

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.**  
**РАБОТА В ТАБЛИЧНОМ ПРОЦЕССОРЕ MS OFFICE EXCEL**

<b>Структура окна MS Office Excel 2007</b> .....	<b>2</b>
Структура книги Excel .....	2
Печать документов .....	3
<b>Форматирование таблиц</b> .....	<b>4</b>
Форматирование ячеек .....	4
Условное форматирование .....	4
Форматирование строк и столбцов .....	5
<b>Ввод данных и использование формул</b> .....	<b>5</b>
Использование средств, ускоряющих ввод данных .....	5
Проверка данных при вводе .....	6
Использование формул .....	6
<b>Графические возможности Excel</b> .....	<b>8</b>
Работа с диаграммами .....	8
<b>Обработка и анализ данных</b> .....	<b>9</b>
Сортировка данных .....	9
Фильтрация .....	10
Разделение данных на несколько столбцов .....	12
Консолидация данных .....	13
Структурирование данных .....	13
Создание промежуточных итогов .....	14
Использование сводных таблиц для анализа данных .....	15
<b>Инструменты для решения математических задач</b> .....	<b>15</b>
Подбор параметра .....	15
Поиск решения .....	16
<b>Порядок выполнения работы</b> .....	<b>21</b>
<b>Практические задания</b> .....	<b>21</b>
Задание 1. Создание и обработка таблиц с применением формул и функций в MS Excel 2007 .....	21
Задание 2. Работа с текстовыми данными в MS Excel 2007 .....	23
Задание 3. Решение уравнений с помощью MS Excel 2007 .....	27
Задание 4. Форматирование диаграмм в MS Excel 2007 .....	30

**Цель работы:** получить базовые навыки работы в MS Excel 2007.

**Задачи работы:**

- ознакомиться с базовыми инструментами MS Excel;
- ознакомиться с основными функциями и формулами MS Excel;
- научиться применять средства MS Excel для решения математических задач;
- научиться строить и оформлять графики функций.

Лабораторная работа состоит из четырех частей:

- 1) базовое форматирование и работа с числовыми данными;
- 2) работа с текстовыми данными;
- 3) решение уравнений средствами MS Excel;
- 4) построение графиков функций.

## Структура окна MS Office Excel 2007

MS Office Excel – это табличный процессор, включенный в пакет офисных приложений MS Office.

Электронная таблица – это информационная технология для профессиональной работы с данными, представляющая собой аналог обычной таблицы и позволяющая производить разнообразные вычисления с числовыми данными. Электронные таблицы позволяют автоматизировать выполнение однотипных вычислений и пересчета с изменяющимися исходными данными, а также обрабатывать числовую информацию в массиве баз данных, анализировать финансы, доходы, налоги и так далее. В ячейки электронной таблицы можно вносить текст, числа, формулы. Электронные таблицы часто используются в качестве простых баз данных или как приложение для построения графиков и диаграмм. Для управления электронной таблицей созданы специальные программные продукты – табличные процессоры.

Табличный процессор – комплекс программных средств для математической, статистической и графической обработки текстовых и числовых данных в табличном виде.

В окне Microsoft Excel 2007, как и в других программах MS Office 2007, используется ленточный интерфейс. В верхней части окна расположена лента с вкладками инструментов, кнопка Office, панель быстрого доступа, строка заголовка. Под лентой меню расположена строка, в которой отображается название активной ячейки, а также строка ввода формул или содержимого выделенной ячейки. В нижней части окна расположена строка состояния, которая содержит различного рода вспомогательную информацию по работе с программой.

Кнопка **Office** (вкладка **Файл** в более поздних версиях) предназначена для вызова команд по работе с файлами книг и настройки основных параметров Excel (кнопка Параметры Excel).

На панели быстрого доступа размещены кнопки наиболее часто выполняемых операций. На панель могут быть добавлены кнопки из раскрывающегося по кнопке списка настройки, либо любые другие команды при использовании пункта Другие Команды – Настройка.

Лента главного меню включает в себя вкладки: Главная, Вставка, Разметка страницы, Формулы, Данные, Рецензирование, Вид. Каждая вкладка содержит группы инструментов, предназначенных для выполнения определенного класса задач. Также существуют специализированные вкладки, которые появляются в ленте меню на время работы с определенными объектами.

На панелях инструментов вкладок вынесены наиболее часто используемые кнопки. Другие нужные команды группы можно вызвать, нажав на небольшую стрелку в правом нижнем углу определенной группы. Это позволит вызвать диалоговое окно, содержащее все команды данной группы. При наведении курсора на кнопки инструментов появляется всплывающая подсказка, которая информирует об их предназначении.

В нижней части окна программы находится строка состояния. По умолчанию в правой части строки отображаются ярлыки режимов просмотра книги, масштаб. Чтобы изменить набор отображаемых элементов, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на строке состояния. Снимая или устанавливая флажки соответствующих пунктов меню, можно настроить вид строки состояния по своему желанию.

### Структура книги Excel

Все создаваемые в Excel файлы называются книгами, они состоят из множества рабочих листов и имеют расширение .XLSX (если книга не содержит макросы) и .XLSM (если книга содержит макросы), также книга может иметь расширение .XLTX (книга-шаблон) и .XLTM (книга-шаблон с макросами).

Excel позволяет работать с несколькими книгами одновременно, открытыми в отдельных окнах. Кнопки панели **Окно** вкладки **Вид** помогают упростить работу пользователя при этом:

**Новое окно** – создает новое окно для рабочей книги;

**Упорядочить все** – позволяет по-разному разместить окна всех открытых книг;

**Сохранить рабочую область** – сохранение положения всех открытых книг;

**Перейти в другое окно** – переключение между окнами открытых книг.

Для более удобной работы с частями одной книги, используются следующие команды:

**Закрепить области** – позволяет оставить на месте во время прокрутки определенные строки и столбцы;

**Разделить** – разделение одного окна на несколько частей;

**Рядом** – располагает окна открытых книг или листов рядом для сравнения их содержимого;

**Синхронная прокрутка** – становится активной, при нажатой кнопки **Рядом** и позволяет синхронно прокручивать книги.

Каждая рабочая книга в Excel состоит из рабочих листов. Лист состоит из ячеек, образующих строки и столбцы. На одном листе может содержаться 1 048 576 строк и 16 384 столбцов.

Листы можно добавлять, удалять, перемещать, копировать, переименовывать, выделять, задавать цвет для ярлыка. Для этого можно воспользоваться соответствующей командой из контекстного меню по нажатию правой кнопки мыши на ярлыке листа.

Лист может быть разделен на несколько частей по горизонтали или вертикали для удобства просмотра с помощью двойного нажатия мышью по маркерам деления листа.

Лист может быть скрыт от просмотра в книге по команде **Скрыть** контекстного меню и вновь отображен по команде **Отобразить**.

Для листа может быть задана защита от изменений его определенных элементов через команду **Рецензирование – Изменения – Защитить лист**.

## Печать документов

Если документ (книга) в Excel готов к печати и не требует дополнительных настроек вывода, можно вызвать средство быстрой печати (кнопка **Office – Печать – Быстрая печать** или сочетание клавиш Ctrl+P). Опция **Печать** в меню кнопки **Office** позволяет произвести более точные настройки перед печатью документа.

Опция **Предварительный просмотр** позволяет просмотреть страницы документа перед печатью и внести дополнительные настройки печати. После применения команды **Предварительный просмотр**, книга переходит в режим предварительного просмотра с открытием соответствующей вкладки (Рис. 4.1).

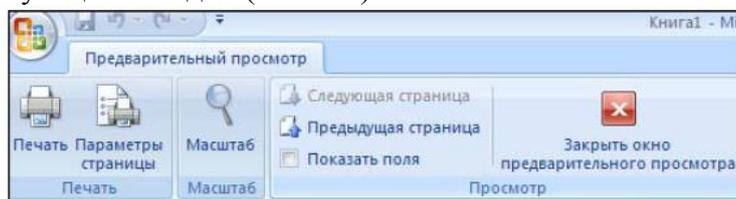


Рис. 4.1. Вкладка предварительного просмотра

С помощью инструментов данной вкладки можно увидеть, как будет выглядеть книга при печати. Но более полезным для просмотра документа перед печатью является использование режима **Разметка страницы** и **Страничный**.

Существуют 3 основных режима работы с документами в Excel 2007:

- **Обычный** – режим, используемый по умолчанию, с отображением разделителей печатных страниц;

- **Разметка страницы** – режим, в котором отображается одна печатная страница;
- **Страничный** – отображение нескольких страниц на экране с возможностью вручную управлять разделителями страниц, т. е. изменять разбиение книги на страницы в нужных местах.

Переключение между режимами осуществляется по команде **Вид – Режимы просмотра книги**.

Другие параметры книг и листов перед печатью можно задать, используя в основном инструменты панели **Параметры страницы** вкладки **Разметка страницы**.

При выводе книги на печать может потребоваться разместить на ее листах колонтитулы – текст, располагаемый в специально отведенной области сверху и снизу страницы. Колонтитул обычно включает дополнительную информацию о документе (или какой-либо графический элемент) и повторяется на каждой странице. Для вставки колонтитулов нужно применить команду **Вставка – Текст – Колонтитулы**. Появившаяся вкладка **Конструктор** инструмента **Работа с колонтитулами** предоставляет возможность вставки и настройки соответствующих колонтитулов для книги.

## Форматирование таблиц

### Форматирование ячеек

Основные средства для форматирования ячеек расположены на вкладке **Главная**, в диалоговом окне **Формат ячеек** (открываемой с панелей инструментов, либо из контекстного меню) и на мини-панели, вызываемой при нажатии на ячейке правой кнопки мыши.

Помимо стандартных параметров форматирования текста, таких как Шрифт, выравнивание, цвет шрифта и фона ячейки, при форматировании можно задать формат представления данных в ячейке: числовой, тестовый, и т.д.

Полезной при форматировании является опция «Формат по образцу», вызываемая кнопкой с панели **Буфер обмена** вкладки **Главная**. Она переносит параметры форматирования выделенной ячейки на новый фрагмент таблицы.

Форматирование ячеек может быть осуществлено с использованием стилей – заготовок, включающих в себя определенный набор параметров форматирования ячеек. Удобство стилей заключается в том, что все ячейки, отформатированные одним стилем, будут изменять свой вид при редактировании параметров стиля.

В Excel 2007 одной из наиболее значимых новинок являются объекты «таблица». Для превращения диапазона ячеек со структурированными данными в объект «таблица» необходимо выполнить команду **Вставка – Таблицы – Таблица**. После этого с данным объектом можно производить значительно больше операций, чем с просто выделенным диапазоном ячеек, в том числе применять некоторые особенные способы форматирования, например, использовать экспресс-стили.

### Условное форматирование

Условное форматирование – это наложение определенного формата на ячейку при выполнении заданного условия. Такое форматирование удобно и наглядно, например, для анализа большого массива данных. Условное форматирование задается командой **Главная – Стили – Условное форматирование**. В открывшемся меню для задания определенного правила выделения ячеек можно выбрать пункты **Правила выделения ячеек** или **Правила отбора первых и последних значений** и задать необходимые условия либо создать свое правило отбора ячеек, использовав пункт **Создать правило**. Также ячейки со значениями могут быть выделены:

- цветовыми гистограммами (**Условное форматирование – Гистограммы**) – отображение в ячейке горизонтальной полосы длиной, пропорциональной числу в ячейке;
- цветовыми шкалами (**Условное форматирование – Цветовые шкалы**) – задание фона ячеек градиентной заливкой с оттенком, зависящим от числового значения.
- значками (**Условное форматирование – Наборы значков**) – вставка в ячейки определенных значков в зависимости от процентных значений в ячейках.

Для проверки, редактирования, создания и удаления правил полезно использование **Диспетчера правил условного форматирования**, вызываемого командой **Главная – Стили – Условное форматирование – Управление правилами**.

Для удаления наложенных на ячейки правил условного форматирования можно использовать команду **Главная – Редактирование – Очистить – Очистить форматы** (будет удалено условное форматирование и другие параметры форматирования ячейки), либо **Главная – Стили – Условное форматирование – Удалить правила** (будет удалено только условное форматирование).

### **Форматирование строк и столбцов**

Отдельно можно изменить параметры высоты строк и ширины столбцов. Для этого необходимо выделить соответствующие строки/столбцы и перетащить мышью границу: верхнюю для строки и правую для столбца. Для задания точного значения высоты и ширины нужно использовать команды **Главная – Ячейки – Формат – Высота строки/Ширина столбца**.

Команды **Главная – Ячейки – Формат – Автоподбор высоты строки/Автоподбор ширины столбца** позволяют автоматически так подобрать значения соответствующих параметров, чтобы введенный в ячейки текст был полностью отображен.

### **Ввод данных и использование формул**

В ячейках электронной таблицы могут находиться данные трех типов: числовые значения (включая время и дату), текст, формулы. На рабочем листе, но в «графическом слое» поверх листа, могут также находиться рисунки, диаграммы, изображения, кнопки и другие объекты.

### **Использование средств, ускоряющих ввод данных**

При вводе данных на листы таблицы могут быть использованы некоторые приемы, позволяющие ускорить их ввод.

1) *Автозаполнение при вводе*. При вводе одинаковых значений в несколько ячеек с помощью *маркера автозаполнения* (крестика в нижнем правом углу активной ячейки) можно скопировать значения в смежные ячейки. С помощью открывающегося контекстного меню по нажатию правой кнопки мыши после перетаскивания, можно задать дополнительные параметры автозаполнения.

2) *Использование прогрессии*. Если ячейка содержит число, дату или период времени, который может являться частью ряда, то при копировании происходит приращение ее значения (получается арифметическая или геометрическая прогрессия, список дат). Чтобы задать прогрессию, нужно выбрать кнопку **Заполнить** панели **Редактирование** вкладки **Главная** и в появившемся диалоговом окне **Прогрессия** задать параметры для арифметической или геометрической прогрессии.

3) *Автозавершение при вводе*. При помощи этой функции можно выполнять автоматический ввод повторяющихся текстовых данных. После ввода в ячейку текста Excel запоминает его и при следующем введении после набора первых букв слова предлагает вариант для завершения ввода. Для завершения ввода необходимо нажать

«Enter». Доступ к этой команде можно также получить выбрав по контекстному меню по правой кнопке мыши пункт **Выбрать из раскрывающегося списка**. Функция автозавершения работает только с непрерывной последовательностью ячеек.

4) *Использование автозамены при вводе*. Автозамена предназначена для автоматической замены одних заданных сочетаний символов на другие при вводе. Например, можно задать ввод одного символа вместо ввода нескольких слов. Команда доступна по кнопке **Office – Параметры Excel**. В пункте **Правописание - Параметры автозамены** нужно задать текст и его сокращение.

5) *Использование сочетания клавиш Ctrl+Enter для ввода повторяющихся значений*. Для введения одних и тех же значений в несколько ячеек можно выделить их, ввести значение в одну ячейку и нажать *Ctrl+Enter*. В результате одни и те же данные будут введены во все выделенные ячейки.

## Проверка данных при вводе

Если необходимо быть уверенным в том, что на лист введены правильные данные, можно указать критерии, которые являются допустимыми для отдельных ячеек или диапазонов ячеек. Для задания проверки служит команда Проверка данных группы работа с данными вкладки Данные. Диалоговое окно команды (рис. 4.2) позволяет задать критерии проверки, текст сообщения-подсказки пользователю для ввода и текст сообщения об ошибке.

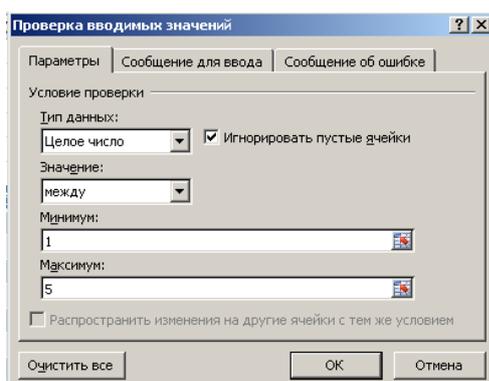


Рис. 4.2. Окно задания параметров проверки данных

После применения команды **Данные – Работа с данными – Обвести неверные данные** все неверные данные будут обведены красными кружками.

## Использование формул

Под формулой в Excel понимается математическое выражение, на основании которого вычисляется значение некоторой ячейки. В формулах могут использоваться:

- числовые значения;
- адреса ячеек (относительные, абсолютные и смешанные ссылки);
- операторы:
  - математические (+, -, \*, /, %, ^),
  - сравнения (=, <, >, >=, <=, <>),
  - текстовый оператор & (для объединения нескольких текстовых строк в одну),
  - операторы отношения диапазонов (двоеточие (:)) – диапазон, запятая (,) – для объединения диапазонов, пробел – пересечение диапазонов);
- функции.

Ввод формулы всегда начинается со знака «=». Результат формулы отображается в ячейке, а сама формула – в строке формул. Адреса ячеек в формуле могут вводиться вручную, а могут просто с помощью щелчка мыши по нужным ячейкам.

После вычисления в ячейке отображается полученный результат, а в строке формул в окне ввода – созданная формула.

При вводе формулы, результатом которой будет массив значений (например, МОБР – функция вычисления обратной матрицы или МУМНОЖ – функция вычисления произведения матриц), необходимо использовать комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+Enter**.

#### *Способы адресации ячеек*

Адрес ячейки состоит из имени столбца и номера строки рабочего листа (например B1, AL43). В формулах адреса указываются с помощью ссылок – относительных, абсолютных или смешанных. Благодаря ссылкам данные, находящиеся в разных частях листа, могут использоваться в нескольких формулах одновременно.

Относительная ссылка указывает расположение нужной ячейки относительно активной (т. е. текущей). При копировании формул эти ссылки автоматически изменяются в соответствии с новым положением формулы. (Пример записи ссылки: A2, C10).

Абсолютная ссылка указывает на точное местоположение ячейки, входящей в формулу. При копировании формул эти ссылки не изменяются. Для создания абсолютной ссылки на ячейку, поставьте знак доллара (\$) перед обозначением столбца и строки (Пример записи ссылки: \$A\$2, \$C\$10). Чтобы зафиксировать часть адреса ячейки от изменений (по столбцу или по строке) при копировании формул, используется смешанная ссылка с фиксацией нужного параметра. (Пример записи ссылки: \$A2, C\$10).

#### *Встроенные функции Excel*

Каждая функция имеет свой синтаксис и порядок действия, который нужно соблюдать, чтобы вычисления были верными. Аргументы функции записываются в круглых скобках, причем функции могут иметь или не иметь аргументы, при их использовании необходимо учитывать соответствие типов аргументов.

В Excel 2007 существуют математические, логические, финансовые, статистические, текстовые и другие функции. Имя функции в формуле можно вводить вручную с клавиатуры (при этом активируется средство **Автозаполнение формул**, позволяющее по первым введенным буквам выбрать нужную функцию), а можно выбирать в окне **Мастер функций**, активируемом кнопкой на панели **Библиотека функций** вкладки **Формулы** или из групп функций на этой же панели, либо с помощью кнопки группы **Редактирование** вкладки **Главная**.

Чтобы выявить ошибки при создании формул, можно отобразить зависимости ячеек. Зависимости используются для просмотра на табличном поле связей между ячейками с формулами и ячейками со значениями, которые были задействованы в данных формулах. Зависимости отображаются только в пределах одной открытой книги. Настройка отображения зависимостей выполняется инструментами группы **Зависимости формул** вкладки **Формулы**.

#### *Режимы работы с формулами*

В Excel установлен режим автоматических вычислений, благодаря которому формулы на листах пересчитываются мгновенно. При размещении на листе очень большого количества (до несколько тысяч) сложных формул скорость работы может заметно снизиться из-за пересчета всех формул на листе. Чтобы управлять процессом вычисления по формулам, нужно установить ручной режим вычислений, применив команду **Формулы – Вычисление – Параметры вычислений – Вручную**. После внесения изменений нужно вызвать команду **Произвести вычисления** (для пересчета данных на листе книги) или **Пересчет** (для пересчета всей книги) панели **Вычисление**.

Полезной возможностью по работе с формулами является отображение всех формул на листе. Это можно сделать, используя команду **Формулы – Зависимости формул – Показать формулы**. После этого в ячейках вместо вычисленных значений будут показаны записанные формулы. Для возврата в обычный режим нужно еще раз нажать кнопку **Показать формулы**.

Если формула возвращает ошибочное значение, Excel может помочь определить ячейку, которая вызывает ошибку. Для этого нужно активизировать команду **Формулы – Зависимости формул – Проверка наличия ошибок – Источник ошибок**. Команда **Проверка наличия ошибок** помогает выявить все ошибочные записи формул.

Для отладки формул существует средство вычисления формул, вызываемое командой **Формулы – Зависимости формул – Вычислить формулу**, которое показывает пошаговое вычисление в сложных формулах.

## Графические возможности Excel

Excel 2007 позволяет визуализировать данные с помощью диаграмм и графиков, вставить на лист различные графические объекты: фигуры, объекты WordArt, рисунки SmartArt, а также импортировать и вставить любые графические изображения. Основные инструменты для работы с графикой находятся на панели Иллюстрации вкладки Вставка. Excel поддерживает работу как с растровыми, так и с векторными изображениями.

Работа с изображениями и фигурами в Excel 2007 осуществляется аналогично работе в текстовом процессоре MS Word 2007.

### Работа с диаграммами

Диаграмма – это способ наглядного представления информации, заданной в виде таблицы чисел. Демонстрация данных с помощью диаграмм является более наглядной и эффективной для восприятия.

Диаграммы строятся на основе данных, содержащихся на рабочем листе, поэтому перед созданием диаграммы они должны быть введены. Диаграммы в Excel динамические, т. е. автоматически обновляются после изменения данных, на основе которых построены. Диаграмма может быть размещена как на листе с данными, так и на отдельном листе (занимая весь лист). Основные элементы диаграммы показаны на рисунке 4.3.

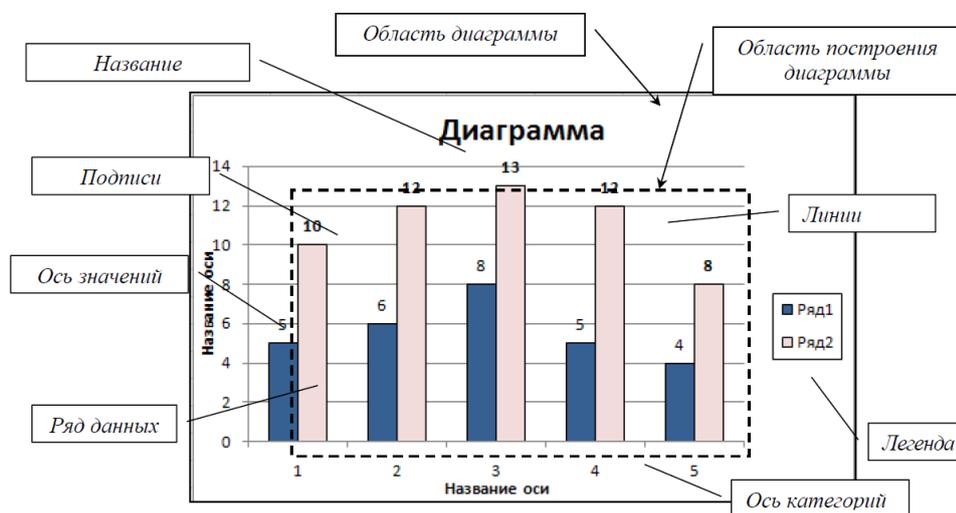


Рис. 4.3. Основные элементы диаграммы

Для создания диаграммы необходимо, предварительно выделив диапазон данных, нажать кнопку нужного типа диаграммы на панели **Диаграммы** вкладки **Вставка**. После этого выбранная диаграмма сразу же будет построена на листе. Одновременно на ленте главного меню появится контекстный инструмент **Работа с диаграммами**, содержащий вкладки: **Конструктор**, **Макет** и **Формат**. На этих вкладках расположены основные инструменты, позволяющие отформатировать и изменить диаграмму.

## Обработка и анализ данных

Набор строк в Excel, содержащий взаимосвязанные данные и определенную структуру, называется списком. Такой диапазон можно сортировать, группировать, фильтровать, производить в нем поиск и выполнять вычисления. Данные на рис. 4.4 структурированы и удовлетворяют следующим критериям:

- ячейки каждого столбца (т. е. поля) содержат однотипную информацию,
- имеют одну размерность, поэтому, например, дата и время представлены в одном формате (ДД.ММ.ГГ и ЧЧ.ММ).
- Каждый столбец имеет уникальный заголовок, расположенный прямо над данными.
- Все ячейки в каждой строке образуют одну запись и занимают не более одной строки.
- Абсолютно незаполненные строки не могут считаться данными – создав запись, следует заполнить хотя бы одно поле.

ФИО	Телефон	Дата рождения	Кол-во заявок
Иванова А.А.	55-55-56	01.02.1979	10
Белов П.Р.	23-56-89	05.12.1980	20
Смирнов Р.О.	21-58-89	03.06.1985	10
Ермолаева О.Д.	56-48-89	05.04.1980	15
Кривова П.Д.	44-55-77	07.10.1988	5
Дудочкина Л.А.	23-45-87	25.01.1980	8
Ивакина И.В.	26-35-64	26.05.1989	10

Рис. 4.4. Пример списка данных

## Сортировка данных

Для осуществления сортировки необходимо сначала выделить диапазон ячеек, содержащих данные для сортировки, либо ячейку столбца, по которому будет произведена сортировка. После выделения можно применить команды сортировки по возрастанию или убыванию значений, расположенные в группе Редактирование вкладки Главная и в группе Сортировка и фильтр вкладки Данные. Там же доступна команда настраиваемой сортировки, которая позволяет выполнить сортировку по нескольким столбцам.

Сортировка может быть произведена по настраиваемым пользовательским спискам, т. е. по определенному пользователем порядку сортировки. Для создания списка нужно внести элементы в ячейки, выделить их и занести в список по команде кнопка Office – Параметры Excel – Основные параметры работы с Excel – Создавать списки для сортировки и заполнения.

После того, как список создан, данные могут быть отсортированы по возрастанию/убыванию элементов данного списка. Для этого в окне сортировки в графе Порядок нужно указать, что сортировка будет произведена по настраиваемому списку (Рис. 4.5).

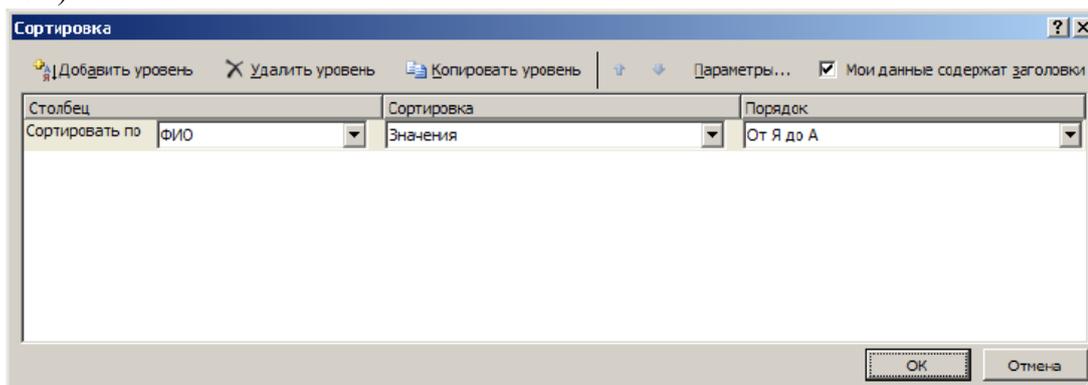


Рис. 4.5. Диалоговое окно Сортировка

## Фильтрация

В Excel 2000 существует возможность отфильтровать список, чтобы вывести только необходимые в данный момент строки. При этом строки, не удовлетворяющие заданным условиям, просто не будут отображаться на экране, а не будут удаляться из файла. Поэтому, отменив фильтрацию данных, можно видеть полностью весь список. Фильтрация может быть выполнена с помощью автофильтра и расширенного фильтра.

При копировании данных из отфильтрованной таблицы будут скопированы только те данные, которые отображаются в данный момент в таблице. Также, если в таблице есть строки с итоговыми данными, они автоматически будут пересчитываться при каждой фильтрации.

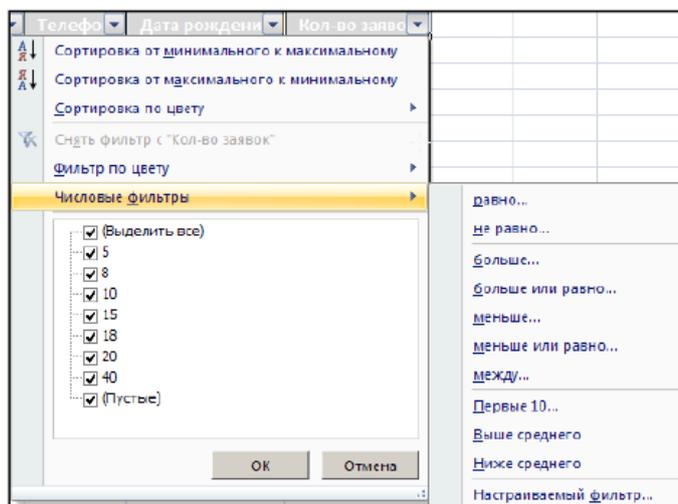


Рис. 4.6. Выбор условий фильтрации

Чтобы применить *автофильтр*, нужно выделить хотя бы одну ячейку списка данных и применить команду **Главная – Редактирование – Сортировка и фильтр – Фильтр** или **Данные – Сортировка и фильтр – Фильтр**. После этого в правом углу ячеек заголовков списка появятся стрелки, нажав на которые можно получить доступ к параметрам фильтрации (Рис. 4.6).

Можно наложить фильтр по цвету ячеек, по выбору определенных данных, а также задать различные параметры для фильтрации данных разных типов: числовых, текстовых, дат. Также в автофильтре можно задать два условия отбора данных в одном или нескольких столбцах. Для этого нужно активировать команду **Настраиваемый фильтр** в контекстном меню для конкретного типа фильтра. Удалить автофильтр можно, повторно нажав на кнопку вызова фильтра.

*Расширенный фильтр* предназначен для фильтрации списков тогда, когда возможностей автофильтра недостаточно. Хотя расширенный фильтр и несколько сложнее автофильтра, он имеет ряд преимуществ, основные из них:

- критерий отбора данных имеет наглядный вид в виде отдельной таблицы, которую можно сохранять для дальнейшего использования;
- для одного столбца можно задать более двух критериев отбора;
- между столбцами можно задать несколько критериев сравнения;
- можно показывать в отфильтрованных записях не все столбцы, а только указанные;
- в критерии можно включать формулы.

Чтобы отфильтровать список с помощью расширенного фильтра, необходимо произвести некоторые подготовительные действия:

- 1 проверить, чтобы столбцы списка имели однострочные заголовки;
- 2 подготовить таблицу критериев отбора;
- 3 при необходимости подготовить строку заголовков для результатов фильтрации.

Чтобы применить расширенный фильтр, нужно выделить диапазон фильтрации и вызвать команду **Данные – Сортировка и фильтр – Дополнительно**. В диалоговом окне **Расширенный фильтр** (рис. 4.7) нужно указать место размещения результатов фильтрации (на этом же месте или скопировать в другое), исходный диапазон фильтруемых данных, критерии отбора (диапазон условий), отображение в результате только уникальных записей и нажать ОК.

После применения данной команды на листе в указанном месте будут отображены отфильтрованные данные.

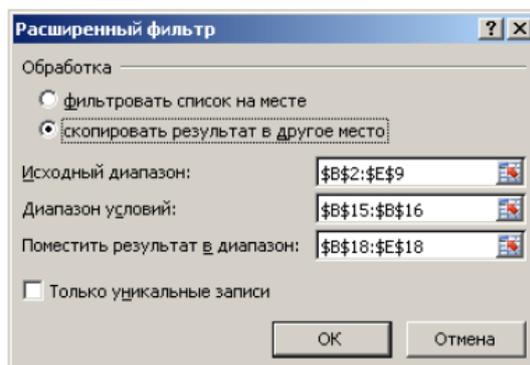


Рис. 4.7. Окно **Расширенный фильтр**

Чтобы убрать расширенный фильтр, достаточно нажать кнопку **Очистить** панели **Сортировка и фильтр**.

#### *Критерии отбора*

В таблице критериев отбора заголовки столбцов, для которых будут задаваться условия, должны в точности совпадать с заголовками списка, поэтому имеет смысл их просто скопировать из списка. В следующих строках (под скопированной строкой заголовков) необходимо записать условия фильтрации. Эти строки будут использованы в качестве диапазона условий отбора.

Структура критериев у расширенного фильтра четко определена и совпадает со структурой критериев для функций Excel работы с базами данных: БДСУММ(), БИЗВЛЕЧЬ() и т.д.

Для объединения критериев с помощью условного оператора И следует указать критерии в одной и той же строке, а для объединения критериев с помощью условного оператора ИЛИ следует ввести критерии в разных строках.

При задании критерия отбора на основе результатов выполнения *формулы* вместо заголовка используется поясняющий текст. Формула, указанная в качестве критерия, должна возвращать значения ИСТИНА или ЛОЖЬ. Тогда будут выведены строки, для которых будет возвращено значение ИСТИНА. При этом диапазон значений поиска необходимо задавать с помощью абсолютной адресации, а критерий в функции – с относительной ссылкой на ячейку в первой строке после заголовка, чтобы при проверке критерия происходило перемещение по столбцу.

Также в качестве критерия можно использовать функции Excel для работы с базами данных, например БДСУММ(), БИЗВЛЕЧЬ(), БДПРОИЗВЕД(), ДМАКС(), ДМИН().

#### *Вывод результата*

Если результаты фильтрации должны содержать не все столбцы данных либо в порядке, отличном от порядка в исходных данных, то в качестве места размещения результатов фильтрации достаточно указать измененную соответствующим образом строку заголовков, также скопированную заранее.

Пример. Пусть имеется база данных:

	A	B	C	D	E
1	Дерево	Высота	Возраст	Урожай	Доход
2	Яблоня	5,5	20	14	105 Р
3	Груша	3,7	12	10	96 Р
4	Вишня	4	14	9	105 Р
5	Яблоня	4,3	15	10	75 Р
6	Груша	2,7	8	8	77 Р
7	Яблоня	2,4	9	6	45 Р
8	Гранат	1,8	5	2	56 Р

Задача	Критерий отбора									
Вывести строки, для которых название дерева <u>начинается с</u> буквы «Г»	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td></tr> <tr><td>Г</td></tr> </table>	Дерево	Г							
Дерево										
Г										
Вывести строки, для которых название дерева <u>точно составляет</u> слово «Яблоня»	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td></tr> <tr><td>=«Яблоня»</td></tr> </table>	Дерево	=«Яблоня»							
Дерево										
=«Яблоня»										
Вывести строки, для которых название дерева <u>содержит</u> букву «ш»	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td></tr> <tr><td>=«*ш»</td></tr> </table>	Дерево	=«*ш»							
Дерево										
=«*ш»										
Вывести строки, для которых название дерева начинается со слов «Яблоня» <u>или</u> «Груша»	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td></tr> <tr><td>Яблоня</td></tr> <tr><td>Груша</td></tr> </table>	Дерево	Яблоня	Груша						
Дерево										
Яблоня										
Груша										
Вывести строки, содержащие информацию о яблонях старше 10 лет ( <u>условие И</u> )	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td><td>Возраст</td></tr> <tr><td>Яблоня</td><td>&gt;10</td></tr> </table>	Дерево	Возраст	Яблоня	>10					
Дерево	Возраст									
Яблоня	>10									
Вывести строки, содержащие информацию о деревьях высотой 3–5 метров ( <u>условие И</u> )	<table border="1"> <tr><td>Высота</td><td>Высота</td></tr> <tr><td>&gt;3</td><td>&lt;5</td></tr> </table>	Высота	Высота	>3	<5					
Высота	Высота									
>3	<5									
Вывести строки, содержащие информацию о деревьях высотой 3–5 метров и обо всех грушах ( <u>условия И и ИЛИ</u> )	<table border="1"> <tr><td>Дерево</td><td>Высота</td><td>Высота</td></tr> <tr><td></td><td>&gt;3</td><td>&lt;5</td></tr> <tr><td>Груша</td><td></td><td></td></tr> </table>	Дерево	Высота	Высота		>3	<5	Груша		
Дерево	Высота	Высота								
	>3	<5								
Груша										
Вывести строки, содержащие информацию о деревьях, имеющих в 1 экземпляре ( <u>критерий на основе формулы</u> ) Примечание. Используется абсолютная адресация в задании диапазона (\$A\$1:\$E\$8) и относительная – в задании критерия (ссылка на ячейку первой строки A2)	<table border="1"> <tr><td>Единственный</td></tr> <tr><td>=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$1:\$E\$8;A2)=1</td></tr> <tr><td>Единственный</td></tr> <tr><td>ЛОЖЬ</td></tr> </table> <p>отобразится:</p>	Единственный	=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$1:\$E\$8;A2)=1	Единственный	ЛОЖЬ					
Единственный										
=СЧЁТЕСЛИ(\$A\$1:\$E\$8;A2)=1										
Единственный										
ЛОЖЬ										

### Разделение данных на несколько столбцов

Excel предоставляет возможность разбивать данные, находящиеся в одном столбце, на несколько. Эта возможность может также использоваться при импорте данных из других приложений, если данные не разделены на нужное количество столбцов. С помощью команды **Данные – Работа с данными – Текст по столбцам** вызывается мастер, позволяющий указать параметры разбивки. Можно выбрать разделитель для данных, имеющих одинаковые знаки-разделители, либо указать параметр «фиксированная ширина» (если в столбце данные имеют одинаковую длину) и указать точное местоположение разделителя.

После выполнения команды разделенные данные копируются в столбцы, находящиеся справа от исходного столбца, заменяя старые данные. Поэтому предварительно нужно добавить пустые столбцы справа, либо при выполнении разбиения указать адрес ячейки, куда будет помещен результат.

### Консолидация данных

Если в разных листах книги или даже разных книгах имеются однотипные значения, которые нужно разместить в одном месте или провести с ними однотипные операции, это можно сделать при помощи функции **Консолидация**. При ее использовании данные из указанных источников собираются в одном месте и любые общие значения будут объединяться, как указано. Это позволяет более наглядно анализировать итоговые данные.

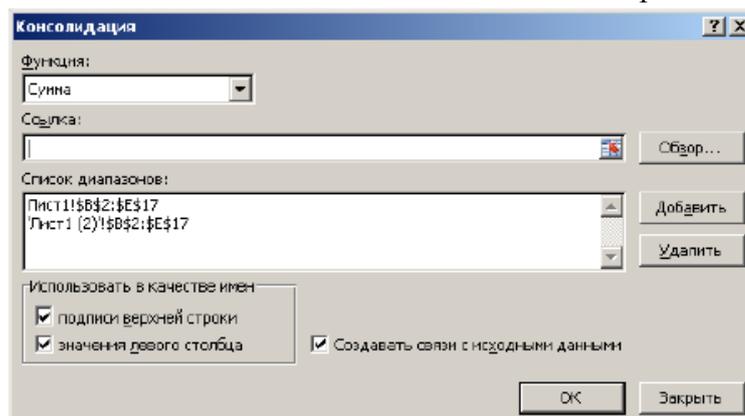


Рис. 4.8. Диалоговое окно **Консолидация**

Чтобы выполнить консолидацию, сначала нужно выделить первую ячейку места, в котором будут расположены консолидированные данные, затем выбрать команду **Данные – Работа с данными – Консолидация**. В диалоговом окне (рис. 4.8) необходимо выбрать диапазоны ячеек (поля ссылка, список диапазонов) и тип предстоящей консолидации (поле **Функция**), а также указать использование в качестве имен некоторых значений диапазона данных и установить связь с исходными данными (чтобы при изменении исходных данных производилось обновление консолидированных). После задания параметров итоговые данные будут размещены в указанных ячейках.

### Структурирование данных

На листах Excel из данных можно создать в структуру, которая позволит группировать информацию по разделам, сворачивая/разворачивая ее при надобности. Структура может быть как горизонтальной, так и вертикальной и иметь до 8 уровней вложенности. Структуру можно создать вручную, либо автоматически.

При ручном структурировании сначала надо определить нужные элементы – выделить диапазоны ячеек, которые должны быть структурированы, затем применить команду **Данные – Структура – Группировать – Группировать**. После выполнения команды, выделенные строки/столбцы становятся разделом. Нажав на знак +, можно увидеть детали раздела, нажав на знак –, можно скрыть лишние детали.

Автоматическое структурирование используется, когда на листе расположены строки или столбцы итоговых данных или промежуточных итогов. В диапазоне, предназначенном для структурирования, необходимо выделить хотя бы одну ячейку, а затем выполнить команду **Данные – Структура – Группировать – Создание структуры**. В результате будет создана структура, использующая итоговые данные как уровни разделов.

Удалить структурирование можно, используя команды **Данные – Структура – Разгруппировать – Удаление структуры**.

## Создание промежуточных итогов

При анализе данных в больших таблицах часто возникает необходимость вычислять промежуточные и полные итоги. Инструмент **Промежуточные итоги** – это удобный способ обобщения и анализа данных на рабочем листе. При подведении промежуточных итогов таблица разбивается на несколько групп строк с одинаковыми значениями одного поля и по каждой группе подводятся итоги, а затем – общий итог по всей таблице. В качестве итога могут вычисляться максимальное или минимальное значения в группе, сумма, среднее, количество элементов, стандартное отклонение и т. п.

Подведение инструмента **Промежуточные итоги** позволяет обойтись практически без ручного ввода формул. Excel автоматически создает формулу, добавляет строку (или строки) для записи промежуточных итогов и подставляет адреса ячеек данных. Результирующая таблица является наглядной и удобной для последующей обработки. После подведения промежуточных итогов таблица представляется структурой, то есть она разбивается на группы. Разбиение таблицы на группы позволяет управлять степенью детализации отображаемых данных. Excel может показывать только итог для каждой группы или полностью содержимое группы. Перед подведением промежуточных итогов имеет смысл произвести сортировку по тем столбцам, по которым подводятся итоги, чтобы все записи с одинаковыми полями этих столбцов попали в одну группу.

Чтобы добавить итоги для списка данных нужно:

- 1) выделить исходный диапазон ячеек;
- 2) выбрать команду **Данные – Структура – Промежуточные итоги** для вызова соответствующего диалогового окна (рис. 4.9).

- 3) в списке **При каждом изменении в** выбрать поле, по значениям которого вы собираетесь группировать строки (каждый раз, когда такое изменение найдено, вставляется промежуточный итог);

- 4) в списке **Операция** выбрать функцию, при помощи которой будут подводиться итоги;

- 5) в группе флажков **Добавить итоги по** указать, по каким полям должны вычисляться итоги;

- 6) нажать кнопку ОК. Excel вставит в рабочий лист строки с промежуточными итогами. Общий итог по всей таблице появится в ее нижней части.

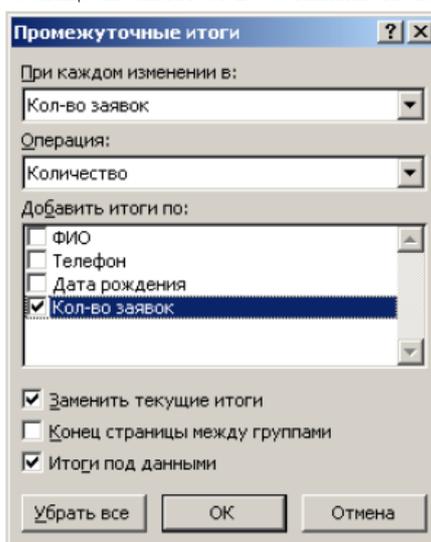


Рис. 4.9 Диалоговое окно **Промежуточные итоги**

Размещение строк промежуточных итогов регулируется с помощью флажков в нижней части диалогового окна. По умолчанию все старые промежуточные итоги должны заменяться новыми (флажок **Заменить текущие итоги**), также можно разделить группы

итогов на страницы (флажок **Конец страницы между группами**) и добавить общие итоги под таблицей данных (флажок **Итоги под данными**).

Чтобы удалить итоги с листа, нужно вызвать окно добавления промежуточных итогов и нажать кнопку **Убрать все**.

### Использование сводных таблиц для анализа данных

Сводные таблицы обеспечивают очень удобный интерфейс к хранилищам данных различной сложности и разного объема. Сводная таблица – это динамическая таблица специального вида, построенная на базе одной или нескольких исходных таблиц и содержащая сводную информацию по этим таблицам. Базами данных для сводных таблиц могут быть списки, таблицы, расположенные на рабочих листах Excel, либо внешние источники данных (например, базы данных Access).

При создании сводной таблицы пользователь распределяет информацию, указывая, какие элементы и в каких полях сводной таблицы будут содержаться.

Поле – это некоторая совокупность данных, собранных по одному признаку.

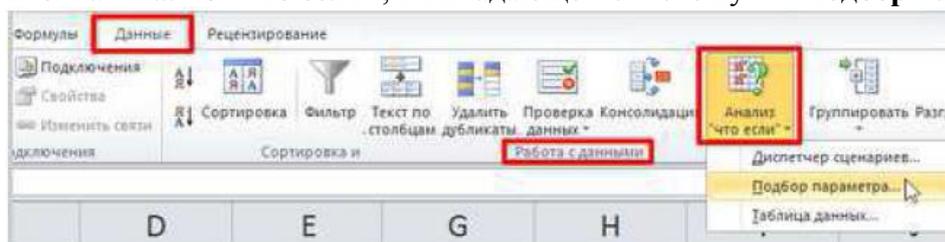
Элемент – отдельное значение, содержащееся в поле. Сводная таблица является многомерной и всегда связана с источником данных. Сама она предназначена только для чтения, а изменения нужно вносить в исходные таблицы. При этом можно изменять форматирование сводной таблицы, выбирать различные параметры вычислений.

Для работы в Excel со сводными таблицами существует команда **Вставка – Таблицы – Сводная таблица**. После ее активизации в появившемся окне Создание сводной таблицы нужно указать исходные данные и размещение итогов сводной таблицы. После этого при помощи мастера Список полей сводной таблицы необходимо заполнить макет таблицы. В результате будет получена сводная таблица, после вставки которой на ленте меню появляется контекстный инструмент **Работа со сводными таблицами**, имеющий вкладки **Параметры** – для изменения структуры сводной таблицы, и **Конструктор** – для ее форматирования.

### Инструменты для решения математических задач

#### Подбор параметра

Команда **Подбор параметра** вызывается с помощью вкладки **Данные**, группа **Работа с данными**, кнопка **Анализ “что если”**, в выпадающем списке пункт **Подбор параметра**.



Команда **Подбор параметра** ищет значение аргумента функции, при котором результат функции будет равным значению, заданному пользователем.

*Пример 1.* Поиск аргумента по заданному значению функции

Дана функция  $2x - \frac{4}{x} = y$ . Нужно, чтобы результат этой функции, т.е.  $y$ , был равен 7, выполним это командой **Подбор параметра**.

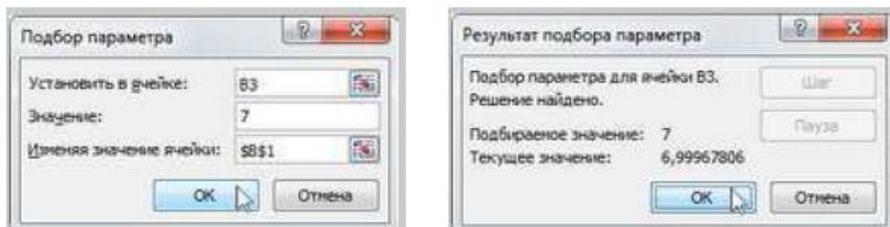
В ячейку B1, введём произвольное значение переменной  $x$ , например 1, а в B3 функцию в виде формулы:

	A	B
1	x=	1
2		
3	y=	=2*B1-4/B1

	A	B
1	x=	1
2		
3	y=	-2

При  $x = 1$   $y = -2$ . Задача стоит узнать, какое нужно значение параметра  $x$ , чтобы результат функции был равен 7.

Вызываем окно **Подбор параметра**. В окне Подбор параметра вводим данные, и нажимаем ОК:



Результат работы команды:

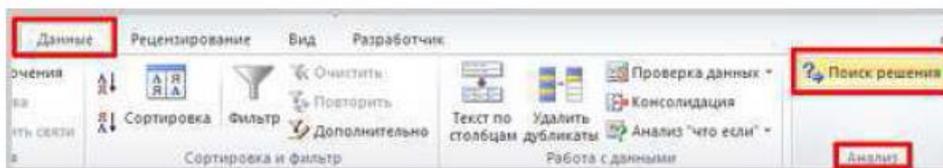
	A	B
1	x =	3,99986
2		
3	y =	6,99968

Другими словами: значение в 3-м поле команда подберёт такое, чтобы функция, указанная в 1-м параметре, имела результат, равный значению, указанному во 2-м параметре окна Подбор параметра.

Для отрисовки графика неявно заданной функции  $f(x, y) = 0$  также можно использовать инструмент **Подбор параметра**, подбирая при заданном  $x$  такой  $y$ , при котором значение функции  $f$  было бы равно 0.

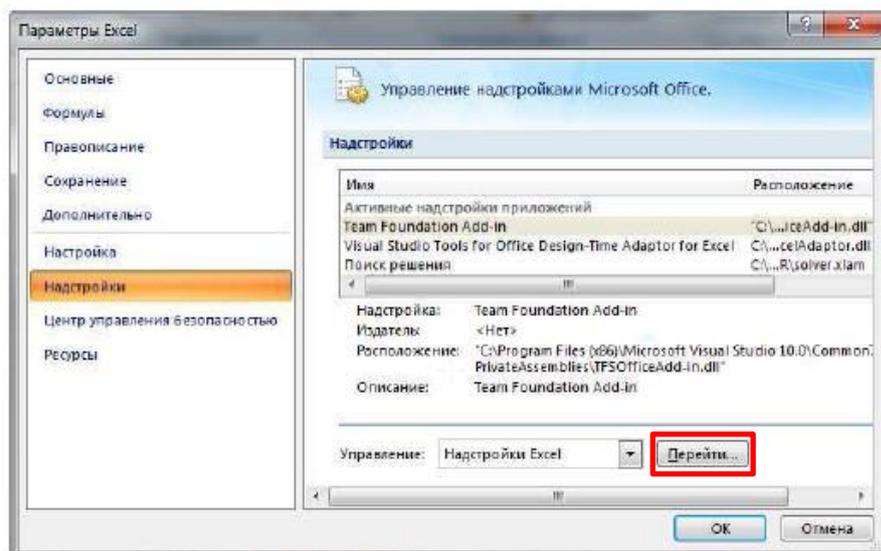
### Поиск решения

Команда **Поиск решения** располагается на вкладке **Данные** в группе **Анализ**, кнопка **Поиск решения**.

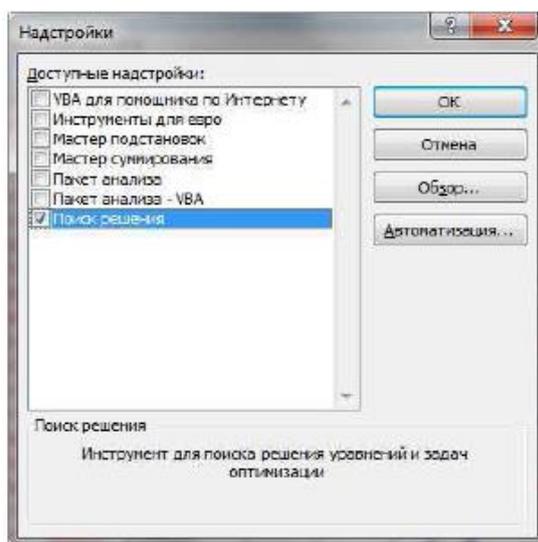


Инструмент **Поиск решения** имеет расширенные возможности по сравнению с инструментом **Подбор параметра**. В частности, он позволяет в качестве целевого условия задать не только конкретное значение функции, но и поиск максимума или минимума функции. Переменных ячеек может быть задано несколько, и возможно задание ограничений на переменные ячейки.

Команды **Поиск решения** в стандартной установке программы может не быть, тогда можно установить её: Кнопка Office – Параметры Excel – Настройки, в выпадающем меню в нижней части окна выбираем **Настройки Excel** и нажимаем кнопку **Перейти...**



В диалоговом окне **Настройки** активируем переключатель **Поиск решения**, нажимаем **ОК**.



*Задача 1.* Предприятие выпускает два вида продукции. Цена единицы первого вида равна 25, второго 50 условных единиц. Для изготовления продукции используется три вида сырья, запасы которых оцениваются в 37; 57,6 и 7 условных единиц. Расход сырья на единицу продукции используют следующий:

Продукция 1	Продукция 2	Сырье
1,2	1,9	37
2,3	1,8	57,6
0,1	0,7	7

Определить объём выпуска продукции каждого вида.

*Решение*

Перед использованием метода **Поиск решения**, составим математическую модель. Пусть количество первой продукции  $b$ , а второй  $c$ , тогда стоимость первой продукции составит  $25b$ , а второй  $50c$ . Получаем функцию стоимости готовой продукции:

$$f(b, c) = 25b + 50c$$

Распишем условия для  $b$  и  $c$ , исходя из таблицы расходов:

$$1.2b + 1.9c \leq 37$$

$$2.3b + 1.8c \leq 57.6$$

$$0.1b + 0.7c \leq 7$$

Кроме того, наложены ещё четыре условия для  $b$  и  $c$ :

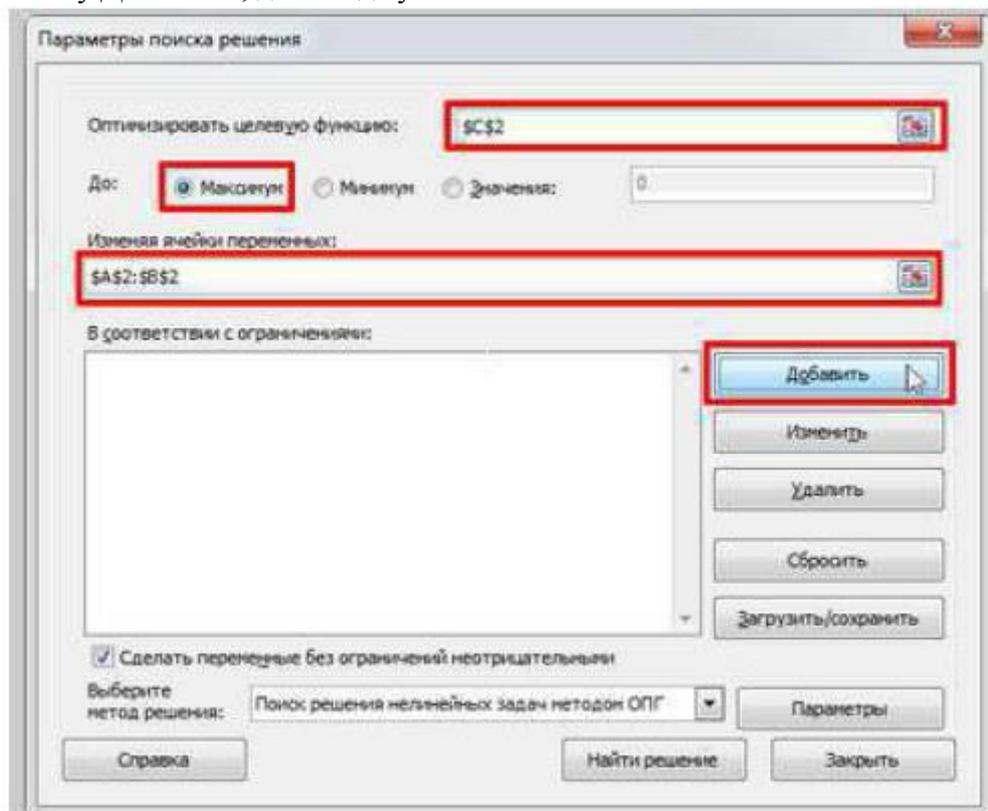
$b \geq 0, c \geq 0, b$  и  $c$  – целые числа

Введём данные в таблицу:

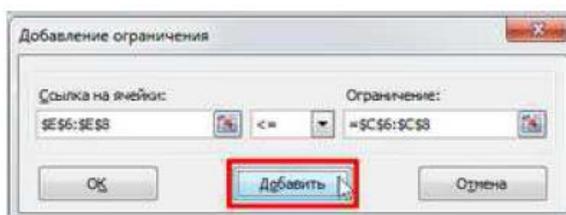
1. Ячейки **A2** и **B2** содержат искомые значения переменных  $b$  и  $c$  – ставим значение 0 (начальное приближение)
2. Ячейки **A4** и **B4** содержат стоимость единицы продукции
3. Ячейка **C2** содержит функцию стоимости готовой продукции  $=A4*A2+ B4*B2$
4. Ячейки **A6:B8** содержат коэффициенты расхода сырья
5. Ячейки **C6:C8** содержат количество сырья для приготовления продукции
6. Ячейки **E6:E8** содержат затраты на каждый тип сырья, формула для первого типа будет такой  $=A6*A2+B6*B2$ :

	A	B	C	D	E
1	Количество продукции b, c:		Функция $25*b+50*c$		
2	0	0	0		
3	Стоимость за единицу:				
4	25	50			
5	Расход сырья:		Запас сырья:		Затраты
6	1,2	1,9	37		0
7	2,3	1,8	57,6		0
8	0,1	0,7	7		0

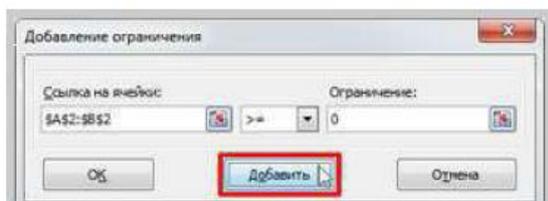
Вызовем окно **Поиск решения**. В окне **Поиск решения**, вводим ссылки на целевую функцию, на искомые переменные этой функции, флажок **До** ставим **Максимум** и нажимаем кнопку **Добавить**, для ввода условий:



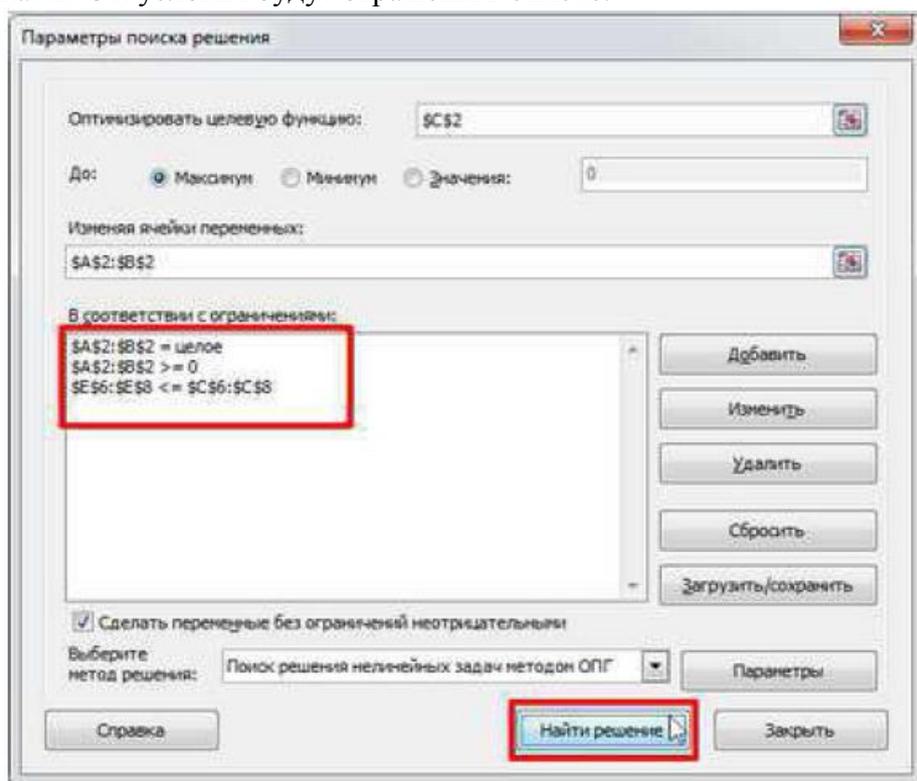
В окне **Добавление ограничения**, одной записью вводим сразу три условия. Клик в поле **Ссылка на ячейки**, затем протягиваем курсор над ячейками E6:E8, в списке выбираем знак  $\leq$ , клик в поле **Ограничение**, протягиваем курсор над ячейками C6:C8 и нажимаем **Добавить**:



Теперь можем добавить остальные четыре условия. Добавим, что  $b \geq 0$ ,  $c \geq 0$  (и что  $b$  и  $c$  целые числа:



После нажатия ОК условия будут отражены в списке:



Нажимаем кнопку **Найти решение**, получаем результат:

	A	B	C	D	E
1	Количество продукции b, с:		Функция 25*b+50*c		
2	19	7	825		
3	Стоимость за единицу:				
4	25	50			
5	Расход сырья:		Запас сырья:	Затраты	
6	1,2	1,9	37	36,1	
7	2,3	1,8	57,6	56,3	
8	0,1	0,7	7	6,8	

Задача 2. Необходимо решить систему уравнений

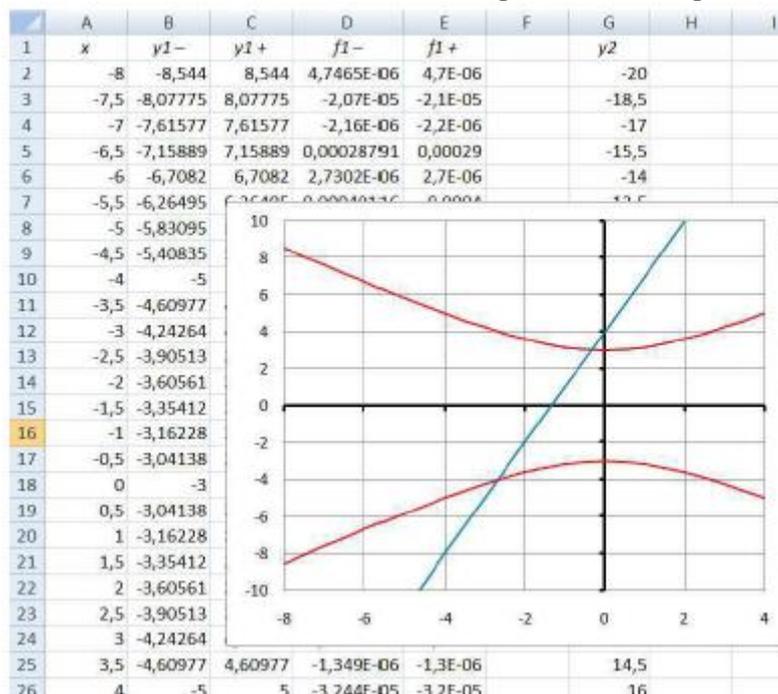
$$\begin{cases} y^2 - x^2 = 9, \\ y = 3x + 4. \end{cases}$$

Решение

Определим графически количество решений уравнений и приближенное значение.

Для этого, явно выразив неявную функцию в виде двух формул либо используя инструмент **Подбор параметра**, отобразим график неявной функции  $y^2 - x^2 = 9$ , а также график явной функции  $y = 3x + 4$ . Диапазон значений аргумента подберем для оптимального отображения интересующих нас пересечений графиков.

Найдены две точки пересечений в окрестности точек  $(-3; -4)$  и  $(-0,5; 3)$ . Эти значения можно использовать в качестве начального приближения при поиске решения.



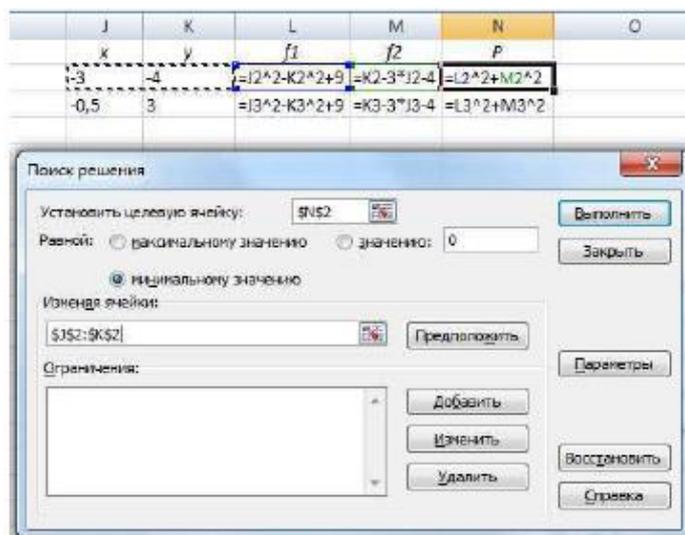
Приведем уравнения к виду с нулевой правой частью:

$$\begin{cases} f_1 = y^2 - x^2 - 9 = 0, \\ f_2 = y - 3x + 4 = 0. \end{cases}$$

Так как нам необходимо одновременно обратить в ноль обе функции, построим новую функцию, обращающуюся в ноль только при нулевых значениях обеих функций:

$$P = f_1^2 + f_2^2.$$

Запишем на лист Excel начальные значения и формулы расчета функций. Запустим инструмент **Поиск решений**.



Установим в качестве целевой ячейки ячейку с формулой функции Р, изменяемых ячеек – ячейки с начальным значением х и у. Будем искать минимальное значение целевой функции. В результате получим искомые значения х и у, записанные в соответствующих ячейках:

J	K	L	M	N
x	y	f1	f2	P
-2,67262921	-4,0178297	-8,57E-06	5,794E-05	3,4308E-09
-0,3273975	3,01781108	5,436E-06	3,586E-06	4,2416E-11

С точностью до второго знака после запятой это точки  $(-2,67; -4,02)$  и  $(-0,33; 3,02)$ .

## Порядок выполнения работы

1. Изучить основные инструменты и функции по форматированию ячеек электронной таблицы.
2. Изучить встроенные функции Excel. Выполнить практическое задание 1.
3. Изучить инструменты для обработки и анализа данных. Выполнить задание 2.
4. Изучить инструменты Excel для решения математических задач в ходе задания 3.
5. Изучить инструменты для форматирования диаграмм в ходе задания 4.

## Практические задания

Все задания выполняются в одной книге, каждое задание на отдельном листе, за исключением заданий 3 и 4, где каждая задача должна быть размещена на отдельном листе вместе с диаграммой. Названия листов должны соответствовать номеру задания.

### Задание 1. Создание и обработка таблиц с применением формул и функций в MS Excel 2007

Сформировать таблицу расчета суммы ряда (варианты заданий по расчету суммы ряда – см. ниже). Ряд записать в виде

$$\sum_{i=0}^n f(x, i)$$

1) В зависимости от числа слагаемых  $n$  оформить таблицу содержащую: члены функционального ряда  $f(x, i)$ , частичную сумму  $S$   $n$  слагаемых ряда для различных  $x$ , значение функции  $Y$  согласно варианту следующим образом:

$n \leq 10$

$i$	1	2	...	$n$	$S$	$Y$
-----	---	---	-----	-----	-----	-----

$n > 10$

$x$	0.1	0.2	...	1
-----	-----	-----	-----	---

$x \backslash$						
0.1						
0.2						
:						
1						

$i \backslash$				
1				
2				
:				
$n$				
$S$				
$Y$				

При формировании таблицы использовать встроенные функции, абсолютную и относительную адресацию, автозаполнение ячеек. Аргументы  $(x, i)$  вставить с помощью арифметической прогрессии (функция **Заполнение**). Шаг изменения  $x$  выбрать постоянным, таким, чтобы интервал делился не менее чем на 10 отрезков.

2) Оформить таблицу. Образец оформления – ниже. Установить ширину и высоту ячеек таблицы по содержанию. Назначить формат отображения членов ряда в виде чисел с 5 знаками после запятой, суммы ряда  $S$  и функции  $Y$  – в экспоненциальном формате.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Вариант № 0												
2	Расчет суммы ряда												
3	$S = \sum_{i=1}^n x^i; Y = \frac{x}{2}$												
4													
5													
6	$x \backslash i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	Y
7	0.1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	1E-07	1E-08	1E-09	1E-10	0.11111	5.00E-02
8	0.2	0.2	0.04	0.008	0.0016	0.00032	0.000064	1.28E-05	2.56E-06	5.12E-07	1.02E-07	0.25000	1.00E-01
9	0.3	0.3	0.09	0.027	0.0081	0.00243	0.000729	0.000219	6.56E-05	1.97E-05	5.9E-06	0.42857	1.50E-01
10	0.4	0.4	0.16	0.064	0.0256	0.01024	0.004096	0.001638	0.000655	0.000262	0.000105	0.66660	2.00E-01
11	0.5	0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125	0.015625	0.007813	0.003906	0.001953	0.000977	0.99902	2.50E-01
12	0.6	0.6	0.36	0.216	0.1296	0.07776	0.046656	0.027994	0.016796	0.010078	0.006047	1.49093	3.00E-01
13	0.7	0.7	0.49	0.343	0.2401	0.16807	0.117649	0.082354	0.057648	0.040354	0.028248	2.26742	3.50E-01
14	0.8	0.8	0.64	0.512	0.4096	0.32768	0.262144	0.209715	0.167772	0.134218	0.107374	3.57050	4.00E-01
15	0.9	0.9	0.81	0.729	0.6561	0.59049	0.531441	0.478297	0.430467	0.38742	0.348678	5.86189	4.50E-01
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00000	5.00E-01
17													

3) Используя условное форматирование, выделить отрицательные числа синим цветом, числа больше 1,5 – красным цветом. Выполнить условное форматирование в виде гистограммы на значения функции  $Y$ .

### Варианты заданий

№ вар.	Сумма S	Диапазон изменения $x$	$n$	Функция $Y$
1.	$1 + \frac{\ln 4}{1!}x + \frac{\ln^2 4}{2!}x^2 + \frac{\ln^3 4}{3!}x^3 \dots$	$[0,1; 1]$	10	$4^x$
2.	$\cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots$	$[\frac{\pi}{5}; \frac{9\pi}{5}]$	40	$-\ln \left  2 \sin \left( \frac{x}{2} \right) \right $
3.	$-1 + \frac{\ln 2}{1!}x - \frac{\ln^2 2}{2!}x^2 + \frac{\ln^3 2}{3!}x^3 - \dots$	$[0,1; 1]$	10	$2^x$
4.	$-(1+x)^2 + \frac{(1+x)^4}{2} - \frac{(1+x)^6}{3} + \dots$	$[-0,2; 1]$	40	$\ln \frac{1}{2+2x+x^2}$

5.	$-\frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^4}{4!} - \frac{(2x)^6}{6!} + \dots$	[0,1; 1]	15	$2(\cos^2 x - 1)$
6.	$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots$	[0,1; 0,9]	40	$\arctg x$
7.	$1 + \frac{2x}{1!} + \frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^3}{3!} + \dots$	[0,1; 1]	20	$e^{2x}$
8.	$\sin x + \frac{\sin 2x}{2} + \frac{\sin 3x}{3} + \dots$	$[\frac{\pi}{10}; \frac{9\pi}{10}]$	40	$\frac{\pi}{4}$
9.	$1 + \frac{3x^2}{1!} + \frac{5x^4}{2!} + \frac{7x^6}{3!} + \dots$	[0,1; 1]	10	$(1 + 2x^2) \cdot e^x$
10.	$x \sin \frac{\pi}{4} + 2x^2 \sin \frac{\pi}{4} + 3x^3 \sin \frac{\pi}{4} + \dots$	[0,1; 0,8]	40	$\frac{x \sin \frac{\pi}{4}}{1 - 2x \cos \frac{\pi}{4} + x^2}$
11.	$\sin x - \frac{\sin 2x}{2!} + \frac{\sin 3x}{3!} - \dots$	$[\frac{\pi}{5}; \frac{4\pi}{5}]$	40	$\frac{x}{2}$
12.	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$	[1; 2]	15	$e^x$
13.	$-\frac{(3x)^2}{2!} + \frac{(3x)^4}{4!} - \frac{(3x)^6}{6!} + \dots$	[0,1; 1]	10	$3(\cos^2 x - 1)$
14.	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$	[0,1; 1]	10	$\cos x$
15.	$1 + \frac{\cos x}{1!} + \frac{\cos 2x}{2!} + \frac{\cos 3x}{3!} + \dots$	[0,1; 1]	20	$e^{\cos x} \cos(\sin x)$

## Задание 2. Работа с текстовыми данными в MS Excel 2007

1) Оформить исходные данные (варианты исходных таблиц – см. ниже). Для таблиц, заголовки которых имеют объединенные ячейки, создать новую строку заголовков (1 строка) без объединенных ячеек, отражающую содержимое исходных заголовков.

2) Заполнить таблицу данными:

- 10-15 строк, имеющих в некоторых столбцах одинаковые значения (например, № группы, фамилию и т. п.);

- должны быть столбцы с числовыми данными.

3) Добавить промежуточные итоги, используя инструмент **Промежуточные итоги** вкладки **Данные** (промежуточные итоги рассчитать по варианту задания, если это возможно; иначе добавить произвольные промежуточные итоги).

4) Используя расширенный фильтр выполнить отбор данных по заданию, если это возможно, иначе – по произвольному условию (для числовых столбцов) (например, отобрать все записи, где Возраст находится в диапазоне от 18 до 20 и т. п.), результат поместить в отдельные ячейки.

5) Используя столбец данных с числовыми полями, записать в дополнительные ячейки:

а) нечетные варианты: среднее геометрическое значение ячеек; округленное значение среднего значения до ближайшего, меньшего по модулю; сумму ячеек, значения которых больше среднего геометрического

б) четные варианты: среднее арифметическое значение ячеек; округленное значение среднего значения до ближайшего меньшего целого; произведение ячеек, если среднее арифметическое целое, и сумму в противном случае.

6) Подсчитать количество непустых ячеек в таблице и количество ячеек с числовыми данными, используя соответствующие функции.

7) Задать параметры листа для печати: поля, колонтитулы, выравнивание таблицы на листе, масштаб и т. п.

## Варианты задания

### Вариант 1

Отец	Мать	Ребенок	дата рожд.	№ дет. сада

Найти и вывести имя младшего ребенка у Иванова И.И. по форме  
[ имя ребенка | дата рождения ]

### Вариант 2

Ф.И.О. студент а	Групп а	Экзамены					
		1й экз.		2й экз.		3й экз.	
		Наимено- вание	Оцен- ка	Наименова- ние	Оцен- ка	Наимено- вание	Оцен- ка

Определить средний балл по каждой дисциплине, Результат вывести в форме:  
[ Дисциплина | Средний балл ]

### Вариант 3

Ф.И.О. студента	Группа	Ср.балл за сессию	Размер стипендии

Вывести фамилии студентов с повышенной (более Q рублей) стипендией по форме  
[ Ф.И.О. | Размер стипендии ]

### Вариант 4

Ф.И.О. студента	Группа	Число пропусков занятий в год (часов)		
		По болезни	По другим причинам	Итого

Вывести фамилии студентов, имеющих более 100 часов суммарных пропусков, по форме  
[ Ф.И.О. студента | Число часов пропуска ]

### Вариант 5

Фамилия	Адрес	№ телефона

Удалить из списка тех абонентов, телефон которых начинается с цифры 3.

### Вариант 6

Фамилия	Адрес		
	Улица	Дом	Квартира

Вывести фамилии жильцов дома № 1 по ул. Минаева, по форме [ Ф.И.О. | № квартиры ]

### Вариант 7

Фамилия	Адрес	Число членов семьи	Занимаемая площадь

Вывести фамилии жильцов, в семьях которых жилая площадь на 1 человека превышает 10 м,  
по форме [ Ф.И.О. | Площадь жилая | Площадь на 1 человека ]

### Вариант 8

Фамилия	Возраст	Пол	Образование	Оклад

Вывести фамилии мужчин не старше 40 лет с высшим образованием и окладом не менее Q  
рублей, по форме [ Ф.И.О. | Размер жалования ]

Вариант 9

Фамилия	Страна	Год получения медали	Вес(легкий, средний)	полусредний,

Вывести фамилии всех чемпионов в полусреднем весе из Франции по форме  
Ф.И.О. чемпиона | Год завоевания | Страна |

Вариант 10

Фамилия	Дата рождения	Адрес	Специальность	Стаж работы

Вывести фамилии работников, имеющих специальность "инженер" со стажем работы более 10 лет, по форме Ф.И.О. | Стаж работы |

Вариант 11

Фамилия	Кафедра	Дата рождения	Ученое звание (доцент, профессор)	Стаж работы

Найти и вывести преподавателей – доцентов с кафедры «Вычислительная техника». Результат вывести в форме Ф.И.О. | Стаж работы |

Вариант 12

Наименование ВУЗа	Наименование кафедры	Число обучающихся	Число преподавателей

Вывести наименование ВУЗов, имеющих кафедру «ВТ», по форме  
Наименование ВУЗа | Число студентов на кафедре «ВТ» |

Вариант 13

Ф.И.О. абитуриента	Дата рождения	Оценки по предметам		
		Математика	Физика	Русский язык

Вывести фамилии абитуриентов, имеющих по математике и физике не ниже 4, по форме Ф.И.О. | Математика | Физика |

Вариант 14

Название книги	ФИО автора	Издательство	Число томов

Вывести названия издательств, которые выпускали больше 5 томов одной книги по форме  
Издательство | Кол-во авторов |

Вариант 15

ФИО студента	Группа	Язык программирования	Кол-во сданных работ

Выявить студентов, выполнивших более 4 лабораторных работ на языке «Паскаль». Результат оформить в виде Ф.И.О. | Количество сделанных работ

### **Задание 3. Решение уравнений с помощью MS Excel 2007**

1) Решить систему линейных уравнений матричным методом с проверкой на применимость метода согласно варианту.

2) Решить нелинейное уравнение согласно варианту двумя способами. Параметры задаются в отдельных ячейках для возможности их изменения.

**а. Графический**

построить график функции и найти приближенное значение аргумента, при котором функция пересекает ось абсцисс. Использовать тип диаграммы **Точечная** (с прямыми отрезками), ячейки аргумента заполнять с помощью арифметической прогрессии.

Добавить линию тренда. Подобрать наиболее близкий вид функции. Отобразить уравнение.

**б. Использование инструмента Подбор параметра**

Привести уравнение к виду  $f(x) = 0$ . Используя приближенное значение корня, найденное графически, в качестве начального, найти более точное значение аргумента, при котором функция  $f$  стремится к нулю.

3) Решить систему нелинейных уравнений согласно варианту двумя способами.

**а. Графический**

построить график функций и найти приближенное значение точек пересечения графиков. Использовать тип диаграммы Точечная (с прямыми отрезками), ячейки аргумента заполнять с помощью арифметической прогрессии.

**б. Использование инструмента Поиск решения**

Для нахождения всех решений использовать разные начальные приближения.

Варианты заданий

№	СЛУ	Функция с параметром	Система уравнений
1.	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -9. \end{cases}$	$\operatorname{tg}(x) = \frac{a}{x}, a = 2$	$\begin{cases} 9x^2 - 16y^2 = -144 \\ x = \frac{1}{2}y \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 12. \end{cases}$	$\ln(x) = \frac{a}{x}, a = 3$	$\begin{cases} (x+2)^2 + y^2 = 9 \\ y = 3 \cos(x) \end{cases}$
3.	$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 - 5x_3 = -9. \end{cases}$	$e^{-x} = ax, a = 1.5$	$\begin{cases} x + y = 8 \\ x^2 + y^2 = 16 + 2xy \end{cases}$
4.	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases}$	$\ln(ax) = \frac{1}{x^2}, a = 2$	$\begin{cases} x + y = 10 \\ 0,5x^2 + 2y^2 = 1 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10, \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8, \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$	$e^{-x^2} = \frac{x}{a}, a = 1.5$	$\begin{cases} x - y = 7 \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy \end{cases}$
6.	$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 3x_3 = 10, \\ 2x_2 - x_3 = -4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$	$\frac{\ln(1+x)}{x} = \frac{a}{\pi}, a = 2$	$\begin{cases} (x+2)^2 + y^2 = 9 \\ y = 2 \operatorname{tg}(x) \end{cases}$
7.	$\begin{cases} -2x_2 - 3x_3 = -8, \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -1, \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$	$a + \ln(x) = \frac{1}{x}, a = 2$	$\begin{cases} 16x^2 - 9y^2 = -144 \\ x = \frac{1}{2}y \end{cases}$
8.	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 5x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2. \end{cases}$	$x - x^3 + a = 0, a = 1$	$\begin{cases} (x+2)^2 + y^2 = 9 \\ y = \cos(2x) \end{cases}$

9.	$\begin{cases} -2x_2 - 5x_3 = -12, \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$	$ax - 1 = x^5, a = 3$	$\begin{cases} x + y = 6 \\ x^2 + y^2 = 16 + 2xy \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4. \end{cases}$	$x + x^3 = a, a = 5$	$\begin{cases} x = 3y \\ 0,5x^2 + 2y^2 = 1 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 - 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$	$ax + x^5 = 1, a = 2$	$\begin{cases} x - y = 7 \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy \end{cases}$
12.	$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 10, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$	$a - x^2 = x^{1.5}, a = 1$	$\begin{cases} (x + 2)^2 + y^2 = 9 \\ y = 2 \sin(x) \end{cases}$
13.	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$	$x + a = e^{-x^2}, a = 0.5$	$\begin{cases} 9x^2 - 16y^2 = -144 \\ x = \frac{3}{2}y \end{cases}$
14.	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 10, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases}$	$\cos(x) = \frac{a}{x}, a = 2$	$\begin{cases} (x + 2)^2 + y^2 = 9 \\ y = 3 \cos(2x) \end{cases}$
15.	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + x_3 = 39. \end{cases}$	$\cos(x) = \ln(a + x),$ $a = 1$	$\begin{cases} x + 2y = 8 \\ x^2 + y^2 = 16 + 2xy \end{cases}$
16.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$	$\sin(x) = \frac{x}{a}, a = 3$	$\begin{cases} x - y = 2 \\ 0,5x^2 + 2y^2 = 1 \end{cases}$
17.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -15, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 7. \end{cases}$	$\ln(ax) = e^{-x^2}, a = 2$	$\begin{cases} y - x = 7 \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy \end{cases}$

#### **Задание 4. Форматирование диаграмм в MS Excel 2007**

Отформатировать диаграммы, построенные в предыдущем задании.

1) Установить пределы осей для оптимального отображения функций, чтобы точки пересечения определялись четко, не было значительного лишнего пространства.

2) Определить цены делений из расчета не менее 5 отрезков на оси с расстоянием не менее 1 см. Ввести промежуточные деления с ценой, в два раза меньшей основной. Отобразить основные горизонтальные и вертикальные линии сетки. Отобразить промежуточные деления, пересекающие ось. Настроить цену деления (десятые, сотые доли, сотни, тысячи) для оптимального отображения чисел на оси (допустимы числа от -2 до 3 порядка).

3) Сделать подписи осей: горизонтальная – под осью по центру, вертикальная – с боковым начертанием слева от оси по центру.

4) Настроить линии графиков: толщина 1 пт. Для второго графика функции отобразить разным типом линий (сплошная, пунктир и т.д.) и контрастными цветами.

5) Добавить легенду:

а. для первого графика – с перекрытием диаграммы (расположить в свободном углу диаграммы, предпочтительно справа), выполнить заливку фона белым цветом, добавить рамку.

б. для второго графика – слева от области диаграммы, выбрать шрифт для оптимального расположения текста на легенде.

6) Настроить шрифты: подписей осей – 14 пт, чисел осей – 12 пт. Шрифт легенды подобрать для комфортного отображения содержимого (10 - 14 пт).