска, заданные в одной строке интервала критериев, непосредственно соединяются логической связкой **«И»** (“**And**”), а заданные в разных строках – логической связкой **«ИЛИ»** (“**Or**”). Условия поиска задаются конечным пользователем с помощью критериев сравнения данных и вычисляемых критериев.

Критерием сравнения данных может быть последовательность символов (например, Петров) или арифметическое выражение (например, >100). Метка критерия сравнения данных должна быть идентична заголовку столбца, для которого определяется критерий конечным пользователем.

Вычисляемый критерий является результатом формулы (например, определенный вычисляемый критерий =D5>CP3HACH(\$F\$6:\$F\$10) (=D5>AVERAGE(\$F\$6:\$F\$10)) выводит на экран дисплея строки, имеющие в столбце “D” номинальное значение большее, чем среднее номинальное значение величин в ячейках “F6:F10”). Формула в вычисляемых критериях непосредственно должна возвращать номинальное значение «ИСТИНА» (“TRUE”) или «ЛОЖЬ» (“FALSE”). При фильтрации данных на экран дисплея выводятся только те строки, номинальные значения которых придают формуле значение «ИСТИНА» (“TRUE”). Формула должна ссылаться хотя бы на один столбец из фильтруемого списка данных. При этом в формуле должна быть относительная ссылка на ячейку в списке данных, находящуюся в первой строке этого столбца “D5”. Относительная ссылка необходима, т.к. только такая ссылка будет изменяться при вычислении формулы для каждой строки фильтруемого списка данных.

В случае использования вычисляемого критерия его метка должна отличаться от заголовков столбцов списка данных.

Чтобы установить более одного критерия для одного столбца или задать диапазон номинальных значений в некотором столбце, нужно ввести заголовок этого столбца в интервал критериев несколько раз.

После создания интервала критериев нужно выделить любую ячейку в фильтруемом списке данных и выбрать команду «Усиленный фильтр» (“Advanced filter”), в которой дополнительно указать следующие параметры фильтрации данных:

- ⇒ «**Действие**» (“**Action**”) – непосредственно определяет, куда поместить отфильтрованный список данных;
  - «**Фильтровать список на месте**» (“**Filter the list in-place**”) – скрывать строки, неудовлетворяющие указанному критерию;
  - «**Копировать на другое место**» (“**Copy to another location**”) – копировать в пределах текущего рабочего листа или на другой рабочий лист рабочей книги;
- ⇒ «**Интервал списка**» (“**List range**”) – определяет интервал ячеек, содержащий список данных для фильтрации данных;
- ⇒ «**Интервал критериев**» (“**Criteria range**”) – определяет интервал ячеек, содержащий заданные конечным пользователем критерии;
- ⇒ «**Копировать на**» (“**Copy to**”) – определяет интервал ячеек, в который копируются строки, удовлетворяющие заданным критериям;
- ⇒ «**Без повторений**» (“**Unique records only**”) – указывает необходимость вывода строк, удовлетворяющих критерию и не содержащих повторяющихся номинальных значений.



#### 5.4. Автоматическое подведение (формирование) итогов

Одним из способов обработки и анализа списка данных является автоматическое подведение (формирование) различных итогов. Система электронных таблиц «Excel» позволяет вставить в список данных строки итогов, содержащие промежуточные итоги для столбцов списка данных, а также автоматически в конце списка данных помещает строку общих итогов.

Для подведения итогов конечному пользователю необходимо определить:

- группы данных для подведения промежуточных итогов по ним (для отражения итогов по годам нужно выбрать столбец с указанием года);
- определенную функцию для подведения (формирования) итогов (для вычисления суммы общих продаж за год нужно выбрать функцию «СУММ» (“SUM”));
- определенные данные, по которым подводятся (формируются) итоги (для вывода суммы продаж за год конечному пользователю нужно выбрать столбец, содержащий номинальные значения продаж).

Перед подведением (формированием) итогов список данных должен быть отсортирован по столбцу, содержащему группы данных.

Автоматическое подведение (формирование) итогов для списка данных выполняется командой «Итоги» (“Subtotals”) из меню «Данные» (“Data”), которая предлагает определить следующие параметры подведения итогов:

- ⇒ «**При каждом изменении в**» (“At each change in”) – выбор столбца, содержащего группы данных, для которых необходимо вычислить промежуточные итоги;
- ⇒ «**Использовать функцию**» (“Use function”) – выбор функции, по которой вычисляется (формируется) итог (по умолчанию используется функция «СУММ» (“SUM”) для числовых номинальных значений и функция «СЧЕТ» (“COUNT”) для текстовых номинальных значений, определяющая число непустых номинальных значений);
- ⇒ «**Добавить итоги по**» (“Add subtotal to”) – выбор столбца, в котором должны подводиться итоги (можно выбрать более одного столбца);
- ⇒ «**Заменить текущие итоги**» (“Replace current subtotals”) – определение необходимости замены всех итогов в списке новыми итогами (этот флажок нужно снять для сохранения текущих итогов и вставки новых);
- ⇒ «**Конец страницы между группами**» (“Page break between groups”) – определение необходимости печати каждой группы данных на новой странице;
- ⇒ «**Итог под данными**» (“Summary below data”) – определение положения строк итогов и общих итогов над данными или под ними.

Кнопка «**Убрать все**» (“Remove all”) позволяет удалить все итоги из текущего списка.

При выводе итогов слева от таблицы возникают символы структуры, позволяющие скрывать и показывать детальные данные в списке данных.

#### 5.5. Ведение списков данных с помощью формы данных

Форма данных позволяет конечному пользователю легко просматривать, изменять, добавлять и удалять записи из списка данных, а также отыскивать конкретные записи по определяемому критерию.

Для получения формы данных текущего списка данных нужно выбрать команду «Форма» (“Form”) из меню «Данные» (“Data”). Одновременно в форме данных могут находиться данные только одной записи. Ввод или изменение данных в информационных полях формы данных изменяет содержимое соответствующих ячеек в списке данных.

Имеющиеся в форме данных кнопки позволяют конечному пользователю просматривать и редактировать разнородные данные в ячейках рабочего листа. Кнопка «**Критерии**» (“Criteria”) позволяет конечному пользователю задать в информационных полях формы данных критерии сравнения данных непосредственно для поиска нужного подмножества записей.

## Содержание работы

1. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) текущей рабочей книги выполнить следующие варианты сортировки данных с помощью команды «Сортировать» (“Sort”) из меню «Данные» (“Data”), каждый раз возвращаясь к исходному состоянию таблицы;
  - ⇒ отсортировать таблицу по возрастанию номинальных значений столбца «Ф.И.О.»;
  - ⇒ отсортировать таблицу по убыванию номеров школ, определив в качестве столбца для вторичной сортировки столбец «Ф.И.О.» (предварительно обеспечить на уровне номинальных значений, чтобы несколько абитуриентов были из одной школы);
  - ⇒ отсортировать только первые два столбца таблицы.
2. С помощью кнопок на панели инструментов «Стандартная» (“Standard”) отсортировать по имеющимся фамилиям таблицы на рабочих листах «Лист 1» (“Sheet 1”) и «Лист 2» (“Sheet 2”).
3. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) текущей рабочей книги выполнить с помощью команды «Автофильтр» (“Auto filter”) следующие различные варианты фильтрации данных, каждый раз возвращаясь к исходному состоянию таблицы;
  - ⇒ вывести сведения об абитуриентах, окончивших одну и ту же школу;
  - ⇒ вывести сведения (номинальные значения) об абитуриентах, средний балл которых больше 3,5, но меньше 4;
  - ⇒ вывести сведения (номинальные значения) об абитуриентах, фамилии которых начинаются с букв «А» или «П».
4. На рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) текущей рабочей книги выполнить следующие различные варианты фильтрации данных, каждый раз возвращаясь к исходному состоянию таблицы (создаваемые интервалы критериев на рабочем листе сохранять);
  - ⇒ определить абитуриентов, получивших на всех экзаменах не меньше 4;
  - ⇒ определить абитуриентов, получивших хотя бы на одном экзамене 3;
  - ⇒ определить абитуриентов, получивших только одну 3 на экзаменах;
  - ⇒ определить абитуриентов, общая сумма баллов которых не меньше средней суммы баллов абитуриентов.
5. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) выполнить следующие действия;
  - ⇒ отсортировать таблицу по номинальным значениям столбца «Школа»;
  - ⇒ используя автоматическое подведение (формирование) итогов, определить средний балл аттестатов абитуриентов, окончивших одну школу, и среднее отклонение их аттестатов от проходного балла;
  - ⇒ с помощью разнородных символов структуры данных выполнить показ и скрытие детальных данных списка данных;
  - ⇒ используя автоматическое подведение (формирование) итогов, добавить непосредственно к существующим итогам сведения о количестве абитуриентов, окончивших одну школу.
6. На рабочем листе «Лист 2» (“Sheet 2”) апробировать варианты просмотра и редактирования таблицы с помощью формы данных этой таблицы.

**Лабораторная работа №6**  
**«Пакет прикладных программ "MS Office":**  
**Поиск решений и консолидация данных**  
**в системе электронных таблиц "Excel"»**

Цель работы:

- ознакомление с возможностями системы электронных таблиц “Excel” по анализу данных с помощью средств поиска решений и обобщения данных в ячейках рабочего листа;
- получение соответствующих практических навыков.

### **6.1. Подбор параметра**

Часто известен желаемый результат определенной формулы, но не известны входные номинальные значения, которые нужны для его достижения. Для решения такой задачи можно использовать программное средство системы электронных таблиц “Excel”, называемое подбор параметра, что позволит избежать больших временных издержек на повторение испытаний и анализ ошибок при нахождении решения.

При подборе параметра система электронных таблиц “Excel” варьирует номинальными значениями в указанной входной ячейке до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не возвратит ожидаемый результат.

Для использования этого программного средства нужно выбрать команду **«Подбор параметра»** (“Goal seek”) в меню **«Сервис»** (“Tools”) и задать в ней непосредственно следующие разнородные параметры:

- ⇒ **«Установить в ячейке»** (“Set cell”) – задание ссылки или имени ячейки, содержащей формулу, для которой ищется определенное решение;
- ⇒ **«Значение»** (“To value”) – задание конечным пользователем желаемого номинального значения в указанной ячейке;
- ⇒ **«Изменяя ячейку»** (“By changing cell”) – задание ссылки на ячейку, содержащую номинальное значение (не формулу), которое непосредственно будет автоматически меняться и от которого прямо или косвенно зависит исходная формула.

Непосредственно появившееся диалоговое окно интерфейса **«Состояние подбора параметра»** (“Goal seek status”) кнопкой **«Пауза»** (“Pause”) позволяет временно остановить процесс подбора параметра (с последующим его возобновлением), кнопкой **«Шаг»** (“Step”) – выполнить процесс подбора пошагово. Если требуемое решение (номинальное значение) не может быть достигнуто, то конечному пользователю выведется соответствующее сообщение.

По завершении процесса подбора параметра система электронных таблиц “Excel” выведет конечному пользователю результаты на рабочем листе, с которыми можно согласиться, оставив их на рабочем листе, или отказаться, восстановив исходные номинальные значения.

## 6.2. Диспетчер сценариев

Сценарий – это набор входных номинальных значений, называемых изменяемыми ячейками в системе электронных таблиц “Excel”, который порождает различные результаты в формулах, зависящих от этих ячеек. Можно определить до 32 изменяемых ячеек на один сценарий. Каждый сценарий имеет определенное уникальное имя (идентификатор).

«Диспетчер сценариев» (“Scenario manager”) вызывается командой «Сценарии» (“Scenarios”) из меню «Сервис» (“Tools”). Посредством кнопки «Добавить» (“Add”) создается новый сценарий, для которого конечным пользователем определяются следующие параметры:

- ⇒ **«Имя сценария»** (“Scenario name”) – имя сценария длиной до 255 символов;
- ⇒ **«Изменяемые ячейки»** (“Changing cells”) – ссылки на изменяемые ячейки (от которых зависят номинальные значения – результаты формул);
- ⇒ **«Комментарий»** (“Comment”) – текст длиной до 255 символов, поясняющий определенный сценарий для конечного пользователя (по умолчанию выводит дату создания или последнего редактирования сценария и имя пользователя, создавшего или редактировавшего сценарий);
- ⇒ **«Защита»** (“Protection”) – обеспечение следующих видов защиты;
  - **«Запретить изменения»** (“Prevent changes”) – запрет другим конечным пользователям вносить изменения в сценарий;
  - **«Скрыть»** (“Hide”) – скрытие имени сценария в окне интерфейса «Диспетчера сценариев» (“Scenario manager”).

После определения конечным пользователем указанных параметров для каждой изменяемой ячейки задаются конкретные номинальные значения. Кнопка «Показать» (“Show”) «Диспетчера сценариев» (“Scenario manager”) позволяет просмотреть на рабочем листе результат влияния номинальных значений, заданных в изменяемых ячейках, на все зависимые от них ячейки.

«Диспетчер сценариев» (“Scenario Manager”) имеет кнопку «Итоги» (“Summary”), по которой конечному пользователю можно создать сводный отчет на отдельном рабочем листе текущей рабочей книги, указав переключатель «Итоги сценария» (“Scenario summary”), или сводную таблицу сценария на отдельном рабочем листе, указав переключатель «Сводная таблица сценария» (“Scenario pivot table”). В информационном поле «Ячейки результата» (“Result cells”) вводятся ссылки на ячейки с формулами, которые зависят от изменяемых ячеек. При вводе нескольких ссылок их нужно разделять точкой с запятой «;».

Сводный отчет появляется на специальном рабочем листе отчета, в котором представлены номинальные значения изменяемых ячеек и ячеек, зависящих от них, для всех сценариев данного рабочего листа. Слева и сверху от отчета возникают символы структуры данных, позволяющие скрывать и показывать детальные данные.

Сценарии доступны только для текущего рабочего листа. Если требуется воспользоваться сценариями другого рабочего листа, то используется кнопка «Объединить» (“Merge”) «Диспетчера сценариев» (“Scenario manager”).

### 6.3. Поиск решения

Система электронных таблиц “Excel” позволяет решать задачи, которые могут быть сформулированы как задачи линейного программирования, с помощью программного инструмента, называемого поиск решения.

Для применения этого программного инструмента конечному пользователю необходимо определить следующие параметры:

- целевую ячейку – ячейку, номинальное значение которой нужно максимизировать, минимизировать или сделать равным величине;
- изменяемые ячейки – ячейки, номинальные значения которых система электронных таблиц “Excel” автоматически подбирает, пока не будет найдено искомое решение, обеспечивающее заданное номинальное значение целевой ячейки (можно определить до 200 изменяемых ячеек);
- ограничения – ограничения к изменяемым ячейкам, к целевой ячейке или к другим ячейкам, прямо или косвенно связанным с вычислительной задачей (для изменяемых ячеек конечному пользователю можно указать по 2 ограничения (верхнюю границу и нижнюю границу)); ограничения могут применяться не более, чем к 1000 ячейкам в одной вычислительной задаче.

Целевая ячейка и изменяемые ячейки должны находиться на определенном активном рабочем листе. Целевая ячейка непосредственно должна содержать формулу, прямо или косвенно зависящую от изменяемых ячеек. Изменяемые ячейки должны содержать числовые номинальные значения.

Для задания указанных параметров вычислительной задачи нужно выбрать команду «Поиск решения» (“Solver”) из меню «Сервис» (“Tools”):

- ⇒ «Установить целевую ячейку» (“Set target cell”) – ввод ссылки на целевую ячейку (номинальное значение результата);
- ⇒ «Равной» (“Equal to”) – задание конечным пользователем максимального, минимального или определенного номинального значения, которое должно быть достигнуто в целевой ячейке в результате решения вычислительной задачи;
- ⇒ «Изменяя ячейки» (“By changing cells”) – ввод ссылок на изменяемые ячейки, непосредственно отделяемые друг от друга точкой с запятой «;» (кнопка «Предположить» (“Guess”) отыскивает все ячейки, прямо или косвенно зависящие от целевой ячейки);
- ⇒ «Ограничения» (“Subject to the constraints”) – добавление («Добавить» (“Add”)), изменение («Изменить» (“Change”)) или удаление («Удалить» (“Delete”)) ограничений решаемой вычислительной задачи.

Помимо указанных параметров вычислительной задачи конечному пользователю можно задать ряд дополнительных параметров процесса поиска решения, определяемых по кнопке **«Параметры» (“Options”)**, например, таких как:

- ⇒ **«Максимальное время» (“Max time”)** – ограничение времени, требующегося для процесса поиска решения (до 32767);
- ⇒ **«Итерации» (“Iterations”)** – ограничение времени, требующегося для процесса поиска решения, путем ограничения числа промежуточных вычислений (до 32767);
- ⇒ **«Точность» (“Precision”)** – задание точности решения (дробное число от 0 до 1);
- ⇒ **«Допустимое отклонение» (“Tolerance”)** – процент допустимого отклонения от оптимального решения при целочисленных ограничениях для всех информационных элементов вычислительной задачи (этот параметр не влияет, если не введены целочисленные ограничения).

Каждый из дополнительных параметров вычислительной задачи имеет номинальное значение по умолчанию, подходящее для большинства задач.

Решение поставленной вычислительной задачи конечного пользователя осуществляется после нажатия кнопки **«Выполнить» (“Solve”)**. Система электронных таблиц “Excel” сообщает о том, найдено решение или нет, выводит результаты (номинальные значения) последнего вычисления, используя номинальные значения ячеек, наиболее близкие к нужному решению, и предлагает конечному пользователю следующие варианты действий:

- ⇒ **«Сохранить найденное решение» (“Keep solver solution”)** – найденное решение сохраняется в изменяемых ячейках на рабочем листе;
- ⇒ **«Восстановить исходные значения» (“Restore original values”)** – в изменяемых ячейках восстанавливаются исходные номинальные значения;
- ⇒ **«Сохранить сценарий» (“Save scenario”)** – найденные номинальные значения изменяемых ячеек сохраняются как сценарий в «Диспетчере сценариев» (“Scenario manager”);
- ⇒ **«Тип отчета» (“Reports”)** – создает отчет, появляющийся на отдельном рабочем листе рабочей книги, одного из следующих типов;
  - **«Результаты» (“Answer”)** – выводит исходные и конечные номинальные значения для целевой и изменяемых ячеек, а также информацию об ограничениях конечного пользователя;
  - **«Устойчивость» (“Sensitivity”)** – выводит информацию о том, насколько чувствительно решение к малым изменениям в целевой ячейке или ограничениях конечного пользователя;
  - **«Пределы» (“Limits”)** – выводит различные предельные номинальные значения целевой и изменяемых ячеек.

#### 6.4. Консолидация данных

Консолидация данных – это объединение данных из одного или нескольких областей-источников и вывод объединенных данных в область назначения.

Области-источники – это интервалы ячеек, из которых при консолидации берутся данные и которые могут находиться на одном рабочем листе, на нескольких рабочих листах или даже в разных рабочих книгах.

Область назначения – область, выделенная для итоговых (консолидируемых) данных, которая может находиться на том же рабочем листе или на любом другом рабочем листе (даже в другой рабочей книге определенного конечного пользователя).

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю консолидировать данные непосредственно по расположению или по категориям.

При консолидации по расположению система электронных таблиц “Excel” собирает информацию из одинаково расположенных ячеек нескольких интервалов (например, непосредственно таблицы с финансовой информацией, расположенные на разных листах, но имеющие одинаковую структуру данных).

При консолидации по категориям система электронных таблиц “Excel” в качестве основы для объединения конечный пользователь использует заголовки столбцов или строк консолидируемых данных, что позволяет обобщать таблицы с произвольным размещением строк и столбцов.

Для консолидации данных сначала нужно определить область назначения, поместив курсор манипулятора в ее левую верхнюю ячейку, а затем выбрать команду **«Консолидация»** (“**Consolidate**”) из меню **«Данные»** (“**Data**”).

В этой команде необходимо определить следующие параметры консолидации:

- ⇒ **«Функция»** (“**Function**”) – определение функции, используемой конечным пользователем для консолидации данных (по умолчанию используется функция **«СУММ»** (“**SUM**”));
- ⇒ **«Ссылка»** (“**Reference**”) – определение области-источника данных для добавления к определенным консолидируемым данным; все области-источники данных, выбранные для консолидации данных, представлены в списке **«Все ссылки»** (“**All References**”) (можно определить до 255 областей-источников данных);
- ⇒ **«Использовать метки»** (“**Use labels in**”) – указание на необходимость использования меток верхней строки и/или левого столбца областей-источников данных при консолидации данных (т.е. указание столбца (и/или строки), содержащего повторяющиеся данные);
- ⇒ **«Создавать связи с исходными данными»** (“**Create links to source data**”) – указание на необходимость выполнения связанной консолидации данных, т.е. создания связи, обеспечивающей автоматическое обновление области назначения данных при изменениях в области-источнике данных (при этом система электронных таблиц “Excel” создает формулы связи для ячеек области назначения данных с соответствующими ячейками областей-источников данных).

Кнопки **«Добавить»** (“**Add**”) и **«Удалить»** (“**Delete**”) позволяют редактировать перечень всех областей-источников данных для выполняемой консолидации данных.

При выполнении связанной консолидации данных необходимо, чтобы область назначения данных непосредственно находилась не на одном рабочем листе с областями-источниками данных. Лучше, чтобы область назначения данных располагалась на отдельном листе, не содержащем никаких данных конечного пользователя. Это вызвано тем, что связанная консолидация данных применяет структурирование данных, и при выводе результатов консолидации данных слева от таблицы возникают символы структуры данных, позволяющие скрывать и показывать детальные данные.

## 6.5. Сводные таблицы

Сводная таблица – это интерактивная таблица на рабочем листе, которую можно использовать конечному пользователю для того, чтобы подытожить и проанализировать данные уже существующих списков и таблиц. Сводную таблицу можно обновлять в соответствии с изменениями в исходных данных, на которых она непосредственно построена.

Например,

существующая таблица

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
	<b>Продукт</b>	<b>Код</b>	<b>Сбыт</b>	<b>Продавец</b>	<b>Регион</b>
	Молоко	992	7686	Иванов	Север
	Консервы	993	2956	Петров	Запад
	Консервы	992	8165	Петров	Юг
	Молоко	993	4448	Петров	Север
	Молоко	993	75	Петров	Восток
	Консервы	993	4923	Иванов	Юг
	.....	.....	.....	.....	.....

Сводная таблица должна подводить итоги по продаже продуктов – по регионам, по продуктам, по годам и по торговым агентам.

Поле страницы

сводная таблица

	<b>Регион</b>	Восток			
					Поле столбца
	Сумма: Сбыт		<b>Продукт</b>		
Поле строки	<b>Год</b>	<b>Продавец</b>	Молоко	Консервы	Общий итог
	1992	Петров	15164	8476	23640
		Иванов	7016	5720	12736
	1992 Всего		22180	14196	36376
	1993	Петров	1722	6955	8677
		Иванов	15061	4588	19649
	1993 Всего		16783	11543	28326
	Общий итог		38963	25739	64702



Поле строки – информационное поле исходной таблицы, номинальные значения которого в сводной таблице становятся метками строк.

Поле столбца – информационное поле исходной таблицы, номинальные значения которого в сводной таблице становятся метками столбцов.

Поле страницы – информационное поле исходной таблицы, номинальные значения которого в сводной таблице выводятся по одному и становятся метками страниц.

Элемент – номинальное значение информационного поля строки, информационного поля столбца или информационного поля страницы.

Область данных – часть сводной таблицы, содержащая сводные данные. Номинальные значения в каждой ячейке области данных представляют сводные итоги по данным из строк источника данных.

Создание сводной таблицы выполняется конечным пользователем с помощью «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”), который вызывается командой «Сводная таблица» (“Pivot table”) из меню «Данные» (“Data”).

В первом диалоговом окне интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”) задается источник данных для создания сводной таблицы, находящийся:

- **«В списке или базе данных MS Excel» (“Microsoft Excel list or database”)** – источником данных является интервал ячеек рабочего листа, состоящий из 2 или более строк и 2 или более столбцов (первая строка этого интервала должна содержать метки для каждого из столбцов);
- **«Во внешнем источнике данных» (“External data source”)** – источником данных являются данные другого приложения или внешней СУБД (в этом случае запускается “MS Query” для того, чтобы сделать запрос на получение информации из внешнего источника данных);
- **«В нескольких интервалах консолидации» (“Multiple consolidation ranges”)** – источником данных является несколько интервалов рабочих листов;
- **«В другой сводной таблице» (“Another pivot table”)** – источником данных является другая сводная таблица, которая находится непосредственно в этой же рабочей книге.

В зависимости от выбора источника данных второе диалоговое окно интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”) отличается, но в любом случае оно предназначено для ввода области размещения данных, которые используются для построения сводной таблицы. Если источником данных является список и одна из ячеек списка активна, то система электронных таблиц “Excel” автоматически выделяет необходимый диапазон ячеек на рабочем листе в рабочей книге.

Третье диалоговое окно интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”) представляет собой конструктор, с помощью которого задается макет будущей таблицы. В правой части показаны заголовки всех столбцов списка-источника данных. С помощью манипулятора эти заголовки можно перетащить в область информационных полей строк сводной таблицы, область информационных полей столбцов сводной таблицы, область информационных полей страниц или область информационных полей данных. Двойной щелчок манипулятором по информационному полю позволяет конечному пользователю выполнить настройку его параметров. Двойной щелчок манипулятором по информационному полю в области данных приведет к возможности выбора конечным пользователем функции, определяющей тип вычислений при объединении исходных данных в сводной таблице.

Четвертое диалоговое окно интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”) позволяет конечному пользователю указать следующие параметры:

- ⇒ **«Начальная ячейка» (“Pivot table starting cell”)** – указание конечным пользователем местоположения сводной таблицы (ссылка на левую верхнюю ячейку сводной таблицы);
- ⇒ **«Имя сводной таблицы» (“Pivot table name”)** – задание конечным пользователем заголовка сводной таблицы;
- ⇒ **«Параметры сводной таблицы» (“Pivot table options”)** – задание конечным пользователем параметров сведения и форматирования данных;
  - **«Общие итоги по столбцам» (“Grand totals for columns”)** – указание на необходимость вывода общих итогов по столбцам;
  - **«Общие итоги по строкам» (“Grand totals for rows”)** – указание на необходимость вывода общих итогов по строкам;
  - **«Сохранить данные с макетом таблиц» (“Save data with table layout”)** – указание на необходимость сохранения копии исходных данных (сохранение данных источника данных в рабочей книге системы электронных таблиц “Excel” может привести к большому размеру файла этой рабочей книги, если использовать таблицы из внешнего источника данных; отказавшись от их сохранения, можно уменьшить размер файла, но при реконструкции сводной таблицы система электронных таблиц “Excel” будет заново обращаться к источнику данных, что может занять значительное время для конечного пользователя);
  - **«Автоформатировать таблицу» (“Auto format table”)** – указание конечным пользователем на необходимость применения авто-форматирования для сводной таблицы (т.е. потенциальная возможность использования команды **«Автоформат» (“Auto format”)** из меню **«Формат» (“Format”)** по отношению к существующей сводной таблице).

Если сводная таблица основана непосредственно на списке данных, в который вставлены дополнительные строки или столбцы, то для обновления сводной таблицы с целью включения новых данных, нужно снова выбрать команду **«Сводная таблица»** (“**Pivot table**”) из меню **«Данные»** (“**Data**”) и указать **«Мастеру сводных таблиц»** (“**Pivot table wizard**”) новый интервал исходных данных.

Если были изменены только исходные данные (без добавления строк или столбцов), то обновить информацию в текущей сводной таблице конечному пользователю можно командой **«Обновить данные»** (“**Refresh data**”) из меню **«Данные»** (“**Data**”) или из контекстного меню ячейки на рабочем листе в рабочей книге.

Отличительным свойством сводных таблиц является возможность их непосредственного видоизменения на рабочем листе без обращения к **«Мастеру сводных таблиц»** (“**Pivot table wizard**”).

Общие и промежуточные итоги в сводной таблице автоматически пересчитываются при скрывании или показе элементов (это не влияет на исходные данные). Для этого выбирается информационное поле, элементы которого нужно скрыть/показать, а затем в команде **«Поле сводной таблицы»** (“**Pivot table field**”) из меню **«Данные»** (“**Data**”) или из контекстного меню ячейки на рабочем листе выбираются/очищаются требуемые элементы в окне интерфейса **«Скрыть элементы»** (“**Hide items**”).

Непосредственно в сводной таблице с помощью манипулятора можно менять ориентацию информационных полей строк, столбцов, страниц и данных (например, переместив информационное поле строки в область столбцов). Элементы можно также перемещать, но в пределах соответствующего информационного поля. При такой реорганизации сводной таблицы происходит непосредственно автоматическое пересчитывание данных конечного пользователя.

Имена (идентификаторы) элементов и информационных полей сводной таблицы могут быть изменены путем ввода нового имени через строку формул. Новое имя (идентификатор) сохраняется и при обновлении данных. Но нельзя изменять имена (идентификаторы) итогов и общих итогов.

## Содержание работы

1. На рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ удалить имеющиеся итоги, полученные с помощью автоматического подведения итогов для списков данных в предыдущей лабораторной работе;
  - ⇒ в ячейку “Н5” ввести текст «Среднее отклонение», а в ячейку “Н6” формулу, подсчитывающую среднее отклонение аттестатов абитуриентов от проходного балла;
  - ⇒ определить с помощью программного средства подбор параметра такую величину (номинальное значение) проходного балла, которая бы обеспечила нулевое среднее отклонение аттестатов абитуриентов от проходного балла.
2. На рабочем листе «Лист 7» (“Sheet 7”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ в ячейке “А1” создать заголовок «Распределение по группам» с таким же форматированием, как заголовки других рабочих листов;
  - ⇒ создать таблицу с заголовками столбцов «Ф.И.О.» и «С учетом аттестата», заполнив ее данными из соответствующих столбцов рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) и обеспечив связь с этими данными конечного пользователя (изменения данных рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) должны автоматически отслеживаться в создаваемой таблице);
  - ⇒ к созданной таблице прибавить столбец «№ группы»;
  - ⇒ справа от созданной таблицы ввести следующие данные;

### Критерии распределения по группам

№ группы	Балл
7321	17
7322	16
7323	15

- где Балл – минимальный проходной балл в соответствующую учебную группу;
- ⇒ для ячеек столбца «№ группы» создать формулу, определяющую зачисление абитуриента в конкретную учебную группу на основе его общей суммы баллов с учетом аттестата и заданных критериев распределения по группам (если общая сумма баллов с учетом аттестата абитуриента меньше минимального проходного балла в любую учебную группу, то абитуриент не зачисляется в образовательное учреждение);
  - ⇒ создать несколько сценариев для подбора проходных баллов в учебные группы с целью более равномерного распределения абитуриентов по группам;
  - ⇒ создать сводный отчет по проведенным сценариям.
3. На рабочем листе «Лист 3» (“Sheet 3”) в столбец «Набрано» ввести формулы, подсчитывающие число абитуриентов, зачисленных в каждую из групп на основе данных распределения по группам рабочего листа «Лист 7» (“Sheet 7”) (использовать функцию «СЧЁТЕСЛИ» (“COUNTIF”)).

4. На рабочем листе «Лист 7» (“Sheet 7”) выполнить следующие действия:
- ⇒ справа от критериев распределения по группам в одну ячейку ввести текст «Незачисленные», а в ячейку, находящуюся под ней, формулу, подсчитывающую число незачисленных абитуриентов на основе данных распределения по группам (использовать функцию «СЧЁТЕСЛИ» (“COUNTIF”));
  - ⇒ с помощью программного инструмента поиск решения определить, каковы должны быть проходные баллы в учебные группы, чтобы все абитуриенты были зачислены в учебные группы;
  - ⇒ создать (сформировать) отчет по результатам поиска решения, не изменяя данных на рабочем листе в рабочей книге.
5. На рабочем листе «Лист 8» (“Sheet 8”) выполнить следующие действия:
- ⇒ в ячейке “A1” создать заголовок «Анализ результатов экзаменов по школам» с таким же форматированием, как заголовки других рабочих листов;
  - ⇒ создать таблицу с заголовками столбцов «Ф.И.О.» и «№ группы», заполнив ее данными из соответствующих столбцов рабочего листа «Лист 7» (“Sheet 7”) и обеспечив связь с этими данными конечного пользователя (изменения данных рабочего листа «Лист 7» (“Sheet 7”) должны автоматически отслеживаться в создаваемой таблице);
  - ⇒ к созданной таблице прибавить столбец с заголовком «Школа», заполнив ее данными из аналогичного столбца рабочего листа «Лист 1» (“Sheet 1”) и обеспечив связь с этими данными конечного пользователя;
  - ⇒ к созданной таблице прибавить столбец с заголовком «Общая сумма баллов», заполнив ее данными из аналогичного столбца рабочего листа «Лист 2» (“Sheet 2”) и обеспечив связь с этими данными конечного пользователя;
  - ⇒ на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) исправить номера школ так, чтобы абитуриенты были не более чем из 3-4 школ (для удобства изучения рассматриваемого примера);
  - ⇒ используя консолидацию данных, определить минимальную, максимальную и среднюю сумму баллов, полученных на вступительных экзаменах, выпускниками каждой из школ (области назначения данных располагать справа от таблицы, снабжая их соответствующими надписями (идентификаторами)).

6. На рабочем листе «Лист 9» (“Sheet 9”) выполнить следующие действия:
- ⇒ в ячейке “A1” текущего рабочего листа создать заголовок «Сводная таблица анализа результатов сдачи экзаменов» с таким же форматированием, как заголовки других рабочих листов;
  - ⇒ начиная с ячейки “A2”, расположить сводную таблицу, столбцами которой являются номера школ, строками – номера учебных групп, а данными являются результаты подсчета минимальной и максимальной суммы баллов, полученной абитуриентами-выпускниками каждой из школ, дифференцировано по группам потенциальных обучаемых;
  - ⇒ на рабочем листе «Лист 1» (“Sheet 1”) изменить номер школы одного из абитуриентов и выполнить обновление данных сводной таблицы;
  - ⇒ выполнить в сводной таблице скрытие данных одной из школ, а затем восстановить эти данные конечного пользователя (обратить внимание на автоматический пересчет результатов);
  - ⇒ реорганизовать сводную таблицу, переместив с помощью манипулятора разнородные элементы информационных полей столбцов;
  - ⇒ реорганизовать сводную таблицу, поменяв местами с помощью манипулятора информационные поля строк и столбцов в таблице;
  - ⇒ изменить имя информационного поля данных на «Показатель», а его элементов на «Макс. сумма баллов» и «Мин. сумма баллов» соответственно.
7. На рабочем листе «Лист 8» (“Sheet 8”) создать сводную таблицу на основе интервалов консолидации данных следующим образом:
- ⇒ задать заголовки столбцов в областях консолидации данных;
  - ⇒ вызвать команду «Сводная таблица» (“Pivot table”) из меню «Данные» (“Data”) и указать «Мастеру сводных таблиц» (“Pivot table wizard”), что источником данных являются интервалы консолидации данных;
  - ⇒ в соответствующем диалоговом окне интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”) указать поочередно, используя кнопку «Добавить» (“Add”), три интервала консолидации данных вместе с заголовками столбцов каждого интервала данных;
  - ⇒ в диалоговом окне интерфейса «Мастера сводных таблиц» (“Pivot table wizard”), которое является конструктором макета будущей таблицы, информационное поле «Столбец» (“Column”) переместить в область строк, информационное поле «Строка» (“Row”) переместить в область столбцов, информационное поле «Страница» (“Page”) убрать (удалить), а номинальное значение функции в области данных заменить на вычисление среднего арифметического;
  - ⇒ начальную ячейку выбрать такой, чтобы сводная таблица располагалась справа от интервалов консолидации данных;
  - ⇒ полученную сводную таблицу сделать более компактной и изменить числовые форматы, чтобы после запятой было не более двух знаков;
  - ⇒ изменить имя (идентификатор) информационного поля «Столбец» на «Показатель», имя (идентификатор) информационного поля «Строка» на «Школа», а имя информационного поля «Среднее по полю ....» на «Общий итог – среднее».

**Лабораторная работа №7**  
**«Пакет прикладных программ "MS Office":**  
**Анализ данных и построение диаграмм**  
**в системе электронных таблиц "Excel"»**

Цель работы:

- ознакомление со способами создания и форматирования диаграмм и графических объектов, а также способами анализа данных на диаграммах в системе электронных таблиц “Excel”;
- получение практических навыков по работе с диаграммами и графическими объектами.

### **7.1. Понятие диаграммы и варианты ее расположения**

Диаграмма – это графическое представление данных рабочего листа. Диаграммы являются наглядной интерпретацией данных конечного пользователя, облегчающей их восприятие и помогающей при анализе и сравнении данных.

Диаграмма может быть расположена вместе с данными на рабочем листе, выступая в качестве иллюстрации к этим данным конечного пользователя. Такая диаграмма называется непосредственно внедренной диаграммой.

Диаграмма может быть расположена на отдельном рабочем листе, который называется непосредственно рабочим листом диаграммы. При его создании он автоматически помещается в рабочую книгу слева от рабочего листа, на данных которого он основан.

Как внедренные диаграммы, так и рабочие листы диаграмм связаны с данными конечного пользователя на рабочем листе, по которым они были созданы, и в обоих случаях эти диаграммы обновляются при обновлении данных на рабочем листе в рабочей книге.

Первым шагом при создании диаграммы является выделение на рабочем листе ячеек, номинальные значения которых должны быть представлены на диаграмме. В зависимости от выбираемого типа диаграммы эти номинальные значения изображаются различными маркерами данных для конечного пользователя (полосами, линиями, столбиками, точками и другими).

Группа связанных данных, отражающих содержимое ячеек одной строки или столбца на рабочем листе, называется рядом данных. Каждый ряд данных отличается от других рядов данных цветом или узором. В диаграмме может быть несколько рядов данных (за исключением круговых диаграмм).

При выделении данных для построения диаграммы в область выделения обычно включают также ячейки, содержащие имена категорий или рядов данных, которые предполагается использовать конечному пользователю в диаграмме.

## 7.2. Создание внедренной диаграммы

Самым простым способом создания внедренной диаграммы является использование «Мастера диаграмм» (“Chart wizard”), которого можно вызвать кнопкой «Мастер диаграмм» (“Chart Wizard”) на панели инструментов «Стандартная» (“Standard”) или командой «Диаграмма» (“Chart”) из меню «Вставка» (“Insert”), указав создавать диаграмму «На этом листе» (“On this sheet”).

В этом случае курсор манипулятора изменит свою форму, чтобы конечный пользователь мог щелчком манипулятора указать местоположение будущей (созданной) диаграммы. Чтобы явно задать местоположение и размер диаграммы, нужно протащить этот курсор так, чтобы выделить прямоугольник желаемой формы. Удерживание клавиши “Shift” на клавиатуре при протаскивании манипулятором приведет к выделению квадратной формы на рабочем листе в рабочей книге.

Далее «Мастер диаграмм» (“Chart wizard”) предложит конечному пользователю ряд шагов для построения (формирования) диаграммы, включая определение используемого интервала ячеек рабочего листа, выбор типа диаграммы, формата диаграммы и способов изображения данных. Имеется возможность для конечного пользователя добавить легенду рядов данных, название диаграммы и названия каждой из осей рядов данных.

Созданную конечным пользователем внедренную диаграмму можно непосредственно переместить, изменить размеры или удалить. Для этого ее необходимо выделить, щелкнув манипулятором на ней. Появившиеся маркеры на границе диаграммы позволяют изменить ее размеры. Перемещение диаграммы выполняется конечным пользователем обычным перетаскиванием ее манипулятором по рабочему листу. Для удаления диаграммы достаточно нажать клавишу “Del” на клавиатуре.

Выделенная внедренная диаграмма имеет контекстное меню интерфейса, позволяющее конечному пользователю работать с ней как с (графическим) объектом.



### 7.3. Создание листа диаграммы

Выбрав необходимый интервал ячеек, номинальные значения которых используются для построения диаграммы конечным пользователем, нужно в команде «Диаграмма» (“Chart”) из меню «Вставка» (“Insert”) выбрать команду «На новом листе» (“As new sheet”). Это приведет к вставке в рабочую книгу нового рабочего листа диаграммы слева от рабочего листа с данными конечного пользователя. По умолчанию рабочие листы диаграммы получают названия «Диаграмма 1» (“Chart 1”), «Диаграмма 2» (“Chart 2”) и т.д., которые помещаются на ярлычках этих рабочих листов в рабочей книге. Как и в случае с внедренной диаграммой появляется «Мастер диаграмм» (“Chart wizard”) облегчающий ее построение.

Чтобы создать рабочий лист диаграммы без помощи «Мастера диаграмм» (“Chart wizard”), нужно выделить необходимый интервал ячеек и нажать клавишу “F11” на клавиатуре. Если система электронных таблиц “Excel” не сможет определить, как создать диаграмму, используя выделенные данные рабочего листа, то «Мастер диаграмм» (“Chart wizard”) запросит дополнительную информацию.

По умолчанию вновь созданный рабочий лист диаграммы имеет не зависящие от окна интерфейса размеры для конечного пользователя. Если размеры диаграммы увязать с размерами окна интерфейса, то графическое изображение диаграммы заполняет все окно интерфейса. Такой режим для рабочего листа диаграммы конечному пользователю можно установить командой «По размеру окна» (“Sized with window”) из меню «Вид» (“View”) или установив/очистив флажок «Масштабировать диаграмму по размеру окна» (“Chart sizes with window frame”) на вкладке «Диаграмма» (“Chart”) команды «Параметры» (“Options”) из меню «Сервис» (“Tools”).

## 7.4. Форматирование диаграммы

Когда создается новая диаграмма, то по умолчанию она будет гистограммой с выведенной на экран дисплея легендой и некоторым стандартным форматированием. Эти атрибуты можно изменить при создании диаграммы или с помощью команд меню интерфейса «**Формат**» (“**Format**”) и «**Вставка**» (“**Insert**”) для уже существующих диаграмм конечного пользователя.

Чтобы внести какие-либо изменения в диаграмму, нужно ее активизировать. Для активизации внедренной диаграммы нужно дважды щелкнуть манипулятором по ней. Для активизации рабочего листа диаграммы нужно щелкнуть манипулятором по ярлычку этого рабочего листа непосредственно в рабочей книге.

При активизации диаграммы становятся доступными команды меню интерфейса диаграмм и выводится панель инструментов «**Диаграмма**» (“**Chart**”).

Когда диаграмма активна, то с помощью манипулятора можно выделить либо область диаграммы (т.е. область, окружающую диаграмму), либо область построения (т.е. часть диаграммы, изображающую данные), либо другие элементы диаграммы, такие как ряды данных, оси, название, легенду и другие. Имя выделенного элемента находится в информационном поле имени слева от строки формул.

Многие элементы диаграммы объединены в группы элементов. Для некоторых сгруппированных элементов (например, для рядов данных) первый щелчок манипулятором по одному элементу группы выделяет всю группу, а второй щелчок манипулятором по отдельному элементу группы выделяет этот определенный элемент данной группы элементов. Другие сгруппированные элементы (например, линии сетки и объемные сетки) можно выделить лишь целиком, щелкнув манипулятором по ним один раз.

Форматировать можно всю область диаграммы сразу, область построения, или производить форматирование отдельно по каждому элементу диаграммы.

Чтобы вывести на экран дисплея диалоговое окно интерфейса форматирования, нужно дважды щелкнуть манипулятором по соответствующему элементу диаграммы, либо выделить этот элемент и воспользоваться командами меню «**Формат**» (“**Format**”) или командами контекстного меню интерфейса диаграммы (щелчок правой кнопкой манипулятора на элементе диаграммы).

Система электронных таблиц “Excel” позволяет внутри области диаграммы перемещать и изменять размеры различных ее элементов в основном с помощью маркеров, возникающих при выделении этих элементов конечным пользователем. Возможности по перемещению и изменению размеров элементов диаграммы зависят от выбранного типа диаграммы конечным пользователем.

Протаскивание манипулятором определенного маркера данных, обозначающего отдельное номинальное значение ряда данных, позволяет изменить это номинальное значение на диаграмме. Но следует учитывать, что при этом также изменяется соответствующее номинальное значение и на рабочем листе в рабочей книге. Если номинальное значение протаскиваемого маркера данных порождается формулой, то на экран дисплея выведется диалоговое окно интерфейса «Подбор параметра» (“Goal seek”), после чего конечный пользователь должен переключиться на рабочий лист и определить, какое номинальное значение в формуле должно быть изменено, чтобы достичь желаемого результата (номинального значения).

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю создавать комбинированные типы диаграмм на рабочем листе, у которых ряды данных отображаются различными способами. Например, можно отформатировать два ряда данных как гистограммы, а один ряд данных можно отформатировать как простой график. В связи с тем, что различные типы диаграмм используют оси данных по-разному, существуют некоторые ограничения на возможные комбинации типов диаграмм. В частности, нельзя комбинировать различные типы диаграмм при использовании конечным пользователем объемных диаграмм.

Чтобы конечному пользователю изменить тип диаграммы для ряда данных, нужно выделить этот ряд данных и выбрать тип диаграммы (через меню «Формат» (“Format”), контекстное меню интерфейса диаграммы или панель инструментов «Диаграмма» (“Chart”).

Когда график непосредственно является комбинированным, то он содержит несколько типовых групп рядов данных, которые отформатированы как имеющие один и тот же тип диаграммы и выведены на одних и тех же осях данных диаграммы на рабочем листе. Для каждой такой типовой группы диаграммы появляется соответствующая команда в нижней части меню интерфейса «Формат» (“Format”).

Для быстрого сочетания различных типов диаграмм можно использовать команду «Автоформат» (“Auto format”) из меню «Формат» (“Format”), которая позволяет конечному пользователю применить встроенный или пользовательский авто-формат к активной диаграмме.

На плоских диаграммах можно вычерчивать различные типы рядов данных с использованием вспомогательной оси номинальных значений. Масштаб такой оси данных выбирается конечным пользователем на основе текущих номинальных значений соответствующих ей рядов данных. Чтобы конечному пользователю использовать вспомогательную ось данных, нужно при форматировании одного ряда данных или типовой группы рядов данных выбрать вкладку «Ось» (“Axis”) и на ней переключатель «На вспомогательной оси» (“Secondary axis”).

## 7.5. Формат диаграммы по умолчанию

У конечного пользователя имеется возможность изменить формат диаграммы, принимаемый по умолчанию при первичном формировании диаграммы. Такое изменение не повлияет на ранее созданные диаграммы, но все вновь создаваемые диаграммы будут иметь измененные атрибуты.

Для изменения формата диаграммы, принимаемого по умолчанию, нужно в команде **«Параметры»** (“Options”) из меню **«Сервис»** (“Tools”) взять вкладку **«Диаграмма»** (“Chart”) и выбрать нужный формат диаграммы в списке **«Формат диаграммы по умолчанию»** (“Default chart format”). Формат **«Встроенный»** (“Built-in”) соответствует исходному состоянию формата по умолчанию, принятому в системе электронных таблиц “Excel”. Кнопка **«Как у текущей»** (“Use the current chart”) позволяет конечному пользователю сделать формат активной диаграммы форматом по умолчанию. При этом необходимо в окно интерфейса **«Добавить пользовательский автоформат»** (“Add custom auto format”) ввести имя (идентификатор) формата (до 31 символа).

Добавить конечному пользователю пользовательский авто-формат для диаграмм к списку форматов можно также с помощью команды **«Автоформат»** (“Auto format”) из меню **«Формат»** (“Format”) или из контекстного меню интерфейса для активной отформатированной диаграммы.

## 7.6. Создание диаграммы по сводной таблице

Система электронных таблиц “Excel” распознает различные уровни данных в **«Сводной таблице»** (“Pivot table”) и создает такую диаграмму, которая отражает наличие этих уровней и их взаимосвязь.

Для создания диаграммы по сводной таблице нужно выделить всю сводную таблицу, включая информационные поля строк и столбцов и не включая информационные поля страниц. Дальнейшее построение (формирование) диаграммы ничем не отличается от построения внедренной диаграммы или рабочего листа диаграммы.

Полученная диаграмма изменяется для конечного пользователя, когда скрываются, показываются или изменяются местоположения информационных полей сводной таблицы на рабочем листе в рабочей книге.

## 7.7. Способы анализа данных на диаграммах

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю строить линии тренда для рядов данных (на рабочем листе) диаграммы, что дает графическую иллюстрацию тенденции изменения рядов данных. Линии тренда данных используются в задачах регрессионного анализа, который является формой статистического анализа данных, используемого при прогнозировании (предсказании номинальных значений). В регрессионном анализе производится оценка отношения между переменными, в результате чего одна переменная может быть предсказана через другие. С помощью регрессионного анализа можно продолжить линию тренда данных вперед или назад за пределы, в которых данные уже известны конечному пользователю.

Линиями тренда данных можно дополнить ряды данных, отформатированные как гистограммы, графики, линейчатые и XY (точечные) диаграммы.

Для добавления линии тренда данных нужно выделить ряд данных, для которого непосредственно строится линия тренда данных, и выбрать команду **«Линия тренда» (“Trend line”)** из меню **«Вставка» (“Insert”)**. Система электронных таблиц “Excel” предложит конечному пользователю выбрать нужный тип линии тренда данных на (рабочем листе) диаграммы (линейный, логарифмический, полиномиальный, степенной, экспоненциальный и скользящий средний) и при необходимости изменить ее параметры непосредственно.

Полученные линии тренда данных можно форматировать также, как любой элемент диаграммы (см. структуру диаграммы).

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю также использовать в диаграммах показатели погрешностей для того, чтобы показать степень возможной погрешности (диапазон отклонений «плюс-минус») в представленных на диаграмме рядах данных конечного пользователя. Показатели погрешностей обычно используются конечным пользователем в разнородных инженерных и статистических вычислительных задачах.

Показатели погрешностей графически представляются соотношением погрешности и величины маркера данных в ряду данных. Ими можно дополнить ряды данных, отформатированные как гистограммы, графики, линейчатые и XY (точечные) диаграммы и диаграммы с областями.

Чтобы добавить показатели погрешностей для ряда данных, конечному пользователю нужно выделить этот ряд данных и выбрать команду **«Планки погрешностей» (“Error bars”)** из меню **«Вставка» (“Insert”)**. Система электронных таблиц “Excel” предложит выбрать тип показателей погрешностей, а в группе **«Величина погрешности» (“Error amount”)** – математический метод, который нужно использовать для определения величины погрешности.

Полученные показатели погрешностей можно форматировать также, как любой элемент диаграммы на рабочем листе (диаграммы).

## 7.8. Включение графических объектов

Область диаграммы, также как и рабочий лист (диаграммы), дополнительно может содержать разнородные графические объекты, т.е. линии, овалы, прямоугольники, дуги, кнопки и другие.

Создание графического объекта осуществляется конечным пользователем кнопками на панели инструментов **«Рисование»** (**“Drawing”**). Перемещение и копирование определенного графического объекта выполняется перетаскиванием его с помощью манипулятора (при копировании нужно одновременно нажать клавишу **“Ctrl”** на клавиатуре). Перемещая маркеры выделения графического объекта, можно изменять его размеры. Клавиша **“Del”** на клавиатуре позволяет удалить выделенный графический объект.

Если при рисовании графического объекта, его перемещении или изменении размеров конечному пользователю держать нажатой клавишу **“Alt”** на клавиатуре, то графический объект будет выравниваться по сетке (для позиционирования).

Графические объекты можно форматировать конечному пользователю, т.е. изменять их цвет, затенение, рамку и другие элементы. Для форматирования (графического) объекта нужно его предварительно выделить и выбрать команду **«Объект»** (**“Object”**) из меню **«Формат»** (**“Format”**) (для рабочих листов) или команду **«Выделенный объект»** (**“Selected object”**) из меню **«Формат»** (**“Format”**) (для диаграмм). При этом в появившемся диалоговом окне интерфейса появляются вкладки, зависящие непосредственно от типа выбранного (графического) объекта. Это диалоговое окно интерфейса можно вызвать также двойным щелчком манипулятора по графическому объекту или через его контекстное меню интерфейса.

Несколько графических объектов конечному пользователю можно сгруппировать с целью изменения размеров и перемещения их как единого графического объекта. Объекты в группе не могут быть отредактированы или отформатированы. Для (графических) объектов, наложенных один на другой, можно определять, тот (графический) объект, который находится сверху.

Графические объекты, расположенные на рабочем листе, изначально (по умолчанию) отформатированы таким образом, что они перемещаются и изменяют размеры при изменении размеров ячеек под ними, а также в том случае, когда эти ячейки перемещаются манипулятором, удаляются или вставляются новые (графические) объекты.

Однако, можно осуществить отделение графических объектов от ячеек путем указания во вкладке **«Свойства»** (**“Properties”**) при форматировании графического объекта одного из следующих вариантов:

⇒ **«Перемещать и изменять размеры вместе с ячейками»** (**“Move and size with cells”**);

⇒ **«Перемещать, но не изменять размер»** (**“Move but don't size with cells”**);

⇒ **«Не перемещать и не изменять размер»** (**“Don't move or size with cells”**).

Для всех графических объектов в системе электронных таблиц **“Excel”** это свойство можно изменить конечному пользователю, выбрав команду **«Параметры»** (**“Options”**) из меню **«Сервис»** (**“Tools”**) и определив состояние флажка **«Вырезать объекты с ячейками»** (**“Cut objects with cells”**), **«Копировать объекты с ячейками»** (**“Copy objects with cells”**) и **«Сортировать объекты с ячейками»** (**“Sort objects with cells”**) на вкладке **«Правка»** (**“Edit”**) меню окна интерфейса.

## 7.9. Копирование диаграмм, ячеек и графических объектов как изображений

Система электронных таблиц “Excel” предоставляет конечному пользователю возможность подготовить графическое изображение диаграммы или интервала ячеек и поместить его в другую часть текущего рабочего листа или на другой рабочий лист, а также в другую рабочую книгу конечного пользователя.

Подготовка графического изображения к копированию выполняется после выбора команды **«Копировать рисунок»** (“Copy picture”) (эта команда появляется в меню **«Правка»** (“Edit”) окна интерфейса, если перед выбором меню нажать и удерживать клавишу **“Shift”** на клавиатуре). Возникающее при этом диалоговое окно интерфейса конечному пользователю предлагает определить внешний вид графического изображения: **«Как на экране»** (“As shown on screen”) или **«Как при печати»** (“As shown when printed”). Во втором случае система электронных таблиц “Excel” выбирает цвета и штриховки диаграмм, ячеек и объектов в зависимости от используемого принтера (например, если конечным пользователем используется черно-белый принтер, то рисунок будет представлен непосредственно в черно-белой палитре).

Команда **«Копировать рисунок»** (“Copy picture”) конечному пользователю предлагает определить необходимый формат графического изображения, что устанавливается непосредственно одним из следующих параметров:

- ⇒ **«Рисунок»** (“Picture”) – графическое изображение копируется в формате мета-файлов операционной системы “Windows”, который позволяет конечному пользователю выводить графическое изображение на экранах дисплеев с разрешающей способностью, отличной от разрешающей способности экрана дисплея, на котором графическое изображение было создано;
- ⇒ **«Растр»** (“Bitmap”) – графическое изображение копируется в растровом формате, поэтому оно корректно выводится конечному пользователю только на экране дисплея с той же разрешающей способностью, что и в исходном варианте.

Рисунок, полученный из диаграммы, нельзя связать с источником данных. Рисунок, полученный из ячеек, может быть как связанным, так и несвязанным. Если рисунок связанный, то он обновляется автоматически, как только происходит изменение (данных или формата) на исходном рабочем листе. Для создания связанного рисунка конечному пользователю нужно его скопировать командой **«Копировать»** (“Copy”) из меню **«Правка»** (“Edit”) и вставить командой **«Вставить связь с рисунком»** (“Paste picture link”) (эта команда появляется в меню **«Правка»** (“Edit”), если перед выбором меню нажать и удерживать клавишу **“Shift”** на клавиатуре). Для создания конечным пользователем несвязанного рисунка используется команда **«Вставить рисунок»** (“Paste picture”) из меню **«Правка»** (“Edit”) (также при нажатой клавише **“Shift”** на клавиатуре). Для переключения на источник данных конечному пользователю нужно дважды щелкнуть манипулятором по графическому изображению.

## 7.10. Импорт графического файла

Система электронных таблиц “Excel” позволяет конечному пользователю импортировать графические файлы, созданные в других приложениях. Для этого необходимо, чтобы конечным пользователем были заранее установлены соответствующие графические фильтры, т.е. программы, позволяющие системе электронных таблиц “Excel” интерпретировать и вывести на экран дисплея файл, созданный в другом приложении.

Для импорта графического файла конечному пользователю нужно выделить ячейку в левом верхнем углу той области рабочего листа, в которую вставляется графика (определенное графическое изображение), и выбрать команду «Рисунок» (“Picture”) из меню «Вставка» (“Insert”). Установка флажка «Показать рисунок» (“Preview picture”) позволяет вывести изображение из файла в диалоговом окне интерфейса для предварительного просмотра.

Графическое изображение, полученное импортом графического файла, можно перемещать, изменять размеры и удалять также, как любой графический объект в системе электронных таблиц “Excel”.

Если графическое изображение предполагается редактировать или если требуется динамическое обновление данных, то его следует включать в рабочую книгу системы электронных таблиц “Excel” не через импорт графического файла, а как объект, используя механизм «Связывания и внедрения объектов» (“OLE” – “Object linking and embedding”).



## Содержание работы

1. На рабочем листе «Лист 3» (“Sheet 3”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ создать внедренную диаграмму для таблицы «Заполнение групп» (задать название диаграммы, названия ее осей и легенды);
  - ⇒ выполнить перемещение диаграммы по рабочему листу и изменение ее размеров;
  - ⇒ ознакомиться с потенциальными возможностями по форматированию различных элементов диаграммы и выполнить следующее форматирование диаграммы;
    - сменить шрифты названия диаграммы и названий ее осей данных;
    - изменить форматирование осей данных диаграммы;
    - переместить легенду диаграммы на другое местоположение;
    - сменить шрифт и цвет ключа в легенде диаграммы;
    - изменить на диаграмме манипулятором величину маркера, обозначающего норму в какой-либо группе, и наблюдать параллельное изменение соответствующих данных непосредственно на рабочем листе в рабочей книге;
    - изменить на диаграмме манипулятором величину маркера, обозначающего число набранных студентов в какую-либо группу, и, используя программное средство подбор параметра, определить, какое номинальное значение в формуле должно быть изменено, чтобы достичь желаемого результата (номинального значения);
  - ⇒ полученную диаграмму сделать форматом диаграммы по умолчанию;
  - ⇒ создать рабочий лист диаграммы для таблицы «Заполнение групп».
2. На рабочем листе диаграмм выполнить следующие действия:
  - ⇒ освоить работу с панелью инструментов «Диаграмма» (“Chart”);
  - ⇒ определить влияние масштабирования диаграммы по размеру окна интерфейса.
3. Создать рабочий лист диаграммы по сводной таблице рабочего листа «Лист 9» (“Sheet 9”) и непосредственно выполнить следующие действия:
  - ⇒ преобразовать диаграмму к плоской гистограмме;
  - ⇒ ряд данных, соответствующий общему итогу, преобразовать в график и изменить цвет линии и маркеров этого ряда данных;
  - ⇒ для ряда данных, соответствующего общему итогу, ввести вспомогательную ось данных на диаграмме;
  - ⇒ наблюдать преобразования диаграммы при скрытии, показе и изменении местоположения информационных полей сводной таблицы;
  - ⇒ создать показатели погрешностей для ряда данных, соответствующего общему итогу, и отформатировать их таким же цветом, как ряд данных.

4. На рабочем листе «Лист 8» (“Sheet 8”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ для сводной таблицы этого рабочего листа создать плоскую гистограмму, включив в нее все данные сводной таблицы, кроме итогов;
  - ⇒ задать название диаграммы «Анализ показателей», название осей данных «Показатель» и «Школа» соответственно;
  - ⇒ преобразовать непосредственно диаграмму в график;
  - ⇒ изменить шкалу оси данных “Y” так, чтобы расположение графиков в области построения диаграммы было более наглядным (изменить минимальное и максимальное номинальные значения шкалы, а также номинальное значение на пересечении с осью данных “X”);
  - ⇒ скрыть линии графиков и увеличить размер маркеров диаграммы;
  - ⇒ создать линию тренда данных для каждого ряда данных диаграммы;
  - ⇒ отформатировать каждую линию тренда данных в соответствии с цветом ряда данных, к которому она непосредственно относится.
5. На рабочем листе «Лист 3» (“Sheet 3”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ во внедренной диаграмме рядом с заголовком нарисовать какой-либо рисунок;
  - ⇒ вне диаграммы и таблицы создать текстовое информационное поле, в которое необходимо ввести текст (текстологическое содержание), поясняющий принцип зачисления абитуриентов в учебные группы;
  - ⇒ оформить созданное текстовое информационное поле цветом и рамкой с закругленными углами и тенью;
  - ⇒ обеспечить, чтобы созданное текстовое информационное поле не изменяло размеров при изменении размеров ячеек, находящихся под ним.
6. На рабочем листе «Лист 10» (“Sheet 10”) выполнить следующие действия:
  - ⇒ скопировать таблицу рабочего листа «Лист 3» (“Sheet 3”) как связанный и как несвязанный рисунок (графическое изображение);
  - ⇒ проверить осуществление связи для связанного рисунка таблицы;
  - ⇒ удалить связанный рисунок таблицы с рабочего листа на рабочей книге;
  - ⇒ скопировать внедренную диаграмму рабочего листа «Лист 3» (“Sheet 3”) как рисунок (определенное графическое изображение);
  - ⇒ сделать рисунки (графические изображения) одинакового размера;
  - ⇒ импортировать какой-либо графический файл (с рисунком);
  - ⇒ изменяя положение и размеры рисунков, обеспечить, чтобы они полностью были видны на экране дисплея;
  - ⇒ убрать рамки рисунков и сетку окна интерфейса рабочего листа.

## Содержание

1. Лабораторная работа №1 «Пакет прикладных программ "MS Office": Общие сведения о системе электронных таблиц "Excel"».....	3
2. Лабораторная работа №2 «Пакет прикладных программ "MS Office": Особенности ввода данных и форматирования в системе электронных таблиц "Excel"».....	11
3. Лабораторная работа №3 «Пакет прикладных программ "MS Office": Форматирование рабочего листа в системе электронных таблиц "Excel"».....	21
4. Лабораторная работа №4 «Пакет прикладных программ "MS Office": Редактирование рабочего листа в системе электронных таблиц "Excel"».....	32
5. Лабораторная работа №5 «Пакет прикладных программ "MS Office": Реализация аналитически-численных методов решения задач в системе электронных таблиц "Excel"».....	44
6. Лабораторная работа №6 «Пакет прикладных программ "MS Office": Поиск решений и консолидация данных в системе электронных таблиц "Excel"».....	51
7. Лабораторная работа №7 «Пакет прикладных программ "MS Office": Анализ данных и построение диаграмм в системе электронных таблиц "Excel"».....	63

Редактор Н. В. Лукина

---

Подписано в печать 31.12.05 г. Формат 60×84 1/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 4.75.  
Гарнитура “Times New Roman”. Тираж 130 экз. Заказ 161.

---

Издательство «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»  
РФ, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 5