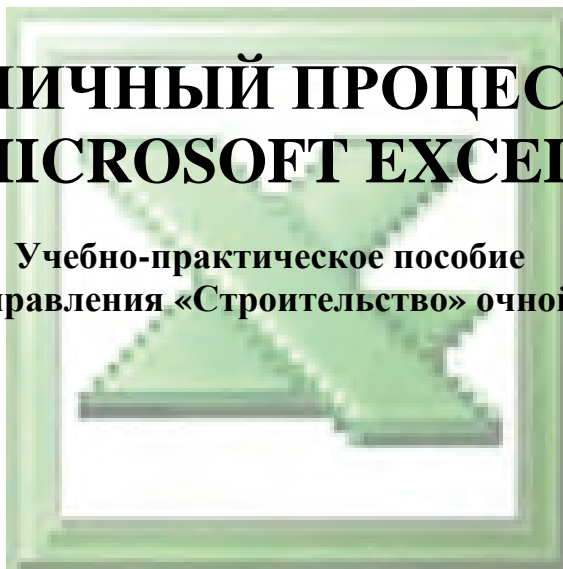


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

О.А. Богомоллова, Н.А. Михайлова, А.Д. Скороходова

# ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MICROSOFT EXCEL

Учебно-практическое пособие  
для бакалавров направления «Строительство» очной формы обучения



ISBN 978-5-98276-501-7



©Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный  
архитектурно-строительный университет», 2012

Волгоград  
ВолгГАСУ  
2012

УДК 004.42(075.8)  
ББК 32.973.26-04я73  
Б 744

Р е ц е н з е н т ы:

кандидат технических наук *Т.В. Ерещенко*, доцент кафедры прикладной математики и вычислительной техники Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета; кандидат технических наук, доцент *Н.Н. Потапова*

**Богомолова, О.А.**

Б 744 Табличный процессор Microsoft Excel [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие для бакалавров направления «Строительство» очной формы обучения / О.А. Богомолова, Н.А. Михайлова, А.Д. Скороходова ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун.-т. — Электрон. текстовые и графич. дан. (780 кБ). Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. — Учебное электронное издание комбинированного распространения : 1 CD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/online/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-501-7

Содержатся краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Информатика», приведены варианты индивидуальных заданий, сформулированы контрольные вопросы по изучаемой теме.

УДК 004.42(075.8)  
ББК 32.973.26-04я73

Нелегальное использование данного продукта запрещено

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. MICROSOFT EXCEL .....	4
1.1. Запуск программы и выход из нее.....	4
1.2. Окно Excel и его элементы .....	5
1.3. Ввод, редактирование и форматирование данных.....	9
1.4. Перемещение по рабочей книге.....	11
1.5. Выделение ячеек.....	12
1.6. Защита книги.....	13
1.7. Настройка.....	13
1.8. Вычисления в электронных таблицах.....	16
1.9. Использование стандартных функций.....	17
1.10. Копирование содержимого ячеек.....	19
1.11. Относительная и абсолютная адресация.....	20
1.12. Форматирование таблиц.....	21
1.13. Редактирование таблиц.....	22
1.14. Сохранение рабочей книги.....	23
1.15. Использование надстроек.....	24
1.16. Построение графиков и диаграмм.....	24
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА « ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MI- CROSOFT EXCEL».....	27
2.1. Варианты индивидуальных заданий.....	27
2.2. Задания для лабораторной работы.....	28
2.3. Примеры выполнения заданий.....	36
2.4. Задания для самостоятельной работы.....	46
2.5. Контрольные вопросы.....	47

# 1. MICROSOFT EXCEL

С помощью табличного процессора MS Excel создается документ, который называется **электронной таблицей**. Электронная таблица формируется в оперативной памяти компьютера. В дальнейшем ее можно просматривать, изменять, записывать на магнитный диск для хранения, печатать на принтере. Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчетов вручную или специального программирования. Наиболее широкое применение электронные таблицы нашли в экономических, бухгалтерских и в научно-технических задачах и расчетах. Среда MS Excel имеет традиционный вид окна для приложений Windows( рис.1).

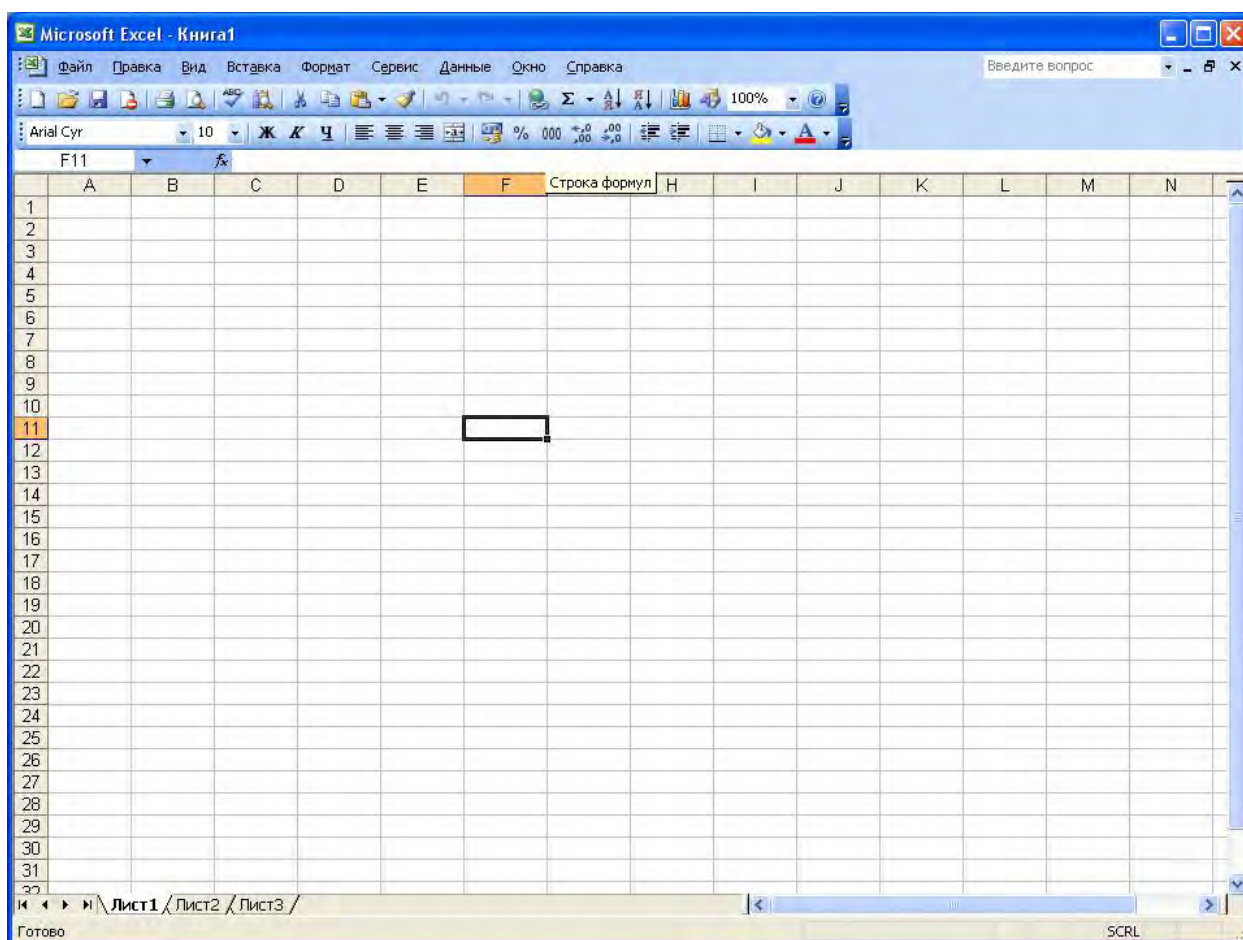


Рис.1. Окно Microsoft Excel

## 1.1. Запуск программы и выход из нее

Для запуска программы Microsoft Office Excel 2003 выполните Команды **(Пуск/ Все программы / Microsoft Office / Microsoft Office Excel 2003.**

Но существует и более быстрый способ запуска Excel, для применения которого необходимо наличие панели инструментов Microsoft Office. Если эта

панель установлена на вашем компьютере, для запуска программы достаточно щелкнуть на кнопке, вызывающей Excel.

Чтобы выйти из программы, воспользуйтесь одним из следующих способов:

- вызовите команду **Файл /Закр~~ы~~ть**;
- щелкните на кнопке с крестиком в строке заголовка окна Excel;
- нажмите комбинацию клавиш [Alt]+[F4].

Если последняя редакция документа не была сохранена, при попытке пользователя завершить работу с Excel программа спросит о необходимости сохранения внесенных изменений. Для того чтобы сохранить документ в новой редакции, в окне сообщения следует нажать командную кнопку [Да], при необходимости выйти из программы без сохранения изменений — командную кнопку [Нет], а для того, чтобы продолжить редактирование документа — командную кнопку [Отмена].

## 1.2. Окно Excel и его элементы

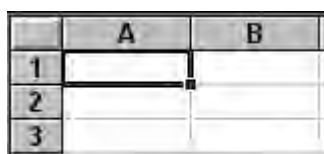
### Электронная таблица

Основную часть экрана занимает лист электронной таблицы. Рабочий лист представляет собой сетку из столбцов и строк. Столбцы озаглавлены прописными латинскими буквами и, далее, двухбуквенными комбинациями. Строки последовательно нумеруются цифрами. Рабочий лист максимально может иметь 256 столбцов( от А до IV) и 65536 строк. Каждая ячейка образуется пересечением строки и столбца и имеет свой уникальный адрес (ссылку). Например, ячейка, находящаяся на пересечении столбца С и строки 4, имеет адрес С4. Адреса используются при записи формул или обращении к ячейкам.

Ячейка – минимальная информационная единица. Ячейка может содержать разные типы данных (текст, числа, даты и т.п.), но внутри одной ячейки могут храниться данные только одного типа. Ячейки могут находиться в состоянии:

- а) активная или выделенная ячейка (можно выделить блок ячеек)
- б) редактируемая ячейка (может быть только одна в определенный момент времени).

Если с ячейкой совместить курсор мыши и щелкнуть левой клавишей, то вокруг ячейки появится рамка. Ячейка в рамке – это активная или выделенная ячейка ( рис.2). Для перехода в состояние редактирования ячейки необходимо выполнить двойной щелчок по левой кнопке мыши на ячейке.



	А	В
1		
2		
3		

Рис.2. Активная ячейка

На данные, расположенные в соседних ячейках можно ссылаться в формулах, как на единое целое. Такую группу ячеек называют диапазоном или блоком. Наиболее часто используют прямоугольные диапазоны, образующиеся на пересечении группы последовательно идущих строк и группы последовательно идущих столбцов. Диапазон ячеек обозначают, указывая через двоеточие адреса ячеек, расположенных в левом верхнем углу и в правом нижнем углу образовавшегося прямоугольника.

Рабочие листы объединены в рабочую книгу. Рабочая книга— это обычный документ или тип файла в Microsoft Office Excel 2003 (расширение файла – xls). Каждая рабочая книга по умолчанию имеет три рабочих листа, но их можно по необходимости добавлять до 256. и соответственно. По умолчанию листы называются: Лист 1, Лист 2, и т.д. Эти имена выводятся на ярлычках, расположенных в нижней части окна рабочей книги. Название текущего листа можно изменить, воспользовавшись командой контекстно-зависимого меню, вызываемого правой кнопкой мыши.

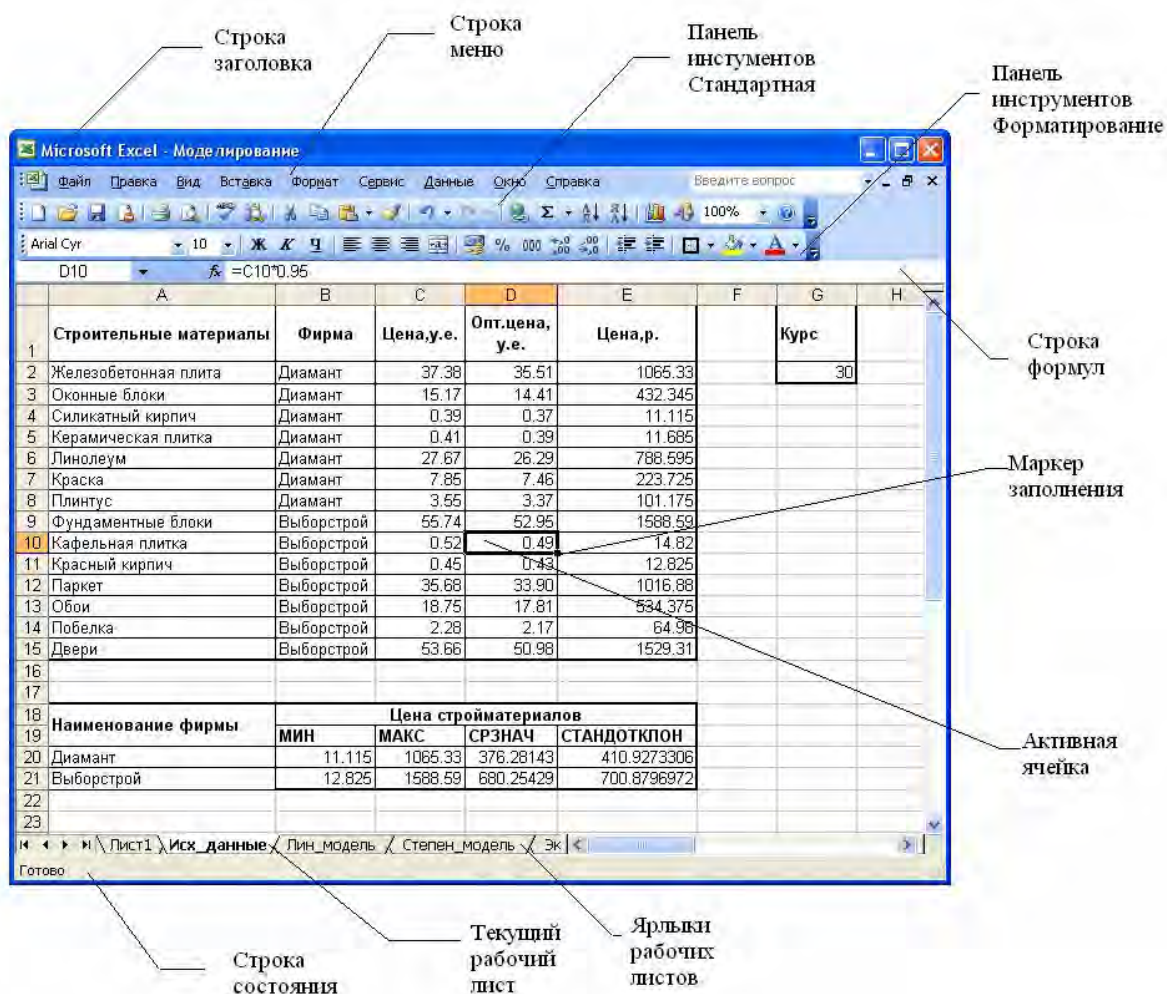


Рис.3. Основные элементы окна Microsoft Excel

### Строка заголовка

Строка заголовка расположена в верхней части окна Excel и содержит имя приложения и имя рабочей книги (рис.3). На ее концах находятся стандартные кнопки: слева — кнопка вызова системного меню, справа — кнопки

управления окном. Системное меню содержит команды **Восстановить**, **Переместить**, **Размер**, **Свернуть**, **Развернуть** и **Закрывать**, предназначенные для выполнения различных операций с окном. Кнопки управления окном позволяют быстро активизировать некоторые команды системного меню. Первая слева кнопка соответствует команде **Свернуть** и служит для сворачивания окна программы. При ее нажатии окно Excel исчезает, а на панели задач появляется новая кнопка, «отвечающая» за его восстановление. Средняя кнопка **Развернуть / Свернуть в окно** либо распахивает окно во весь экран либо позволяет отобразить окно в стандартном размере. Кнопка с крестиком **Закрывать** предназначена для завершения сеанса работы с программой.

### **Строка меню**

Под строкой заголовка находится строка меню, содержащая пункты меню программы. Имена меню выделяются при размещении на них указателя мыши. В результате щелчка левой клавиши мыши на имени меню появляется список относящихся к нему команд. Чтобы активизировать команду, следует открыть пункт меню, в котором она находится, установить указатель мыши на имени команды и произвести щелчок левой клавиши мыши. В результате активизации некоторых команд открываются дополнительные меню (подменю) или диалоговые окна, в которых устанавливаются нужные параметры. После имени такой команды вы увидите треугольник или многоточие, указывающие соответственно на то, что появится подменю или будет открыто диалоговое окно. Возле имен отдельных команд указываются функциональные клавиши или комбинации клавиш, с помощью которых их можно активизировать. Во многих случаях это повышает скорость работы. Если команде соответствует кнопка панели инструментов, слева от имени такой команды находится значок.

### **Панели инструментов**

Под строкой меню обычно размещаются панели инструментов. Каждая панель инструментов содержит ряд кнопок, предназначенных для быстрой активизации команд меню и функций программы. Excel предоставляет пользователям возможность создавать собственные панели инструментов и модифицировать существующие.

### **Строка формул**

Ниже панелей инструментов находится состоящая из двух частей строка формул, в которой производится обработка содержимого ячеек. Правая часть этой строки, называемая полем ввода, служит для отображения и редактирования содержимого текущей ячейки. Если в активной ячейке находится число, то оно повторяется в поле формулы; если в активной ячейке находится формула, то эта формула отображается в поле формулы, а в ячейке находится число – результат расчета по этой формуле.

Редактирование данных осуществляется или в ячейке, или в строке формул. Для перехода в режим редактирования в строке формул следует нажать клавишу [F2] или щелкнуть мышью в правой части этой строки. Чтобы уста-



новить режим редактирования в ячейке, необходимо выполнить на ней двойной щелчок, вследствие чего в ячейке появится курсор ввода.

Строка формул также содержит кнопки для обработки содержимого ячейки (рис. 4). Кнопка [Отмена] применяется для отмены последнего действия (это можно сделать и с помощью клавиши [Esc]). Кнопка [Ввод] служит для подтверждения ввода данных или изменения содержимого ячейки; ее действие аналогично действию клавиши [Enter]. С помощью кнопки [Вставка функции] можно активизировать мастер функций, предназначенный для ввода и редактирования формул.

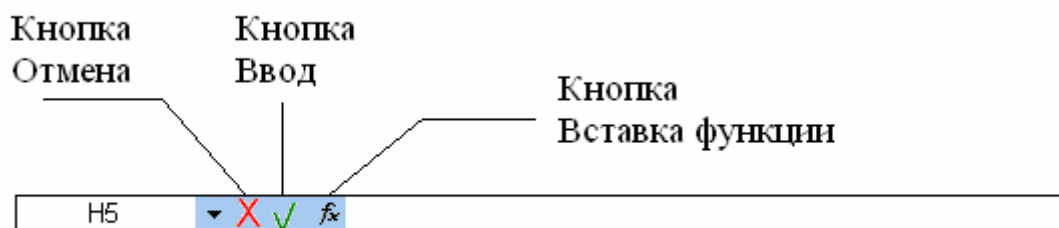


Рис.4. Строка формул

В левой части строки формул расположено поле имени (адреса), в котором указывается адрес активной ячейки или размер выделенного диапазона или текстовое имя блока ячеек, если оно присвоено пользователем. Например, если поле содержит запись 2Rх3C, это говорит о том, что выделенный диапазон состоит из 2 строк и 3 столбцов. Если для некоторых диапазонов ячеек заданы имена, они отображаются в списке поля имени, который открывается после щелчка на кнопке со стрелкой, находящейся справа от этого поля.

Для того, чтобы присвоить какой либо клетке или блоку клеток собственное имя надо:

- выделить нужный блок клеток (например В2:N30) внутри, которого целиком находится какая-то относительно законченная информация (таблица, диаграмма);
- переместить указатель мыши в поле имени. Указатель примет форму курсора ввода (короткой вертикальной черточки);
- щелкнуть по полю имени. Адрес верхней левой ячейки выделенного блока (В2) в поле имени станет подсвеченным, а сам адрес сместится к левому краю поля имени;
- набрать на клавиатуре имя (можно на русском языке), которое вы хотите присвоить данному блоку клеток, например «Объем продаж». Длина поля имени не должна превышать 250 символов, пробелы не допускаются, вместо пробелов можно вводить знак подчеркивания;
- нажать клавишу [Enter]. В поле имени появится:

В2 Объем продаж.

Для быстрого перехода к именованному интервалу:



- щелкните по полю имени;
- введите имя интервала, к которому вы хотите перейти (или выберете нужное имя в выпадающем окне списка;
- нажмите клавишу [Enter].

Интервал, имя которого вы ввели, окажется на экране в выделенном виде.

### **Строка состояния**

В нижней части окна программы находится строка состояния (рис. 3). В этой строке слева отображаются различные сообщения, например о том, какая команда выбрана. Если пользователь загружает созданную ранее книгу, в ней отображается ход процесса открытия документа. Строка состояния информирует также о том, можно ли вводить данные или выбрать команду. Если такая возможность существует, в этой строке появляется слово "Готово".

В режиме ввода данных "Ввод" происходит посимвольный ввод данных с клавиатуры в текущую ячейку. В режиме редактирования "Правка" происходит редактирование содержимого ячейки.

## **1.3. Ввод, редактирование и форматирование данных**

Отдельная ячейка может содержать данные, относящиеся к одному из трех типов:

*текст,*

*число,*

*формула,*

а также оставаться пустой.

Тип данных, размещаемых в ячейке, определяется автоматически при вводе. Если эти данные можно интерпретировать как число, программа Excel так и делает. В противном случае данные рассматриваются как текст. Ввод формулы всегда начинается с символа «=» (знака равенства).

### **Ввод текста и чисел**

Ввод данных осуществляют непосредственно в текущую ячейку или в строку формул. Место ввода отмечается текстовым курсором. Если начать ввод нажатием алфавитно-цифровых клавиш, данные из текущей ячейки заменяются вводимым текстом. Если щелкнуть на строке формул или дважды на текущей ячейке, старое содержимое ячейки не удаляется и появляется возможность его редактирования. Вводимые данные в любом случае отображаются как в ячейке, так и в строке формул.

Чтобы завершить ввод, сохранив введенные данные, используют кнопку [Ввод] в строке формул или клавишу [Enter]. Чтобы отменить внесенные изменения и восстановить прежнее значение ячейки, используют кнопку [Отмена] в строке формул или клавишу [Esc]. Для очистки текущей ячейки или выделенного диапазона проще всего использовать клавишу [Delete].

### **Автоматизация ввода**

Так как таблицы часто содержат повторяющиеся или однотипные данные, программа Excel содержит средства автоматизации ввода. К числу предоставляемых средств относятся: автозавершение, автозаполнение.

#### **Автозавершение**

Для автоматизации ввода текстовых данных используется метод автозавершения. Его применяют при вводе в ячейки одного столбца рабочего листа текстовых строк, среди которых есть повторяющиеся. В ходе ввода текстовых данных в очередную ячейку программа Excel проверяет соответствие введенных символов строкам, имеющимся в этом столбце выше. Если обнаружено однозначное совпадение, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие клавиши [Enter] подтверждает операцию автозавершения, в противном случае ввод можно продолжать, не обращая внимания на предлагаемый вариант.

Можно прервать работу средства автозавершения, оставив в столбце пустую ячейку. И наоборот, чтобы использовать возможности средства автозавершения, заполненные ячейки должны идти подряд, без промежутков между ними.

#### **Автозаполнение**

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

Если ячейка содержит число (в том числе дату, денежную сумму), то при перетаскивании маркера происходит копирование ячеек или их заполнение арифметической прогрессией. Для выбора способа автозаполнения следует производить специальное перетаскивание с использованием правой кнопки мыши.

Пусть, например, ячейка A1 содержит число 1. Наведите указатель мыши на маркер заполнения, нажмите правую кнопку мыши, и перетащите маркер заполнения так, чтобы рамка охватила ячейки A1, B1 и C1, и отпустите кнопку мыши. Если теперь выбрать в открывшемся меню пункт Копировать ячейки, все ячейки будут содержать число 1. Если же выбрать пункт Заполнить, то в ячейках окажутся числа 1, 2 и 3.

Чтобы точно сформулировать условия заполнения ячеек, следует дать команду *Правка/Заполнить/Прогрессия*. В открывшемся диалоговом окне Прогрессия выбирается тип прогрессии, величина шага и предельное значение. После щелчка на кнопке [OK] программа Excel автоматически заполняет ячейки в соответствии с заданными правилами.

## Форматирование содержимого ячеек

Текстовые данные по умолчанию выравниваются по левому краю ячейки, а числа — по правому. Чтобы изменить формат отображения данных в текущей ячейке или выбранном диапазоне, используют команду **Формат/Ячейки**. Вкладки этого диалогового окна позволяют выбирать формат записи данных (количество знаков после запятой, указание денежной единицы, способ записи даты и прочее), задавать направление текста и метод его выравнивания, определять шрифт и начертание символов, управлять отображением и видом рамок, задавать фоновый цвет.

### 1.4. Перемещение по рабочей книге

Ниже представлены способы перемещения с помощью клавиатуры.

Таблица 1

Экранная панель	Команда
Формат/Ячейки	Ctrl+1
Формат/Стили	Ctrl+Shift+F
Формат/Стили	Ctrl+Shift+D
Формат/Стили	Ctrl+Shift+L
Формат/Стили	Ctrl+Shift+R
Формат/Стили	Ctrl+Shift+W
Формат/Стили	Ctrl+Shift+Z
Формат/Стили	Ctrl+Shift+Y
Формат/Стили	Ctrl+Shift+X
Формат/Стили	Ctrl+Shift+V
Формат/Стили	Ctrl+Shift+U
Формат/Стили	Ctrl+Shift+T
Формат/Стили	Ctrl+Shift+S
Формат/Стили	Ctrl+Shift+P
Формат/Стили	Ctrl+Shift+N
Формат/Стили	Ctrl+Shift+M
Формат/Стили	Ctrl+Shift+K
Формат/Стили	Ctrl+Shift+J
Формат/Стили	Ctrl+Shift+I
Формат/Стили	Ctrl+Shift+H
Формат/Стили	Ctrl+Shift+G
Формат/Стили	Ctrl+Shift+F
Формат/Стили	Ctrl+Shift+E
Формат/Стили	Ctrl+Shift+D
Формат/Стили	Ctrl+Shift+C
Формат/Стили	Ctrl+Shift+B
Формат/Стили	Ctrl+Shift+A
Формат/Стили	Ctrl+Shift+Z
Формат/Стили	Ctrl+Shift+Y
Формат/Стили	Ctrl+Shift+X
Формат/Стили	Ctrl+Shift+W
Формат/Стили	Ctrl+Shift+V
Формат/Стили	Ctrl+Shift+U
Формат/Стили	Ctrl+Shift+T
Формат/Стили	Ctrl+Shift+S
Формат/Стили	Ctrl+Shift+P
Формат/Стили	Ctrl+Shift+N
Формат/Стили	Ctrl+Shift+M
Формат/Стили	Ctrl+Shift+K
Формат/Стили	Ctrl+Shift+J
Формат/Стили	Ctrl+Shift+I
Формат/Стили	Ctrl+Shift+H
Формат/Стили	Ctrl+Shift+G
Формат/Стили	Ctrl+Shift+F
Формат/Стили	Ctrl+Shift+E
Формат/Стили	Ctrl+Shift+D
Формат/Стили	Ctrl+Shift+C
Формат/Стили	Ctrl+Shift+B
Формат/Стили	Ctrl+Shift+A

Простейший способ перемещения состоит в использовании вертикальной и горизонтальной линеек прокрутки.

#### Перемещение между ячейками

1. Переместите указатель мыши на нужную ячейку (указатель в виде креста) и щелкните по левой кнопке мыши.

2. На строке формул в списке имен ячеек укажите конкретный адрес ячейки.

3. **Правка/Перейти**, затем указать конкретный адрес ячейки.

#### Переход на другой лист

Укажите ярлычок листа, содержащий нужные данные. Если ярлычок нужного листа не виден, то для его вывода используйте кнопки прокрутки листов (расположенные в левой части горизонтальной полосы прокрутки).

## 1.5. Выделение ячеек

### **Выделение ячеек с помощью комбинации клавиш:**

[Shift]+[Home] – выделение все ячеек от текущей до начала строки;  
[Ctrl]+[Shift]+[Home] – выделение всех ячеек от активной до начала листа;  
[Shift]+[Page Up] (или [Shift]+[Page Down]) – постраничное выделение;  
[Ctrl]+[Shift]+[?] – выделение всех ячеек активного листа, в которых находятся примечания;  
[Ctrl]+[Shift]+[пробел] – выделение рабочего стола;  
[Shift]+[пробел] – выделение активной строки;  
[Ctrl]+[пробел] – выделение активного столбца.

### **Выделение видимых ячеек:**

При наличии в таблице скрытых столбцов и строк в процессе копирования области могут возникнуть сложности, связанные с тем, что Excel выделяет и копирует содержимое не только видимых, но и скрытых ячеек. Копирование содержимого скрытых ячеек можно предотвратить, нажав комбинацию клавиш [Alt] + [+], после выделения области содержащих скрытые ячейки.

**Выделение листа:** Осуществляется путем выполнения щелчка на кнопке выделить все, расположенной на пересечении областей, заголовков, строк и столбцов.

### **Выделение очень больших областей:**

с помощью команды **Масштаб** из меню **Вид**.

### **Выделение блоков ячеек**

1. Выделить строку – щелкнуть по номеру строки
  2. Выделить столбец – щелкнуть по букве столбца
  3. Выделить лист – щелкнуть по индикатору в верхнем левом углу (пересечение индикаторов строк и столбцов)
  4. Выделить блок смежных ячеек – отметить первую ячейку в блоке, при нажатой левой кнопке мыши протащите указатель по всем оставшимся ячейкам блока.
  5. Выделить несмежные блоки – выделить первый блок, затем, удерживая нажатой клавишу [Ctrl], выделить первую ячейку второго блока и выделить полностью второй блок и т.д. (для несмежных блоков многие операции не применимы, например, копирование)
  6. Выделить несколько листов – выделить несколько ярлычков листов.
- Чтобы выделить диапазон ячеек с помощью клавиатуры, выполните следующие действия:
1. С помощью клавиши перемещения перейти на первую ячейку из числа выделяемых.

2. Удерживая нажатой клавишу [**Shift**], нажимайте клавиши перемещения для выделения оставшихся ячеек диапазона. Отпустите клавишу [**Shift**].

3. Если требуется выделить дополнительные, несмежные диапазоны ячеек, нажмите [**Shift**] + [**F8**]. В строке состояния появляется индикатор **ДОБ**, означающий, что вы можете добавить к выделенному диапазону новые ячейки. Для этого повторите шаги 1 и 2.

## 1.6. Защита книги

**Microsoft Excel** обладает следующими возможностями защиты:

### Ограничение доступа к отдельным листам

При защите листа с помощью команды **Защитить лист** (меню **Сервис**, подменю **Защита**) ограничивается доступ к этому листу (рис. 5). Для снятия этих ограничений необходимо снять защиту листа с помощью команды **Снять защиту листа** (меню **Сервис**, подменю **Защита**). Если для защищенного элемента был установлен пароль, для снятия защиты необходимо знать этот пароль.

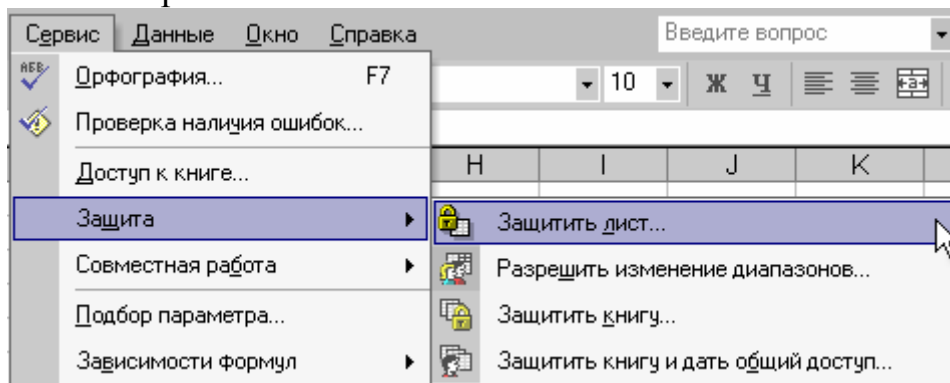


Рис. 5. Структура команды **Защита**

### Ограничение возможности изменений для всей книги

При защите книги с помощью команды **Защитить книгу** (команда **Сервис/Защита**) ограничивается доступ к ней. Для снятия этих ограничений необходимо снять защиту книги с помощью команды **Снять защиту книги** (команда **Сервис/Защита**). Если для защищенного элемента был установлен пароль, чтобы снять защиту, необходимо знать этот пароль.

## 1.7. Настройка

### Панели инструментов

Панели инструментов позволяют упорядочить команды **Microsoft Excel** так, чтобы их было легко найти и использовать. Панели инструментов можно настраивать: добавлять и удалять меню и кнопки, создавать новые панели инструментов, а также отображать, скрывать и перемещать существующие панели инструментов. Настройка главного меню осуществляется точно так же, как и любой другой встроенной панели инструментов, например, в главное меню можно добавлять и удалять кнопки и меню. При выборе меню отображается список команд. Рядом с некоторыми командами отображаются со-

ответствующие им значки. Чтобы упростить доступ к команде, создайте для нее кнопку (с тем же значком), перетащив ее на панель инструментов при открытом диалоговом окне **Настройка**.

### Отображение панели инструментов

Щелкните любую панель инструментов правой кнопкой мыши, а затем установите или снимите флажок рядом с именем нужной панели инструментов в контекстном меню. Если требуемая панель инструментов отсутствует в контекстном меню, выберите пункт **Настройка** в меню **Сервис**, перейдите на вкладку **Панели инструментов** и установите флажок для панели инструментов. Чтобы быстро скрыть перемещаемую панель инструментов, нажмите на ней кнопку **Заккрыть**.

### Добавление кнопки на панель инструментов

1. Отобразите панель инструментов, на которую требуется добавить кнопку.
2. Выберите команду **Настройка** в меню **Сервис**, а затем вкладку **Команды**.
3. Выберите нужную категорию кнопки из списка **Категории**.
4. Перетащите нужную команду или макрос из списка **Команды** на панель инструментов.
5. После добавления всех кнопок и меню нажмите кнопку **Заккрыть**.

### Настройка в окне диалога Параметры

Команда **Параметры** (меню **Сервис**) используется для изменения вариантов и способов для отображения элементов оформления окна активного рабочего листа (рис.6).

### На вкладке Вид

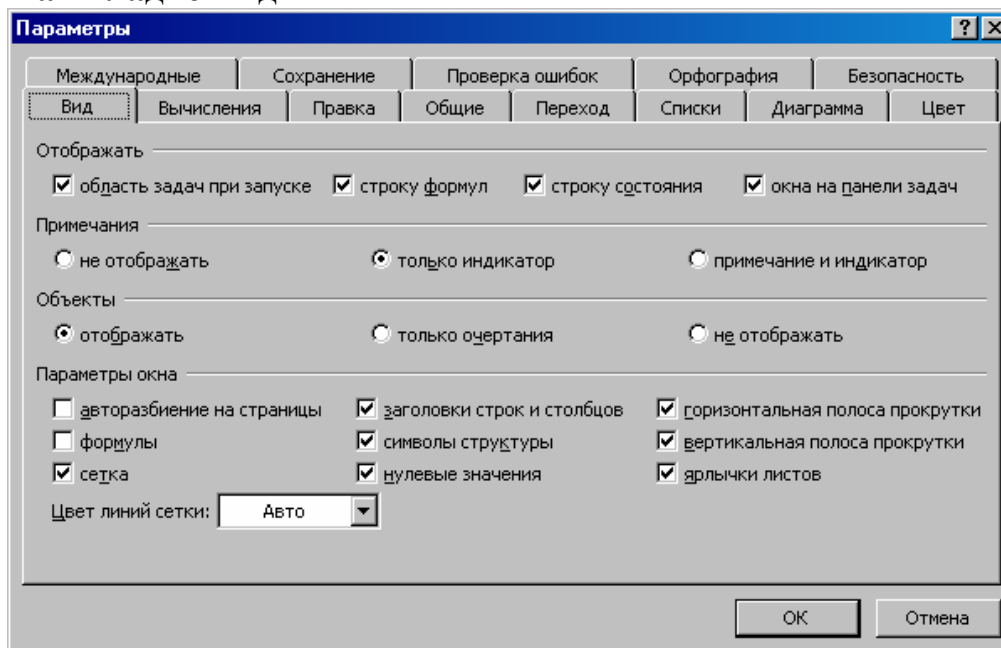


Рис. 6. Вкладка Вид Окна Параметры

- Чтобы отображать на экране заголовки строк и столбцов, установите флажок **заголовки строк и столбцов**.
- Чтобы отображать на экране ярлычки, с помощью которых можно выбирать необходимые листы, установите флажок **ярлычки листов**.
- Чтобы отображать на экране сетку ячеек, установите флажок **сетка**.
- Чтобы видеть на экране горизонтальную и/или вертикальную полосы прокрутки, установите флажки **горизонтальная полоса прокрутки** и/или **вертикальная полоса прокрутки**.

Во время создания формул можно пользоваться режимом отображения формул на экране. При этом будет временно изменена ширина столбцов, в ячейках которых записаны формулы.

- Для перехода от вывода формул к выводу значений и обратно в разделе **Параметры окна** устанавливается флажок **формулы**.

### На вкладке Общие

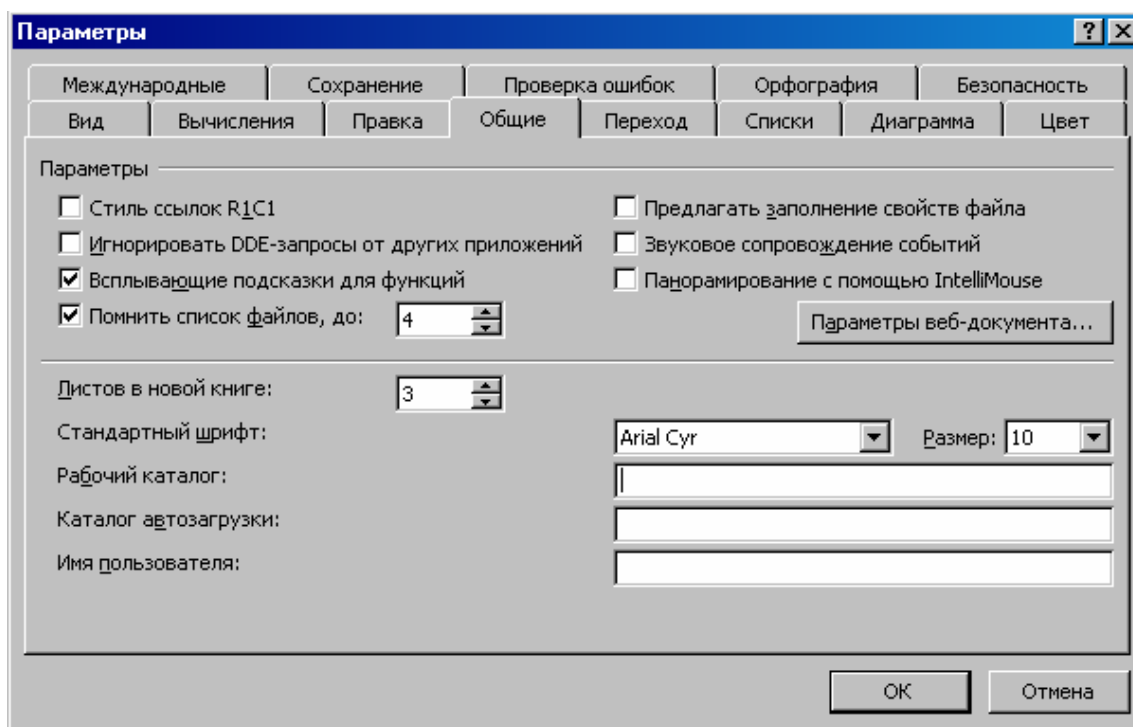


Рис.7. Вкладка Общие Окна Параметры

- Установленный флажок в разделе **Параметры** в окне **стиль ссылок R1C1** (рис.7), приведет к следующему виду рабочего листа:

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				

Рис. 8. Стиль ссылок R1C1



- Чтобы изменить количество листов в создаваемой книге в поле **Листы в новой книге** измените число листов.
- По умолчанию в создаваемой книге стандартный шрифт: Arial Cyr, стандартный размер 10. Чтобы изменить шрифт и/или размер
  - В поле **Шрифт** выберите требуемый шрифт.
  - В поле **Размер** выберите требуемый размер шрифта.

## 1.8. Вычисления в электронных таблицах

### Формулы

Вычисления в таблицах программы Excel осуществляются при помощи **формул**. Формула может содержать числовые константы, **ссылки** на ячейки и **функции** Excel, соединенные знаками математических операций. Скобки позволяют изменять стандартный порядок выполнения действий. Если ячейка содержит формулу, то в рабочем листе отображается текущий результат вычисления этой формулы. Если сделать ячейку текущей, то сама формула отображается в строке формул.

Правило использования формул в программе Excel состоит в том, что, если значение ячейки **действительно** зависит от других ячеек таблицы, **всегда** следует использовать формулу, даже если операцию легко можно выполнить в «уме». Это гарантирует, что последующее редактирование таблицы не нарушит ее целостности и правильности производимых в ней вычислений.

### Ссылки на ячейки

Формула может содержать **ссылки**, то есть адреса ячеек, содержимое которых используется в вычислениях. Это означает, что результат вычисления формулы зависит от числа, находящегося в другой ячейке. Ячейка, содержащая формулу, таким образом, является **зависимой**. Значение, отображаемое в ячейке с формулой, пересчитывается при изменении значения ячейки, на которую указывает ссылка.

Ссылку на ячейку можно задать разными способами. Во-первых, адрес ячейки можно ввести вручную. Другой способ состоит в щелчке на нужной ячейке или выборе диапазона, адрес которого требуется ввести. Ячейка или диапазон при этом выделяются пунктирной рамкой.

Все диалоговые окна программы Excel, которые требуют указания номеров или диапазонов ячеек, содержат кнопки, присоединенные к соответствующим полям. При щелчке на такой кнопке диалоговое окно сворачивается до минимально возможного размера, что облегчает выбор нужной ячейки (диапазона) с помощью щелчка или протягивания.

Для редактирования формулы следует дважды щелкнуть на соответствующей ячейке. При этом ячейки (диапазоны), от которых зависит значение формулы, выделяются на рабочем листе цветными рамками, а сами ссылки отображаются в ячейке и в строке формул тем же цветом. Это облегчает редактирование и проверку правильности формул.

## 1.9. Использование стандартных функций

Стандартные функции используются в программе Excel только в формулах. *Вызов функции* состоит в указании в формуле имени функции, после которого в скобках указывается список параметров. Отдельные параметры разделяются в списке точкой с запятой. В качестве параметра может использоваться число, адрес ячейки или произвольное выражение, для вычисления которого также могут использоваться функции.

### Палитра формул

Если начать ввод формулы щелчком на кнопке Изменить формулу в строке формул, под строкой формул появляется *палитра формул*, обладающая свойствами диалогового окна. Она содержит значение, которое получится, если немедленно закончить ввод формулы. В левой части строки формул, где раньше располагался номер текущей ячейки, теперь появляется раскрывающийся список функций. Он содержит десять функций, которые использовались последними, а также пункт Другие функции.

### Использование мастера функций

Мастер функций служит для ввода функции в ячейку, позволяя выполнять сложные вычисления. Для вызова мастера функций:

1. Выберите команду: **Вставка/Функция** (рис. 9). На экране появится первая страница диалогового окна **Мастер функций**

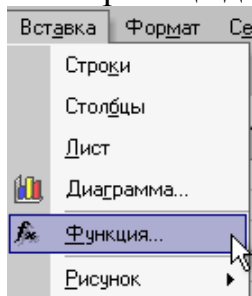


Рис.9. Команда Вставка / Функция

2. Выберите в списке **Категория** нужный тип функции, затем активизируйте в списке **Функция** нужную функцию (рис. 10).

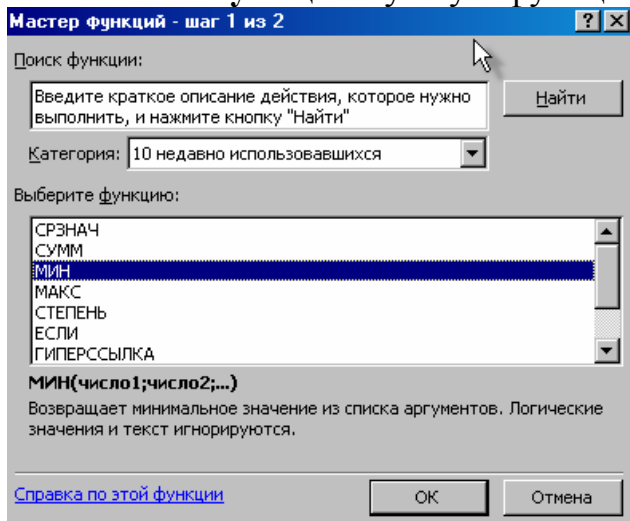


Рис.10. Окно мастера функций (шаг1 из 2)

3. Для перехода ко второй странице щелкните по кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно, которое выводит доступные для функции аргументы (рис.11).

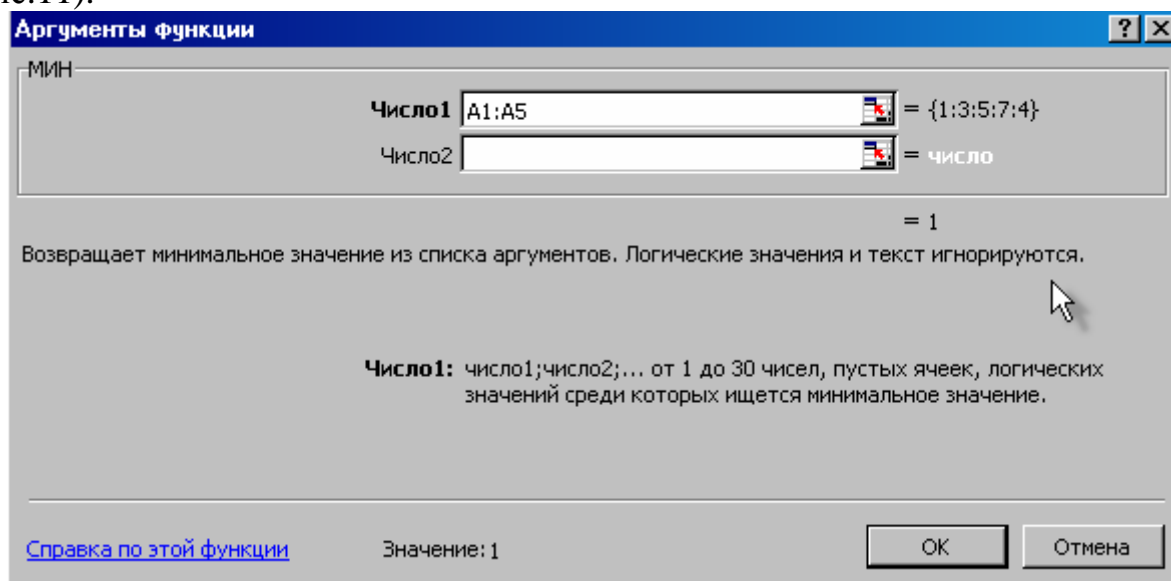


Рис.11. Окно мастера функций ( аргументы функции)

4. В соответствующих текстовых полях введите аргументы функции: значения или адреса ячеек.

5. Чтобы ввести функцию в активную ячейку, выберите кнопку **ОК**. Функция с аргументами будет вставлена в ячейку.

### **Итоговые вычисления**

Итоговые вычисления предполагают получение числовых характеристик, описывающих определенный набор данных в целом. Например, возможно вычисление суммы значений, входящих в набор, среднего значения и других статистических характеристик, количества или доли элементов набора, удовлетворяющих определенным условиям. Проведение итоговых вычислений в программе Excel выполняется при помощи встроенных функций. Особенность использования таких итоговых функций состоит в том, что при их задании программа пытается «угадать», в каких ячейках заключен обрабатываемый набор данных, и задать параметры функции автоматически.

В качестве параметра итоговой функции обычно задается некоторый диапазон ячеек, размер которого определяется автоматически. Выбранный диапазон рассматривается как отдельный параметр («массив»), и в вычислениях используются все ячейки, составляющие его.

### **Суммирование**

Для итоговых вычислений применяют ограниченный набор функций, наиболее типичной из которых является функция суммирования (СУММ). Это единственная функция, для применения которой есть отдельная кнопка на стандартной панели инструментов (кнопка Автосумма). Диапазон суммирования, выбираемый автоматически, включает ячейки с данными, располо-

женные над текущей ячейкой (предпочтительнее) или слева от нее и образующие непрерывный блок. При неоднозначности выбора используется диапазон, непосредственно примыкающий к текущей ячейке.

Автоматический подбор диапазона не исключает возможности редактирования формулы. Можно переопределить диапазон, который был выбран автоматически, а также задать дополнительные параметры функции.

### **Функции для итоговых вычислений**

Прочие функции для итоговых вычислений выбираются обычным образом, с помощью раскрывающегося списка в строке формул или с использованием мастера функций. Все эти функции относятся к категории Статистические. В их число входят функции ДИСП (вычисляет дисперсию), МАКС (максимальное число в диапазоне), СРЗНАЧ (среднее арифметическое значение чисел диапазона), СЧЕТ (подсчет ячеек с числами в диапазоне) и другие.

Функции, предназначенные для выполнения итоговых вычислений, часто применяют при использовании таблицы Excel в качестве базы данных, а именно на фоне фильтрации записей или при создании сводных таблиц.

## **1.10. Копирование содержимого ячеек**

Копирование и перемещение ячеек в программе Excel можно осуществлять методом перетаскивания или через буфер обмена. При работе с небольшим числом ячеек удобно использовать первый метод, при работе с большими диапазонами — второй.

### **Метод перетаскивания**

Чтобы методом перетаскивания скопировать или переместить текущую ячейку (выделенный диапазон) вместе с содержимым, следует навести указатель мыши на рамку текущей ячейки (он примет вид стрелки). Теперь ячейку можно перетащить в любое место рабочего листа (точка вставки помечается всплывающей подсказкой).

Для выбора способа выполнения этой операции, а также для более надежного контроля над ней рекомендуется использовать *специальное перетаскивание* с помощью правой кнопки мыши. В этом случае при отпускании кнопки мыши появляется специальное меню, в котором можно выбрать конкретную выполняемую операцию.

### **Применение буфера обмена**

Передача информации через буфер обмена имеет в программе Excel определенные особенности, связанные со сложностью контроля над этой операцией. Вначале необходимо выделить копируемый (вырезаемый) диапазон и дать команду на его помещение в буфер обмена: *Правка/Копировать* или *Правка/Вырезать*. Вставка данных в рабочий лист возможна лишь немед-

ленно после их помещения в буфер обмена. Попытка выполнить любую другую операцию приводит к отмене начатого процесса копирования или перемещения. Однако утраты данных не происходит, поскольку «вырезанные» данные удаляются из места их исходного размещения только в момент выполнения вставки. Место вставки определяется путем указания ячейки, соответствующей верхнему левому углу диапазона, помещенного в буфер обмена, или путем выделения диапазона, который по размерам в точности равен копируемому (перемещаемому). Вставка выполняется командой **Правка/Вставить**. Для управления способом вставки можно использовать команду **Правка/ Специальная вставка**. В этом случае правила вставки данных из буфера обмена задаются в открывшемся диалоговом окне.

### 1.11. Относительная и абсолютная адресация

#### Относительная адресация

Принцип относительной адресации обозначает следующее: адреса ячеек, используемые в формулах, определены не абсолютно, а относительно места расположения формулы. Например, в таблице на рисунке формулу в ячейке С1 табличный процессор воспринимает так: сложить значение из ячейки, расположенной на две клетки левее со значением из ячейки, расположенной на одну клетку левее данной формулы (рис.12).

	А	В	С
1	3	7	A1+B1
2			

Рис.12. Относительная адресация

Этот принцип приводит к тому, что при всяком перемещении формулы в другое место таблицы изменятся имена ячеек в формуле. Перемещение формул происходит при разнообразных манипуляциях с фрагментами таблицы (копировании, вставках, удалении, переносе).

#### Пример:

Пусть к таблице на рис. применяется команда: Копировать А1:С1 в А2:С2. Результат будет следующим (рис. 13):

	А	В	С
1	3	7	A1+B1
2	3	7	A2+B2

Рис.13. Относительная адресация при копировании

При смещении формулы на одну строку вниз в именах ячеек номер строки увеличится на единицу: А1 преобразовалось в А2, В1 - в В2. При смещении формулы вправо или влево (вдоль строки) в именах ячеек изменится буквенная часть. Например, если формулу из ячейки С2 скопировать в ячейку Е2, то она превратится **С2+D2**.

### Абсолютная адресация

В некоторых случаях оказывается необходимым отменить действие принципа относительной адресации для того, чтобы при переносе формулы адрес ячейки не изменялся (т.е. был бы не относительным, а абсолютным). В таком случае применяется прием, который называется **замораживанием адреса**. Для этой цели в адресе ячейки употребляется символ \$. Для замораживания всего адреса значок \$ ставится дважды. Например \$A\$1. Это абсолютная адресация. Можно заморозить только столбец (\$A1) или только строку (A\$1). Тогда часть адреса будет изменяться при переносе формулы, а часть нет. Это смешанная адресация (рис.14).

	A	B	C
1	3	7	\$A\$1+B\$1
2	3	7	\$A\$1+B\$1

Рис.14. Абсолютная и смешанная адресации при копировании

## 1.12. Форматирование таблиц

При работе с таблицами большое значение имеет их внешний вид. Для оформления используются команды форматирования из меню **Формат**.

### Изменение ширины столбцов

1. Подведите указатель мыши к линии, расположенной правее имени столбца, перетащите указатель мыши вправо и установите необходимую ширину столбца

2. **Автоподбор ширины столбца**. Подведите указатель мыши к правой линии столбца и дважды щелкните левой кнопкой мыши, Excel самостоятельно вычислит ширину столбца

3. **Формат/Столбец/Ширина** (для указания точной ширины столбца) или **Формат/Столбец/Автоподбор ширины**.

### Изменение высоты строки

1. Подведите указатель мыши к линии, расположенной ниже номера строки, перетащите указатель мыши вниз и установите необходимую высоту строки

2. **Автоподбор высоты строки** Подведите указатель мыши к нижней линии строки и дважды щелкните левой кнопкой мыши, Excel самостоятельно вычислит высоту строки

3. **Формат/Строка/Высота** (удобно для точного указания высоты строки)

### Выравнивание данных

1. С помощью соответствующих кнопок панели инструментов

2. **Формат/Ячейки/Выравнивание** (доступны дополнительные параметры форматирования, такие как направление текста, выравнивание по горизонтали и вертикали, объединение ячеек).

### Форматирование с помощью рамок и цветов

1. С помощью соответствующих кнопок панели инструментов

2. **Формат/Ячейки/Границы**, **Формат/Ячейки/Вид** (цвет ячейки), **Формат/Ячейки/Шрифт** (стиль, размер, цвет и начертание шрифта).

### 1.13. Редактирование таблиц

При работе с таблицей часто возникает необходимость ее редактирования. Для этого используются команды меню **Правка**, **Вставка**. Они позволяют манипулировать с фрагментами таблицы: удалять, копировать, перемещать, вставлять. Вставки и удаления столбцов или строк приводят к сдвигу других столбцов или строк таблицы. При этом действующая в таблице относительная адресация автоматически модифицирует формулы в соответствии с их изменившимися адресами. Прием копирования позволяет быстро строить большие таблицы, содержащие однотипные элементы.

#### **Добавление листа в рабочую книгу**

##### **1. Вставка/Лист.**

2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по ярлычку листа)

#### **Удаление листа из рабочей книги**

##### **1. Правка/Удалить лист.**

2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по ярлычку листа)

#### **Переименование листа в рабочей книге**

1. **Формат/Лист/Переименовать**, далее в диалоговом окне ввести новое имя листа .

2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по ярлычку листа)

#### **Вставка столбцов/строк**

##### **1. Вставка/Столбец (Вставка/Строка).**

2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по индикатору столбца / строки).

#### **Добавление новых столбцов к листу**

1. Выделите столбец, находящийся справа от того места, где требуется вставить новый, пустой столбец. Столбец выделяется щелчком на его букве.

2. Выполните **Вставка/Столбцы**.

#### **Добавление новых строк к листу**

1. Выделите строку, находящуюся под тем местом, где требуется вставить новую, пустую строку. Строка выделяется щелчком на ее номере.

2. Выполните **Вставка/Строки**.

#### **Удаление столбцов/строк**

1. Выделите столбцы/строки, которые необходимо удалить. Затем выбрать **Правка/Удалить**.

2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по индикатору столбца / строки)

#### **Скрытие и показ столбцов/строк**

1. Выделите столбцы/строки, которые необходимо скрыть. Выбрать **Формат/Столбец/Скрыть (Показать)/Формат/Строка/Скрыть (Показать)**.



2. Контекстное меню (щелчок правой кнопкой мыши по индикатору столбца / строки)

#### **Перемещение диапазона ячеек**

Работа с командами **Вырезать** и **Вставить**.

1. Выделите группу перемещаемых ячеек.
2. Выполните **Правка/Вырезать** (или нажать кнопку **Вырезать** на стандартной панели инструментов или использовать комбинацию клавиш [Ctrl]+[X]).
3. Выделите ячейку, в которую собираетесь переместить данные (при перемещении группы выделите ячейку в левом верхнем углу области, в которую будут копироваться данные).
4. Выполните **Правка/Вставить** (или можно нажать кнопку **Вставить** на панели инструментов или использовать комбинацию клавиш [Ctrl] +[V]).

#### **Копирование диапазона ячеек**

Работа с командами **Копировать** и **Вставить**

1. Выделите группу копируемых ячеек.
2. Пункт меню **Правка/Копировать**.
3. Выделить ячейку, в которую нужно скопировать.
4. Пункт меню **Правка/Вставить**.

### **1.14. Сохранение рабочей книги**

В файле сохраняется вся рабочая книга, а не только тот лист (электронная таблица), в котором вы работали.

Первое сохранение созданной рабочей книги осуществляется двумя способами.

#### **1 -й способ:**

- Совместить указатель мыши со словом меню **Файл** и щелкнуть левой клавишей;
- выбрать пункт **Сохранить как...**, щелкнув на нем левой клавишей мыши;
- в открывшемся диалоговом окне ввести имя файла (можно без расширения) и указать папку( каталог) (выбрав его из списка предложенных), в котором будет сохранен файл;
- щелкнуть на кнопке **ОК**.

#### **2-й способ:**

Подогнать указатель мыши к стандартной панели инструментов и щелкнуть на кнопке с изображением дискеты Появится то же диалоговое окно, в котором нужно выбрать папку(каталог) и указать имя файла, как описано выше.

Повторные сохранения рабочей книги (при повторных сеансах работы с ней) осуществляются командой **Файл /Сохранить**.

## 1.15 Использование надстроек

**Надстройки** — это специальные средства, расширяющие возможности программы Excel. На практике, именно надстройки делают программу Excel удобной для использования в научно-технической работе. Хотя эти средства считаются внешними, дополнительными, доступ к ним осуществляется при помощи обычных команд строки меню (обычно через меню Сервис или Данные).

Подключить или отключить установленные надстройки можно с помощью команды **Сервис/Надстройки**. Подключение надстроек увеличивает нагрузку на вычислительную систему, поэтому обычно рекомендуют подключать только те надстройки, которые реально используются.

Вот некоторые надстройки, поставляемые вместе с программой Excel.

**Пакет анализа.** Обеспечивает дополнительные возможности анализа наборов данных. Выбор конкретного метода анализа осуществляется в диалоговом окне Анализ данных, которое открывается командой **Сервис/Анализ данных**.

**Автосохранение.** Эта надстройка обеспечивает режим автоматического сохранения рабочих книг через заданный интервал времени. Настройка режима автосохранения осуществляется с помощью команды **Сервис/Автосохранение**.

**Поиск решения.** Эта надстройка используется для решения задач оптимизации. Ячейки, для которых подбираются оптимальные значения и задаются ограничения, выбираются в диалоговом окне Поиск решения, которое открывают при помощи команды **Сервис/Поиск решения**.

## 1.16. Построение диаграмм и графиков

В программе Excel термин **диаграмма** используется для обозначения всех видов графического представления числовых данных. Построение графического изображения производится на **основе ряда данных**. Так называют группу ячеек с данными в пределах отдельной строки или столбца. На одной диаграмме можно отображать несколько рядов данных.

Диаграмма представляет собой объект, внедренный на один из листов рабочей книги. Она может располагаться на том же листе, на котором находятся данные, или на любом другом листе (часто для отображения диаграммы отводят отдельный лист). Диаграмма сохраняет связь с данными, на основе которых она построена, и при обновлении этих данных немедленно изменяет свой вид.

Для построения диаграммы обычно используют **Мастер диаграмм**, запускаемый щелчком на кнопке **Мастер диаграмм** на стандартной панели инструментов. Часто удобно заранее выделить область, содержащую данные,

которые будут отображаться на диаграмме, но задать эту информацию можно и в ходе работы мастера.

### Тип диаграммы

На первом этапе работы мастера выбирают форму диаграммы. Доступные формы перечислены в списке Тип на вкладке Стандартные. Для выбранного типа диаграммы справа указывается несколько вариантов представления данных (палитра Вид), из которых следует выбрать наиболее подходящий. На вкладке Нестандартные отображается набор полностью сформированных типов диаграмм с готовым форматированием. После задания формы диаграммы следует щелкнуть на кнопке Далее.

### Выбор данных

Второй этап работы мастера служит для выбора данных, по которым будет строиться диаграмма. Если диапазон данных был выбран заранее, то в области предварительного просмотра в верхней части окна мастера появится приблизительное отображение будущей диаграммы. Если данные образуют единый прямоугольный диапазон, то их удобно выбирать при помощи вкладки Диапазон данных. Если данные не образуют единой группы, то информацию для отрисовки отдельных рядов данных задают на вкладке Ряд (рис.15). Предварительное представление диаграммы автоматически обновляется при изменении набора отображаемых данных.

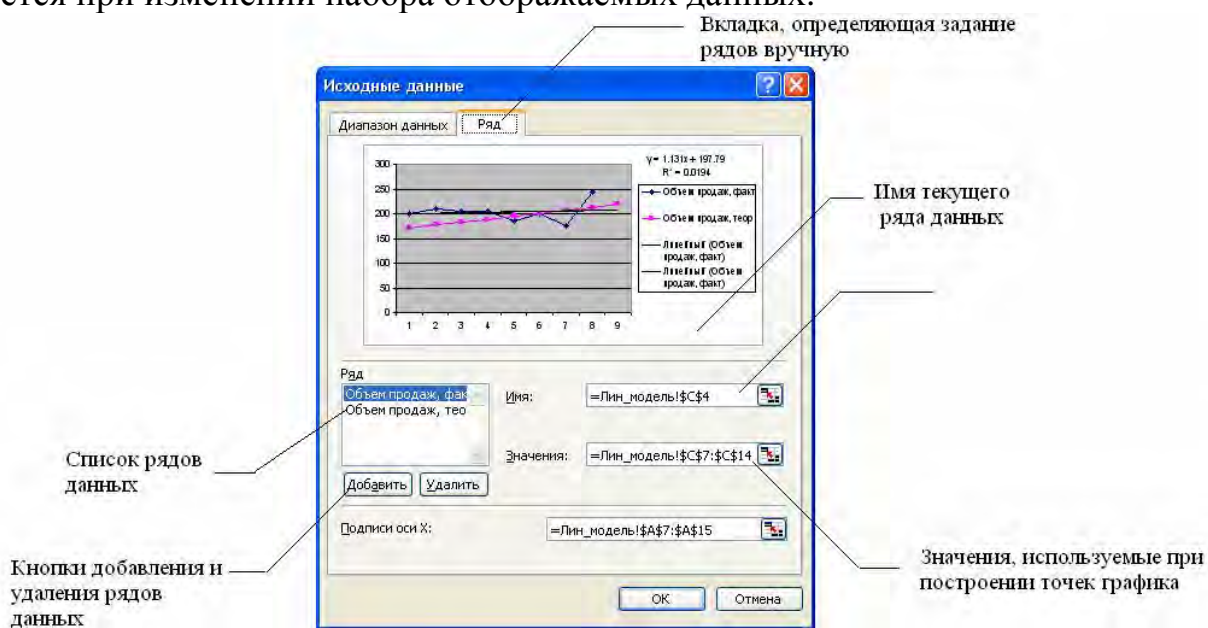


Рис. 15. Окно Исходные данные Мастера диаграмм

### Оформление диаграммы

Третий этап работы мастера (после щелчка на кнопке Далее) состоит в выборе оформления диаграммы. На вкладках окна мастера задаются:

- название диаграммы, подписи осей (вкладка **Заголовки**);
- отображение и маркировка осей координат (вкладка **Оси**);
- отображение сетки линий, параллельных осям координат (вкладка **Линии сетки**);
- описание построенных графиков (вкладка **Легенда**);

- отображение надписей, соответствующих отдельным элементам данных на графике (вкладка **Подписи данных**);
- представление данных, использованных при построении графика, в виде таблицы (вкладка **Таблица данных**).

В зависимости от типа диаграммы некоторые из перечисленных вкладок могут отсутствовать.

### **Размещение диаграммы**

На последнем этапе работы мастера (после щелчка на кнопке **Далее**) указывается, следует ли использовать для размещения диаграммы новый рабочий лист или один из имеющихся. Обычно этот выбор важен только для последующей печати документа, содержащего диаграмму. После щелчка на кнопке **Готово** диаграмма строится автоматически и вставляется на указанный рабочий лист.

### **Редактирование диаграммы.**

Готовую диаграмму можно изменить. Она состоит из набора отдельных элементов, таких, как сами графики (ряды данных), оси координат, заголовки диаграммы, область построения и прочее. При щелчке на элементе диаграммы он выделяется маркерами, а при наведении на него указателя мыши — описывается всплывающей подсказкой. Открыть диалоговое окно для форматирования элемента диаграммы можно через меню **Формат** (для выделенного элемента) или через контекстное меню (команда **Формат**). Различные вкладки открывшегося диалогового окна позволяют изменять параметры отображения выбранного элемента данных.

Если требуется внести в диаграмму существенные изменения, следует вновь воспользоваться мастером диаграмм. Для этого следует открыть рабочий лист с диаграммой или выбрать диаграмму, внедренную в рабочий лист с данными. Запустив мастер диаграмм, можно изменить текущие параметры, которые рассматриваются в окнах мастера, как заданные по умолчанию.

Чтобы удалить диаграмму, можно удалить рабочий лист, на котором она расположена (**Правка/Удалить лист**), или выбрать диаграмму, внедренную в рабочий лист с данными, и нажать клавишу [Delete].

## 2.ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MICROSOFT EXCEL»

Лабораторная работа состоит из четырёх заданий. Каждое задание содержит 10 различных вариантов. В п. 2.1. приведена таблица соответствия вариантов 4-х заданий и студенческих вариантов по журналу.

### 2.1. Варианты индивидуальных заданий

Распределение заданий по вариантам

Таблица 2

Номер варианта	Номер задания	Номер варианта	Номер задания
1	1.1; 2.1; 3.1; 4.1	16	1.7; 2.8; 3.9; 4.10
2	1.2; 2.2; 3.2; 4.2	17	1.8; 2.9; 3.10; 4.1
3	1.3; 2.3; 3.3; 4.3	18	1.9; 2.10; 3.1; 4.2
4	1.4; 2.4; 3.4; 4.4	19	1.10; 2.1; 3.2; 4.3
5	1.5; 2.5; 3.5; 4.5	20	1.1; 2.10; 3.6; 4.7
6	1.6; 2.6; 3.6; 4.6	21	1.5; 2.6; 3.7; 4.8
7	1.7; 2.7; 3.7; 4.7	22	1.6; 2.7; 3.8; 4.9
8	1.8; 2.8; 3.8; 4.8	23	1.7; 2.8; 3.9; 4.1
9	1.9; 2.9; 3.9; 4.	24	1.8; 2.9; 3.10; 4.2
10	1.10; 2.10; 3.10; 4.10	25	1.9; 2.10; 3.1; 4.3
11	1.2; 2.3; 3.4; 4.5	26	1.10; 2.1; 3.2; 4.4
12	1.3; 2.4; 3.5; 4.6	27	1.9; 2.7; 3.3; 4.5
13	1.4; 2.5; 3.6; 4.7	28	1.7; 2.5; 3.4; 4.6
14	1.5; 2.6; 3.7; 4.8	29	1.5; 2.3; 3.5; 4.7
15	1.6; 2.7; 3.8; 4.9	30	1.3; 2.1; 3.6; 4.8

## 2.2. Задания для лабораторной работы

**Задание 1.** Построение графиков функций в табличном процессоре .

Даны функции  $Y_1(x)$  и  $Y_2(x)$ . Вычислите значения функции  $Y(x)$  в указанном интервале с заданным шагом и постройте совмещенный график функций  $Y_1(x)$ ,  $Y_2(x)$  и  $Y(x)$ .

Таблица 3

№ Зада-ния	Функция $Y_1(x)$	Функция $Y_2(x)$	$Y(x)$ для вы-числения	Интервал	Шаг
1.1	$Y = 2^x$	$Y = \sin x$	$Y = 2^x * \sin x$	$[0; 2\pi]$	$\pi/15$
1.2	$Y = x^2$	$Y = 4x$	$Y = x^2 + 4x$	$[-5; +5]$	1
1.3	$Y = x^2$	$Y = \sin x$	$Y = x^2 + \sin x$	$[-\pi; +\pi]$	$\pi/8$
1.4	$Y = \ln x$	$Y = \log_{10} x$	$Y = \ln x + \log_{10} x$	$[1; 15]$	1
1.5	$Y = 2^x$	$Y = (1/2)^x$	$Y = 2^x * (1/2)^x$	$[-4; +4]$	1
1.6	$Y = \sqrt{x}$	$Y = 1/\sqrt{x}$	$Y = \sqrt{x} + 1/\sqrt{x}$	$[0,4; 2]$	0,2
1.7	$Y = \sqrt{x}$	$Y = 1/\sqrt{x}$	$Y = \sqrt{x} - 1/\sqrt{x}$	$[4; 36]$	2
1.8	$Y = x^2$	$Y = x^3$	$Y = x^2 + x^3$	$[-6; 6]$	1
1.9	$Y = x^2$	$Y = \sin x$	$Y = x^2 * \sin x$	$[-\pi; +\pi]$	$\pi/12$
1.10	$Y = 2^x$	$Y = x^{1/3}$	$Y = 2^x - x^{1/3}$	$[0; 3]$	0,3

**Задание 2.** Использование электронных таблиц для моделирования и прогно-зирования экономических процессов.

Создайте таблицу в Excel и выполните необходимые расчеты. Имея данные объемов продаж на восемь недель, сделайте прогноз продаж на 9 неделю.

### 2.1

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт. цена, у.е.	Цена, р.
Фасадная панель	«Мой Дом»	25,33		
Фасадная плита	«Мой Дом»	28,96		
Газобетонный блок	«Мой Дом»	0,67		
Керамическая плитка	«Мой Дом»	0,41		
Гипсокартонный лист	«Мой Дом»	8,16		
Кирпич М-150	«Мой Дом»	0,26		
Кирпич М-100	«Мой Дом»	0,2		
Пеноблок 100 мм	«Стройград»	1,43		
Пеноблок 150 мм	«Стройград»	1,89		
Пергамин	«Стройград»	5,67		
Пенофол	«Стройград»	6,38		
Изолвер	«Стройград»	25,66		
Пенополистирол 1.2*1,2*0,05	«Стройград»	8,48		
Гидростеклоизол	«Стройград»	15,34		

Объем продаж керамической плитки								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«Мой Дом»	170	200	225	215	193	168	151	162

## 2.2

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Блоки из ячеистого бетона	«Восточное»	1,95		
Гипсовая плита полнотелая	«Восточное»	6,169		
Гипсовая плита	«Восточное»	7,17		
Фанера ФК 8мм	«Восточное»	16,60		
Труба вентиляционная	«Восточное»	59,2		
Шифер плоский	«Восточное»	35		
Сетка металлическая	«Восточное»	4,85		
Кирпич полнотелый М-150	«Альта»	0,39		
Панель фасад. DT-Stone	«Альта»	51,67		
Пенополистирол	«Альта»	8,1		
Керамогранит темно-серый	«Альта»	13,7		
Рубероид	«Альта»	0,68		
Гидростеклоизол	«Альта»	29,71		
Пенофол 2000	«Альта»	3,71		

Объем продаж пенополистирола								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«Альта»	168	161	157	129	133	140	146	134

## 2.3

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Фанера ФК 21мм	«ТехноСтрой»	40,69		
Плитка глазиров, пол	«ТехноСтрой»	9,06		
Плитка каф. стена	«ТехноСтрой»	9,11		
Минеральная вата	«ТехноСтрой»	58,81		
Бордюр из гранита	«ТехноСтрой»	68,43		
Гипсокартон 12.5мм	«ТехноСтрой»	9,73		
ДСП строит.	«ТехноСтрой»	27,83		
Панель пластиковая	«СтройЦентр»	5,33		
Кирпич щелевой М-150	«СтройЦентр»	0,55		
Дверное полотно	«СтройЦентр»	113,33		
Бирепласт	«СтройЦентр»	26,48		
Рубемаст	«СтройЦентр»	1,90		
Мин.плита ROCKWOOL	«СтройЦентр»	18,40		
Сетка штукатурная	«СтройЦентр»	2,46		

Объем продаж гипсокартона 12.5мм								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«ТехноСтрой»	280	305	291	290	283	290	300	250



## 2.4

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт. цена, у.е.	Цена, р.
Фанера ФК 18мм	«ТехноРесурс»	34,25		
Сетка стеклотканевая	«ТехноРесурс»	14,25		
Пенофол 2000 А	«ТехноРесурс»	1,475		
Айситекс-Моно	«ТехноРесурс»	60,37		
Линолеум Фаворит	«ТехноРесурс»	16,23		
Паркет ламинир.	«ТехноРесурс»	3,5		
Панель потолочная	«ТехноРесурс»	10,5		
Штукатурка	«ЭкоДом»	8,16		
Краска водоэмульсионная	«ЭкоДом»	42,73		
Полистиролбетонные блоки	«ЭкоДом»	4,03		
Нордик терракота	«ЭкоДом»	15,04		
Металлочерепица «Монтеррей»	«ЭкоДом»	35,83		
Тепломат-100	«ЭкоДом»	28		
Пергамин	«ЭкоДом»	0,53		

### Объем продаж пергамина

Фирма	недели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
«ЭкоДом»	139	116	135	148	145	133	125	110

## 2.5

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт. цена, у.е.	Цена, р.
Фанера ФК 15мм	«СтройИнвест»	29,28		
ПЕНОПЛЭКС К	«СтройИнвест»	55,91		
Айситекс-Профи	«СтройИнвест»	51,52		
Керамогранит Серо-рыжый	«СтройИнвест»	19,67		
Линолеум 35-415F	«СтройИнвест»	9,03		
Паркет лам. KRONOSTAR	«СтройИнвест»	2,85		
Мозаика фиолетовая	«СтройИнвест»	4,67		
Панель потолочная Албес	«СтройОптТорг»	2,65		
Раствор для стяжки	«СтройОптТорг»	7,34		
Краска водоэмульсионная	«СтройОптТорг»	42,75		
Стеновые пеноблоки	«СтройОптТорг»	3,58		
Кронштейн	«СтройОптТорг»	0,55		
Техноэласт ЭПП	«СтройОптТорг»	5,76		
Кирпич полнотелый М-125	«СтройОптТорг»	0,42		

### Объем продаж стеновых пеноблоков

Фирма	недели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
«СтройОптТорг»	125	126	130	126	131	118	108	110

## 2.6

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Пенофол 2000 С	«РосСтрой»	3,98		
Унифлекс ЭПП	«РосСтрой»	4,45		
Альпин синий с отливом	«РосСтрой»	18,6		
Керамогранит зелёный	«РосСтрой»	11,34		
Ондулин (зеленый)	«РосСтрой»	12,67		
Покрывающий фартук	«РосСтрой»	10,35		
Гипсокартон ламинир.	«РосСтрой»	23,95		
Профиль направляющий	«МегаОпт»	2,17		
Фанера березовая ФСФ 9 мм	«МегаОпт»	27,37		
Стекло , 4мм	«МегаОпт»	4,92		
ДСП мебельная	«МегаОпт»	28,85		
Линолеум Tarkett	«МегаОпт»	12,57		
Мозаика желтая	«МегаОпт»	22,39		
Грунтовка P-PRIMER	«МегаОпт»	27,93		

Объем продаж линолеума Tarkett								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«МегаОпт»	40	36	39	35	32	30	32	33

## 2.7

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Бирепласт-Норма-Л	«СтройТемп»	26,48		
Панель потолочная TAURUS	«СтройТемп»	2,5		
Шлакоблок стеновой	«СтройТемп»	0,9		
Биполь ЭПП	«СтройТемп»	3,76		
Шифер волнистый	«СтройТемп»	9		
Ондуфлеш терракота	«СтройТемп»	25		
Битум БН 90/30	«СтройТемп»	21,33		
Сетка кладочная	«Райтер»	2,94		
Керамогранит бежевый	«Райтер»	19,63		
Тепломат-80	«Райтер»	23,21		
Мастика БПХ Техномаст	«Райтер»	16,53		
Панель облицовочная	«Райтер»	21,38		
Коньковый элемент	«Райтер»	6,94		
Панель сайдинга	«Райтер»	6,52		

Объем продаж панелей сайдинга								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«Райтер»	78	63	88	79	81	77	78	81

## 2.8

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Сэндвич-панели стеновые	«ЦентрСтрой»	42,5		
Грунтовка Vosko	«ЦентрСтрой»	28,23		
Клей для кафеля Terraco	«ЦентрСтрой»	6,17		
Бикрост ХПП	«ЦентрСтрой»	2,44		
Щипцовый профиль	«ЦентрСтрой»	7,97		
Профнастил Н-60 оцинкованный	«ЦентрСтрой»	67,75		
Линолеум Moda	«ЦентрСтрой»	14,86		
Мозаика голубая	«СтройИнфо»	7,17		
Тепловит-20	«СтройИнфо»	66,94		
Клей FA-500	«СтройИнфо»	11,56		
Техноэластмост Б ЭМП	«СтройИнфо»	8,28		
Конек коричневый 90см	«СтройИнфо»	8,32		
Лист гладкий оцинкованный	«СтройИнфо»	27,36		
Затирка Terraco grout	«СтройИнфо»	2,35		

Объем продаж мозаики голубой								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«ИнфоСтрой»	355	350	327	400	462	450	440	500

## 2.9

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Фанера БЕРЕЗА 12 мм	«РесурсСтрой»	25,32		
Сотовый поликарбонат STPLAST	«РесурсСтрой»	54,56		
ДСП ламиниров.	«РесурсСтрой»	19,45		
Коробка дверная 90 мм	«РесурсСтрой»	23,93		
Линолеум Магия	«РесурсСтрой» «РесурсСтрой»	15,13		
Краска Krastone	«РесурсСтрой»	44,82		
Ендова зеленая 100см	«Стройкомплект»	8,58		
Тепловит-12	«Стройкомплект»	15,25		
Мозаика JA-24	«Стройкомплект»	26,37		
Грунтовка ALC-PRIMER	«Стройкомплект»	29,77		
Гранит GG17 ступень	«Стройкомплект»	45,23		
Мозаика оранжевая	«Стройкомплект»	26,25		
Айситекс-Стандарт	«Стройкомплект»	43,64		
Клей для плитки ПХВ	«Стройкомплект»	19,38		

Объем продаж краски Krastone								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«РесурсСтрой»	475	439	401	436	398	400	426	407

## 2.10

Строительные материалы	Фирма	Цена, у.е.	Опт.цена, у.е.	Цена, р.
Линолеум Астория	«ГрадСтрой»	10,21		
Айситекс-Мастер ТКП	«ГрадСтрой»	35,62		
Клей Хомакол	«ГрадСтрой»	17,53		
Гипсокартон влагостойкий	«ГрадСтрой»	12,26		
Фанера березовая ФСФ 15 мм	«ГрадСтрой»	43,13		
Сотовый поликарбонат NOVO-GLASS	«ГрадСтрой»	131,57		
Оргстекло 1,2x1,8 3мм прозрачное	«ГрадСтрой»	31,37		
Заполнитель карнизов универсальный 2 м	«СтройТорг»	1,13		
Плитка Керамогранит полиров.	«СтройТорг»	18,45		
Ламнированная панель NILUC	«СтройТорг»	30,31		
Дверное полотно ВОСТОК ДГШ	«СтройТорг»	106,67		
Плѐнка пароизоляционная универсальная	«СтройТорг»	0,67		
Фанера хвойная 18 мм	«СтройТорг»	37,25		
Сетка стеклотканевая 5x5	«СтройТорг»	19,42		

Объем продаж хвойной фанеры 18 мм								
	недели							
Фирма	1	2	3	4	5	6	7	8
«СтройТорг»	95	97	103	112	97	105	106	105

**Задание 3.** Решение задач с присвоением имѐн, проверкой ошибочных ситуаций (функция ЕСЛИ) и ограничением ввода.

3.1. Дан цилиндр с радиусом основания  $R$  и высотой  $H$ . Вычислить:

- площадь основания  $SO = \pi * R^2$ ;
- площадь боковой поверхности  $SB = 2 * \pi * R * H$ ;
- площадь полной поверхности  $SP = SB + 2 * SO$ ;
- объѐм  $V = SO * H$ .

Если  $SO > 2$ , выдать сообщение «Площадь основания велика» и объѐм  $V$  не вычислять.

3.2. Найти действительные корни  $x_1$  и  $x_2$  квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  по заданным значениям коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Если дискриминант  $D = b^2 - 4a * c \geq 0$ , то вычислить корни по формулам  $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2 * a}$  и

$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2 * a}$ . Если  $D < 0$ , то выдать сообщение «Корни комплексные».

3.3. Дан прямоугольный параллелепипед со сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Вычислить:

- длину диагонали  $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ ;

- угол между диагональю плоскостью основания  $\varphi = \arctg\left(\frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right)$ ;
- объём  $V = a * b * c$ .

Если  $d > 7$ , то выдать сообщение «Длина диагонали велика» и остальные величины не вычислять.

3.4. В правильной треугольной пирамиде заданы сторона основания  $a$  и высота  $h$ . Вычислить:

- длину бокового ребра  $b = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{3}}$ ;
- радиус описанного около пирамиды шара  $R = \frac{3 * h^2 + a^2}{6 * h}$ ;
- угол наклона боковой грани к основанию  $\beta = \arctg \frac{2\sqrt{3} * h}{a}$ .

Если  $b > 10$ , то выдать сообщение «Длина бокового ребра велика» и остальное не считать.

3.5. Задан конус с радиусом основания  $R$  и высотой  $H$ . Вычислить:

- площадь основания  $SO = \pi * R^2$ ;
- площадь боковой поверхности  $SB = \pi * R * \sqrt{H^2 + R^2}$ ;
- площадь полной поверхности  $SP = SO + SB$ ;
- объём  $V = \frac{1}{3} SO * H$ .

Если  $SO > 2$ , то выдать сообщение «Площадь основания велика» и объём не считать.

3.6. Вычислить активное давление грунта  $\sigma_a$  на глубине  $z$

$$\sigma_a = \gamma * z * \lambda_a - \frac{c * (1 - \lambda_a)}{\operatorname{tg}(\varphi)}, \text{ где } \lambda_a = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) - \text{коэффициент активного да-$$

вления грунта;  $\gamma$  – средний удельный вес грунта;  $\varphi$  – угол внутреннего трения;  $c$  – удельное сцепление.

Если  $\lambda_a > 1$ , то выдать сообщение «Коэффициент активного давления грунта велик» и  $\sigma_a$  не считать.

3.7. Фундамент сооружения имеет в плане размеры  $A$  и  $B$ . Размеры искусственного основания  $F$  определяются из выражения:

$$F = \frac{A + 2 * C}{B + 2 * C}, \quad \text{где } C = 0,1 * B.$$

Если  $C < 0,5$ , то выдать сообщение «Данные не соответствуют нормам» и  $F$  не считать.

3.8. Дана правильная треугольная призма со стороной основания  $a$  и высотой  $h$ . Вычислить:

- длину диагонали боковой грани  $b = \sqrt{a^2 + h^2}$ ;
- площадь боковой поверхности призмы  $SB = 3 * a * h$ ;

- объём 
$$V = \frac{a^2 * h * \sqrt{3}}{4}.$$

Если  $b > 10$ , то выдать сообщение «Длина диагонали велика» и остальное не считать.

3.9. Дана правильная четырёхугольная пирамида со стороной основания  $a$  и высотой  $h$ . Вычислить:

- длину бокового ребра  $b = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{2}}$ ;
- угол наклона боковой грани к основанию  $\beta = \arctg \frac{2 * h}{a}$ ;
- радиус описанного около пирамиды шара  $R = \frac{2 * h^2 + a^2}{4 * h}$ .

Если  $b > 10$ , то выдать сообщение «Длина бокового ребра велика» и остальное не считать.

3.10. Дана правильная четырёхугольная призма с высотой  $H$  и радиусом  $R$  окружности, описанной вокруг основания призмы. Вычислить :

- площадь основания  $SO = 2 * R^2$ ;
- площадь боковой поверхности призмы  $SB = 4 * \sqrt{2} * R * H$ ;
- площадь полной поверхности  $SP = SB + SO$ ;
- объём  $V = 2 * R^2 * H$ .

Если  $SO > 2$ , то выдать сообщение «Площадь основания велика» и объём  $V$  не считать.

**Задание 4.** Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и специальными средствами Excel.

№ задания	Системы уравнений	№ задания	Системы уравнений
3.1	$\begin{cases} -3x_1 + 0,5x_2 + 0,5x_3 = -56,5 \\ 0,5x_1 - 6x_2 + 0,5x_3 = -100 \\ 0,5x_1 + 0,5x_2 - 3x_3 = -210 \end{cases}$	3.6	$\begin{cases} 10,2x_1 - 7,3x_2 - 91,1x_3 = -12,5 \\ 62,5x_1 - 23,2x_2 + 76,2x_3 = 23,3 \\ 11,3x_1 - 88,8x_2 + 46,4x_3 = -37,5 \end{cases}$
3.2	$\begin{cases} -2x_1 + 16x_2 - x_3 = 3 \\ -3x_2 + x_3 - 15x_3 = 4 \\ 12x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -6 \end{cases}$	3.7	$\begin{cases} 6,2x_1 + 8,1x_2 + 7,7x_3 = -81,8 \\ 0,3x_1 - 11,1x_2 - 10,8x_3 = 0,8 \\ 9,7x_1 + 0,2x_2 - 10,8x_3 = 0,6 \end{cases}$
3.3	$\begin{cases} 6,36x_1 + 11,75x_2 + 10x_3 = -41,4 \\ 7,42x_1 + 19,03x_2 + 11,75x_3 = -49,49 \\ 5,77x_1 + 7,48x_2 + 6,36x_3 = -27,67 \end{cases}$	3.8	$\begin{cases} 9,8x_1 + 8,8x_2 - 2,4x_3 = 13,6 \\ 1,6x_1 - 4,4x_2 - 8,8x_3 = -12,7 \\ 97,4x_1 - 100x_2 + 17,1x_3 = -53,1 \end{cases}$

3.4	$\begin{cases} -9,11x_1 + 1,02x_2 - 0,73x_3 = -1,25 \\ 7,61x_1 + 6,25x_2 - 2,32x_3 = 2,33 \\ -4,64x_1 + 1,13x_2 - 8,88x_3 = -3,75 \end{cases}$	3.9	$\begin{cases} 3,43x_1 + 4,07x_2 - 106x_3 = 46,8 \\ 74,4x_1 + 1,84x_2 - 1,85x_3 = -26,5 \\ 3,34x_1 + 94,3x_2 + 1,02x_3 = 92,3 \end{cases}$
3.5	$\begin{cases} -9,11x_1 - 1,06x_2 - 0,67x_3 = -1,56 \\ 7,61x_1 + 6,35x_2 - 2,42x_3 = 2,33 \\ -4,64x_1 + 1,23x_2 - 8,88x_3 = -3,57 \end{cases}$	3.10	$\begin{cases} 6,6x_1 + 4,4x_2 + 2,2x_3 = -5,8 \\ 15,4x_1 + 7,4x_2 + 15,4x_3 = -3,2 \\ 14,2x_1 + 14,2x_2 + 8,6x_3 = 8,3 \end{cases}$

## 2.3. Примеры выполнения заданий

### Пример выполнения задания1

Даны функции  $Y1(x) = \cos(x)$  и  $Y2(x) = \sin(2x)$ . Вычислить значения функции  $Y(x) = Y1(x) + Y2(x)$  на интервале  $[0; 2\pi]$  с шагом  $\pi/10 \approx 0,31$  и построить совмещенный график  $Y1(x)$ ,  $Y2(x)$  и  $Y(x)$ .

#### Алгоритм выполнения задания.

1. Введите текст задачи по образцу (рис. 16).
2. Вычислите значение  $\pi/10$  (шаг функции). Для этого введите в любой ячейке вне будущей таблицы знак “ = “ и вызовите  $\rightarrow f_x$  **Мастер функций**, или используйте команду главного меню **Вставка/Функция**. В появившемся окне **Мастер функций — шаг 1 из 2** в списке **Категория** выберите — **Математическая**, в списке **Функция** — **ПИ**, затем щелкните на кнопке **ОК**. В следующем окне следует щелкнуть на кнопке **ОК**, т.к. функция ПИ не имеет аргументов. Затем в строке ввода формул (или непосредственно в самой ячейке) завершите ввод формулы, которая должна иметь окончательный вид  $=\text{ПИ}()/10$ . После окончания ввода нажмите клавишу **[Enter]**. В ячейке появится результат — число **0,314159**.
3. Заполните ячейки, начиная с **A6** значениями аргумента из интервала  $[0; 2\pi] = [0; 6,28]$ . В ячейку **A6** введите число 0, затем установите в ячейку **A7** курсор ввода. Введите формулу = предыдущая ячейка (в нашем случае – **A6**) + шаг (ячейка, где вычисляли  $\pi/10$ ). Ссылка на последний аргумент должна быть абсолютной.

В результате диапазон ячеек **A6:A26** заполнится числовыми значениями.

4. Выделите блок ячеек **A6:D26** будущей таблицы и установите два фиксированных десятичных знака для вычисленных значений, используя команду главного меню **Формат/Ячейки/Число/Числовой** и в поле – **Число десятичных знаков** установите 2, затем щелкните на кнопке **ОК**.



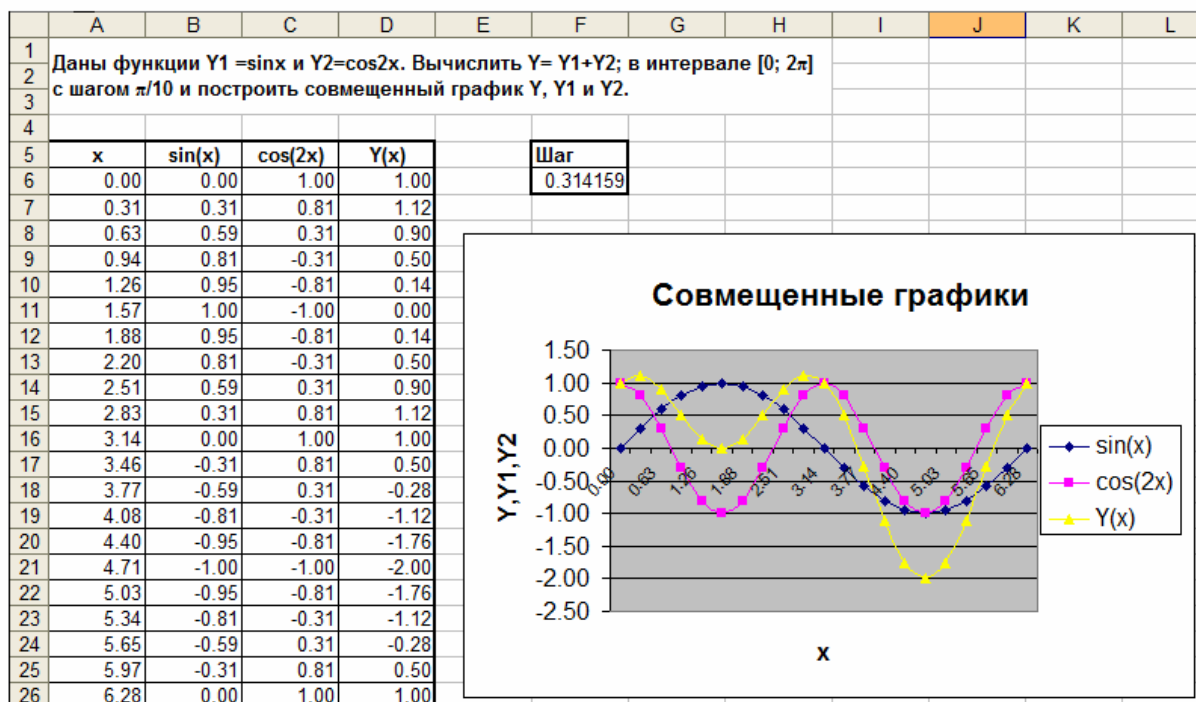


Рис.16

5. В ячейку **B6** введите формулу **SIN(A6)**. Вызовите **Мастер функций** —  $f_x$ . В появившемся окне выберите категорию функции – **Математическая**. Из списка выберите функцию **SIN**. Появится окно функции **SIN**. В поле **Число** введите **A6**, затем щелкнуть на кнопке **ОК**. В ячейке **B6** появится значение результата.

6. Из ячейки **B6** формулу скопируйте в диапазон ячеек **B7:B26**. Установите указатель мыши в ячейке **B6** на маркер заполнения, нажмите левую кнопку мыши и протяните его до ячейки **B26**. Отпустите кнопку.

7. В ячейку **C6** введите формулу = **COS(2\*A6)** и скопируйте ее в диапазон ячеек **C7:C26**.

8. В ячейку **D6** введите формулу = **B6+C6** и скопируйте ее в диапазон ячеек **D7:D26**.

9. Далее построим графики трех функций на одном чертеже, т.е. совмещенный график. Щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме **Мастер диаграмм**. Появится окно **Мастер диаграмм [шаг 1 из 4]: тип диаграммы**. Вкладка – **стандартные**. Выберите тип диаграммы – **график** и **вид диаграммы график с маркерами** и нажмите на кнопку **<Далее>**. Появится окно **Мастер диаграмм [шаг 2 из 4]: источник данных диаграммы с двумя вкладками**.

10. Во вкладке **Диапазон данных** установите переключатель **Ряды в столбцах**. После этого щелкните на кнопке с красной стрелкой в поле **Диапазон**, затем выделите на листе блок ячеек **A5:D26**. Нажмите на кнопку **[Далее]**.

11. Появится окно **Мастер диаграмм [шаг 3 из 4]: параметры диаграммы** с несколькими вкладками. Во вкладке **Заголовки** оформите названия графика и осей. Во вкладке **Легенда** установите переключатель **Размещение**

– **вниз**, затем нажмите на кнопку [**Далее**]. Появится окно **Мастер диаграмм [шаг4 из 4]: размещение диаграммы**. Нажать кнопку **Готово**.

После этого график будет размещен на рабочем листе таблицы.

### Пример выполнения задания 2

На основании статистических данных по объемам продаж силикатного кирпича сделать прогноз объёма продаж для торгового предприятия на следующий период.

### Алгоритм выполнения задания.

В табличном процессоре Excel выполнить следующие пункты задания:

1. Запустим программу Microsoft Office Excel 2003. (*Пуск/ Все программы / Microsoft Office / Microsoft Office Excel 2003*) и откроем рабочую книгу *Книга1.xls*.

2. Подготовим исходные данные на Листе1 в табличной форме следующего вида:

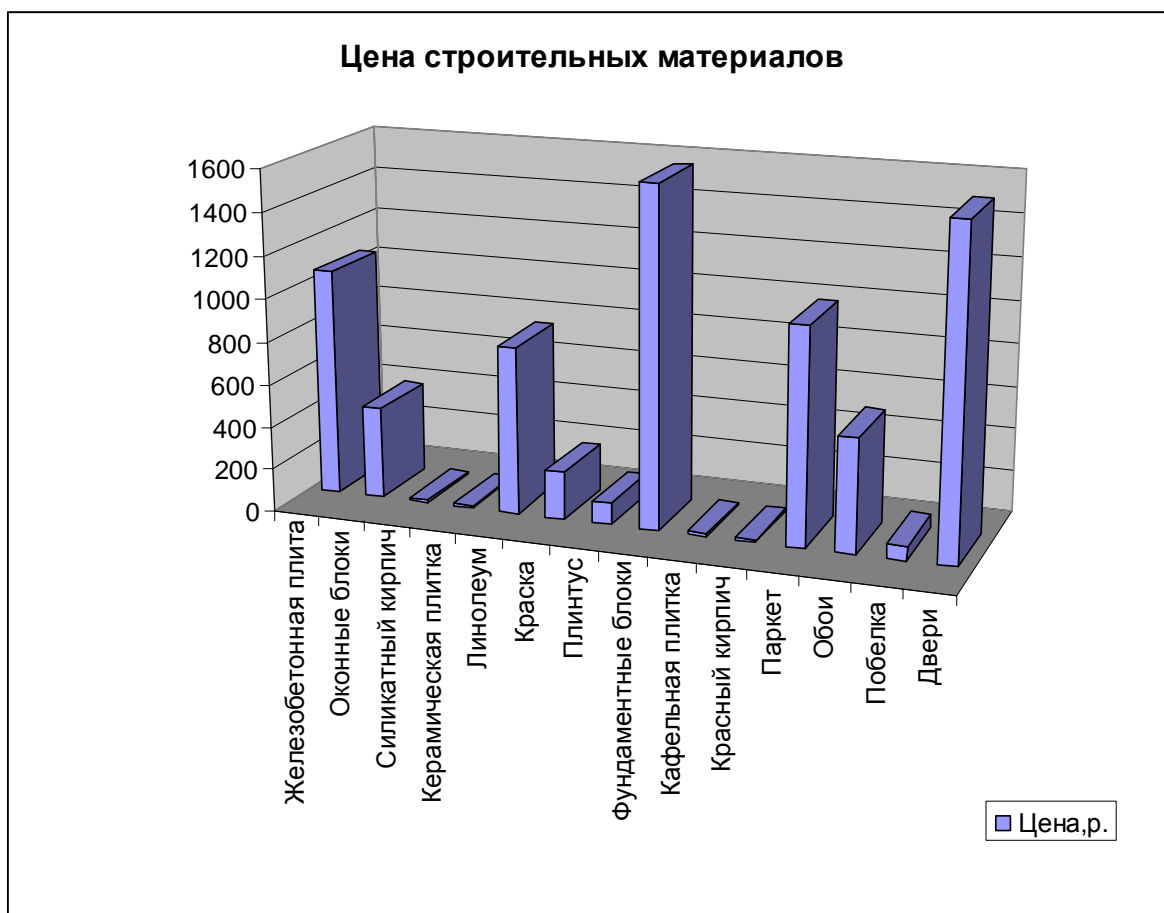
	А	В	С	Д	Е
1	<b>Строительные материалы</b>	<b>Фирма</b>	<b>Цена,у.е.</b>	<b>Опт.цена, у.е.</b>	<b>Цена,р.</b>
2	Железобетонная плита	Диамант	37,38		
3	Оконные блоки	Диамант	15,17		
4	Силикатный кирпич	Диамант	0,39		
5	Керамическая плитка	Диамант	0,41		
6	Линолеум	Диамант	27,67		
7	Краска	Диамант	7,85		
8	Плинтус	Диамант	3,55		
9	Фундаментные блоки	Выборстрой	55,74		
10	Кафельная плитка	Выборстрой	0,52		
11	Красный кирпич	Выборстрой	0,45		
12	Паркет	Выборстрой	35,68		
13	Обои	Выборстрой	18,75		
14	Побелка	Выборстрой	2,28		
15	Двери	Выборстрой	53,66		

3. Листу 1 присвоим название «Исходные данные».

4. В столбец "Опт. Цена, у.е." заносятся числа по формуле "Цена, у.е.\*0.95". В столбце "Цена, р." значения вычисляются по формуле "Цена, у.е.\*Курс у.е.". Для этого нужно предварительно занести в какую-нибудь ячейку, например в G2 "Курс 1 у.е. в р.". Значения столбца "Опт. Цена, у.е." заполняются копированием вниз формулы из ячейки D2,используя относительную адресацию. Значения столбца "Цена, р." заполняются копированием вниз формулы из ячейки E2, используя абсолютную адресацию ячейки, где помещено значение курса 1 у.е. в р.

5. На листе «Исходные данные» составить таблицу 2, используя статистические встроенные функции Excel - МИН, МАКС, СРЗНАЧ, СТАНДОТКЛОН.

6. По данным таблицы1 построим объемную диаграмму.



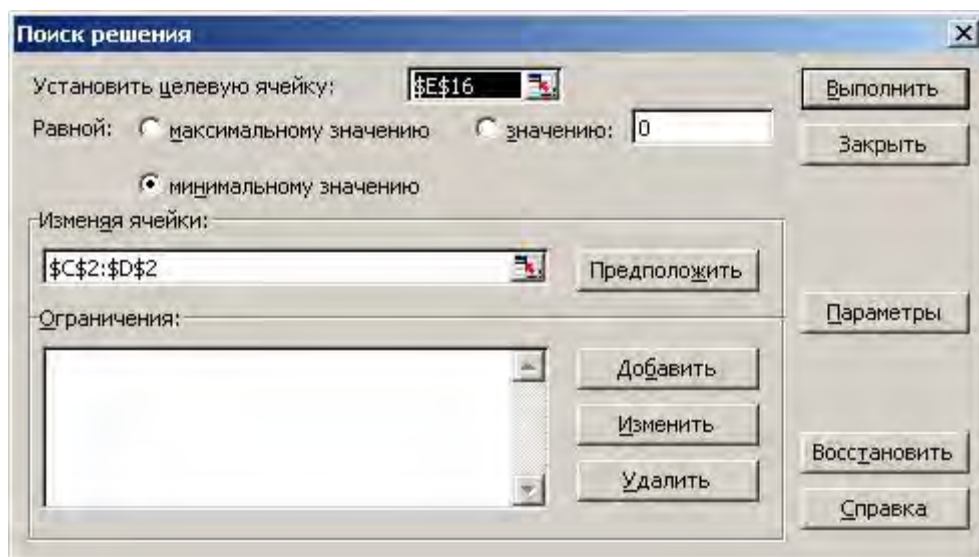
7. Перейдем на Лист 2. Листу 2 присвоим название «Линейная модель». Составим таблицу 3 статистических данных объемов продаж строительных материалов (значения берутся из варианта) и рассчитаем стоимость продаж силикатного кирпича, беря его цену из таблицы 1 листа «Исходные данные».

	A	B	C	D	E
1			Козфф.а	Козфф.в	
2		Линейная модель			
3					
4	Месяц	Стоимость силикатного кирпича, р.	Объем продаж, факт	Объем продаж, теор	Отклонение
5					
6					
7	1		200		
8	2		209		
9	3		205		
10	4		206		
11	5		185		
12	6		200		
13	7		175		
14	8		243		
15	9				
16	Максимальная погрешность численного моделирования				

8. По данным таблицы 3 построим график с маркерами типа «График X-У», где X - месяц, У – объём. Для этого необходимо:

- выделить диапазон C4 : C14;

- По данным таблицы 3 построим график с маркерами типа «График X-Y», где X - месяц, Y – объём. Для этого необходимо:
  - выделить диапазон C4 : C14;
  - вызвать Мастер диаграмм;
  - назначить тип диаграммы – **График**, вид – **График с маркерами, помечающими точки данных**;
  - нажать кнопку **Готово**.
  - выделить и отредактировать полученный график в меню **Диаграмма/Исходные данные /Ряд**.
9. Для аппроксимации полученного графика построить линию линейного тренда
- активизировать график одним щелчком мыши;
  - через опции системного меню **Диаграмма /Добавить линию тренда** выбрать на закладке **Тип окна Линия тренда** тип линии тренда **Линейная**;
  - в окне **Линия тренда** перейти на закладку **Параметры**;
  - здесь установить: **Прогноз вперёд на 1 период**;
  - **Показать уравнение на диаграмме**;
  - **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ )**;
  - Нажать кнопку ОК.
10. Значения коэффициентов А и В из уравнения занести в таблицу.
11. Вычислим значение теоретического объёма продаж товаров по формуле, показанной на линии тренда =  $C2*A7+D2$ . Скопируем его в диапазон D7:D14.
12. Вычислим абсолютное значение отклонения теоретического от фактического объёма продаж товаров в столбце «Отклонение»: =ABS(C7-D7). Скопируем его далее.
13. Определим максимальную погрешность в столбце «Отклонение» при помощи функции МАКС Мастера функций (клетка E16).
14. Произведем минимизацию величины погрешности, используя сервисное средство Excel «Поиск решения» (кнопка системного меню – Сервис). При этом в качестве целевой ячейки надо выбрать ту, в которой находится величина погрешности (E16). Изменять следует значение коэффициентов а и b (ячейки C2:D2).



15. Сделаем прогноз объёма продаж на девятый период, скопировав формулу из предыдущей строки.
16. Построим на диаграмме совмещенные графики объёма продаж силикатного кирпича теоретического и фактического.
17. Указанные действия выполним для степенной математической модели, используя функцию  $Y=A*X^B$  на листе 3, предварительно присвоив ему имя «Степенная модель».
18. Определим какая математическая модель даёт минимальную погрешность решения.

### **Пример выполнения задания 3.**

Даны стороны треугольника  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Вычислить площадь треугольника по формуле Герона

$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $p$  – полупериметр треугольника;

вычислить радиус вписанной окружности по формуле  $r = \frac{S}{p}$  и

вычислить радиус описанной окружности по формуле  $R = \frac{abc}{4S}$ .

При этом, если подкоренное выражение  $p(p-a)(p-b)(p-c) \leq 0$ , то при вычислении  $S$  выдать сообщение «Это не треугольник», а при вычислении  $r$  и  $R$  вывести пустые строки.

Алгоритм выполнения задания:

1. Запустим программу Excel (*Пуск/Программы/Microsoft Excel*) и откроем рабочую книгу *Книга1.xls*.
2. Неиспользуемому рабочему листу присвоим имя *Задание\_3*.
3. В ячейки A2, B2, C2 введём имена сторон треугольника  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .
4. В ячейки A5, A7, A9, A11, C11 введём имена  $p$ ,  $PV$ ,  $S$ ,  $r$ ,  $R$  соответственно.
5. Для присвоения имён  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $p$ ,  $PV$ ,  $S$ ,  $r$ ,  $R$  ячейкам A3:C3, B5, B7, B9, B11 и D11 выделим диапазоны A2:C3, A5:B5, A7:B7, A9:B9, A11:D11 и выполним команду меню *Вставка/Имя/Создать*. В появившемся диа-

- логовом окне **Создать имена** выберем варианты **В строке выше** и **В столбце слева** и нажмём кнопку ОК.
6. В ячейки A2, B2, C2 введём произвольные числа.
  7. В ячейку B5 введём формулу для вычисления полупериметра  $= (a+b+c_)/2$ .
  8. В ячейку B7 введём формулу для вычисления подкоренного выражения  $= p*(p-a)*(p-b)*(p-c_)$ .
  9. В ячейку B9 введём формулу  $= \text{ЕСЛИ}(PV>0; \text{КОРЕНЬ}(PV); \text{”Это не треугольник”})$ .
  10. В ячейку B11 введём формулу  $= \text{ЕСЛИ}(PV>0; S/p; \text{” “})$ .
  11. В ячейку D11 введём формулу  $= \text{ЕСЛИ}(PV>0; (a*b*c_)/(4*S); \text{” “})$ . Вид экрана после ввода приведён на рис. 3.1.
  12. Выполним форматирование ячеек. Для ячеек с именами выделим их и выполним команду на панели Форматирование **По левому краю**. Для ячеек с числовыми значениями после выделения выполним команду на панели Форматирование **Уменьшить разрядность**, например, до 3-х знаков после запятой. Можно отформатировать числа другим способом: выбрать в меню **Формат/Ячейки**, в диалоговом окне – вкладку **Число**, в списке **Числовые форматы** – **Числовой** и переключателем **Число десятичных знаков** выбрать значение 3.
  13. Можно выделить весь блок решения, сделать заливку и установить внешние границы. Если какие-то данные в ячейки не помещаются, то нужно выделить блок ячеек с данными и выполнить автоподбор ширины ячеек через меню **Формат/Столбец.../Автоподбор ширины**.
  14. Выполним защиту листа кроме входных данных. Сначала объявим ”беззащитными” ячейки с исходными данными. Для этого выделим ячейки A2:C2, введём команду **Формат/Ячейки**, выберем вкладку **Защита** и снимем флажок **Защищаемые ячейки**. Затем защитим лист командой меню **Сервис/Защита/Защитить лист**. Снять защиту можно командой **Сервис/Защита/Снять защиту листа**.
  15. Для ограничения ввода введём разрешение вводить только положительные значения  $a$ ,  $b$ ,  $c_$ . Для этого введём команду **Данные/Проверка**. В появившемся диалоговом окне выберем вкладку **Параметры**, а затем в выпадающем списке **Тип данных** выберем **Действительное**. В выпадающем списке **Значение** выберем **Больше**, а в поле ввода **Минимум** вводим число 0.
  16. Сохраним рабочую книгу **Книга1.xls**. в папке Мои документы/Информатика/Группа/Фамилия.

	А	В	С	Д
1	Стороны треугольника			
2	а	б	с	
3	3	4	5	
4	Полупериметр			
5	р	6		
6	Подкоренное выражение			
7	Р√	36		
8	Площадь треугольника			
9	S	6		
10	Радиусы вписанной и описанной окружности			
11	r	1	R	2,5

Рис. 17. Решение задачи в табличном процессоре Excel

#### **Пример выполнения задания 4.**

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_4 = 5 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 5x_4 = -1 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_4 = -3 \\ 3x_1 + 7x_2 - 3x_3 + 9x_4 = -13 \end{cases}$$

Решить систему средствами Excel.

Алгоритм решения задачи:

1. Откроем рабочую книгу Книга\_1.xls и неиспользуемому рабочему листу присвоим имя **Задание\_4**.
2. В ячейки диапазона A1:D1 введём последовательно имена  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$  для обозначения ячеек A2:D2.
3. В ячейку A4 введём формулу левой части 1-го уравнения: **=A2+B2+2\*D2**; в ячейку A6 введём формулу левой части 2-го уравнения: **=2\*A2+4\*B2-C2+5\*D2**; в ячейку A8 введём формулу левой части 3-его уравнения: **=A2+3\*B2+5\*D2**; в ячейку A10 введём формулу левой части 4-го уравнения: **=3\*A2+7\*B2-3\*C2+9\*D2**.
4. В ячейки A3, A5, A7, A9 введём поясняющие тексты.
5. Запускаем **Сервис/Поиск решения**. Вид экрана с рабочим листом и диалоговым окном **Поиск решения** показан на рис. 18
6. В диалоговом окне присутствует параметр **Целевая ячейка**. Для решения системы линейных уравнений она особой роли не играет, но какую-нибудь формулу ввести необходимо. Поэтому в ячейку A13 введём формулу **=A2+B2+C2+D2** и в окне ввода для целевой ячейки укажем адрес A13.
7. Флажок **«максимальному значению»** или **«минимальному значению»** в окне **Поиск решения** тоже не имеет значения для решения этой задачи.
8. Ограничения в диалоговом окне **Поиск решения** вводятся после нажатия кнопки **Добавить**. При каждом нажатии кнопки **Добавить** появляется другое окно, в которое последовательно вводятся адреса

формул левых частей уравнений, знак “=” и числа из правых частей уравнений (рис.19). После ввода последнего ограничения нажимаем кнопку ОК и возвращаемся в основное окно **Поиск решения**. Щёлкнув по кнопке **Выполнить**, получаем результат (рис. 19). Чтобы узнать каким методом получено решение, нужно щёлкнуть по кнопке **Параметры** (рис. 18).

9. Сохраним рабочую книгу **Книга1.xls**.
10. Теперь решим ту же систему уравнений, используя матричные операции. Для этого запишем систему в матричном виде  $A \cdot X = B$  и применим формулу  $X = A^{-1} \cdot B$ .
11. Сделаем рабочий лист **Задание 4** книги **Книга1.xls** текущим.
12. Разместим матрицу коэффициентов  $A$  в блоке A16:D19, а столбец свободных членов  $B$  – в блоке F16:F19/
13. В блок A21:D24 введём формулу для вычисления обратной матрицы. Для этого выделим блок A21:D24 и введём формулу **{=МОБР(A16:D19)}**. Завершить ввод нужно нажатием комбинации клавиш Ctrl+Shift+Enter.
14. Для дальнейших вычислений присвоим матрицам на рабочем листе имена: A16:D19– $A$ , A21:D24– $A_{обр}$ , F16:F19– $B$ . Чтобы во введённых формулах появились эти имена нужно выбрать в меню пункт **Вставка/Имя/Присвоить**, выделить в диалоговом окне нужные имена и щёлкнуть **ОК**.
15. Теперь выполним умножение матрицы  $A_{обр}$  на  $B$ . В блок F21:F24 введём формулу **{=МУМНОЖ(A\_{обр},B)}**. В ячейках F21:F24 должен получиться результат. На рис. 23. показано решение системы этим способом. Можно проанализировать результаты, полученные разными методами.
16. Сохраним рабочую книгу **Книга1.xls**. в папке Мои документы/Информатика/Группа/Фамилия.



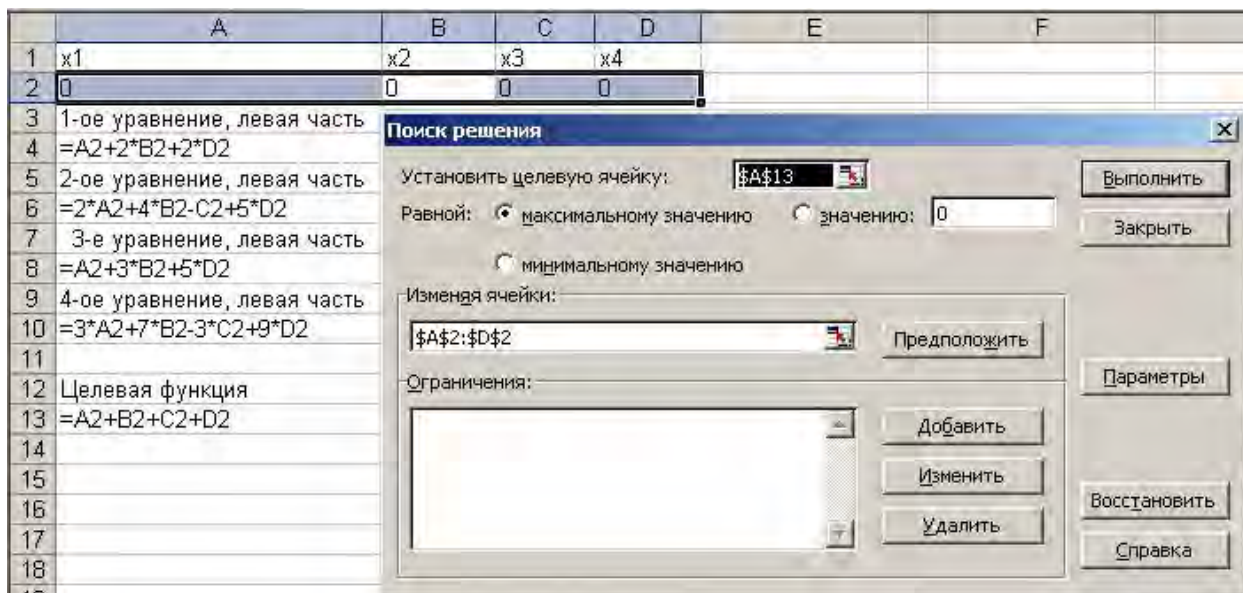


Рис. 18. Подготовка к решению системы уравнений посредством надстройки *Поиск решения*

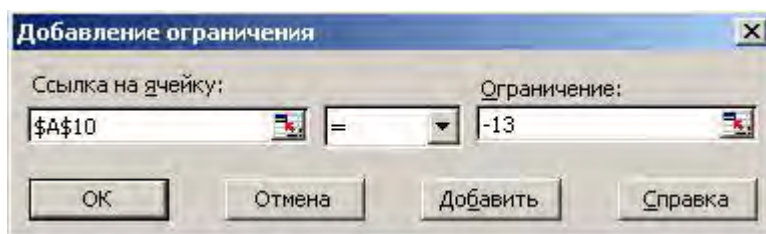


Рис. 19. Форма *Добавление ограничений*

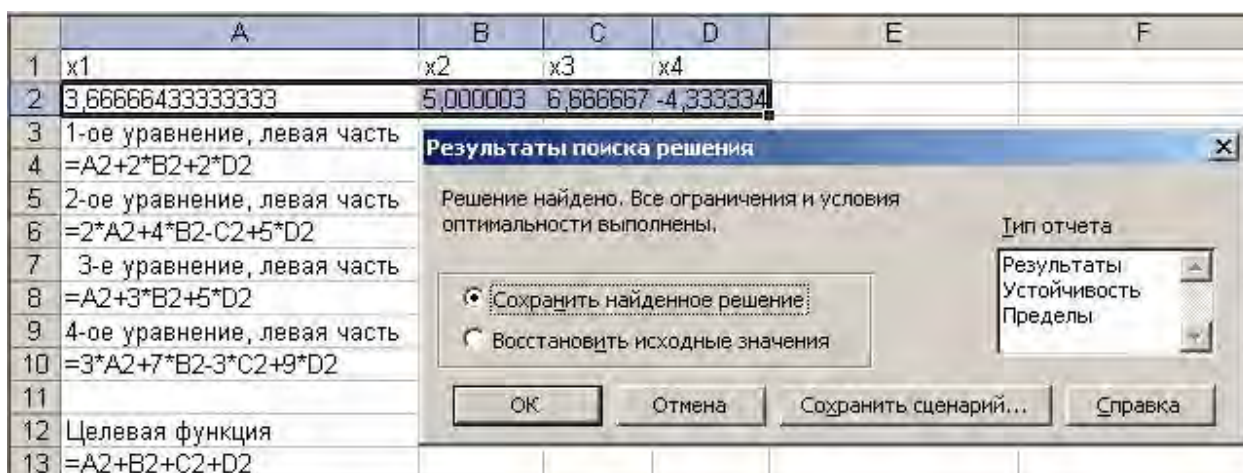


Рис. 20. Результаты поиска решения:  $x_1=3,7$ ;  $x_2=5$ ;  $x_3=6,7$ ;  $x_4=-4,3$

## 2.4. Задания для самостоятельной работы

### Задание 1. Решить трансцендентное уравнение

№	Уравнения	№	Уравнения
1	$(0,2x)^3 = \cos x$	6	$\sqrt{4x+7} = 3\cos x$
2	$x - 10\sin x = 0$	7	$x\sin x - 1 = 0$
3	$2^{-x} = \sin x$	8	$8\cos x - x = 6$
4	$2^x - 2\cos x = 0$	9	$\sin x = 0,2x = 0$
5	$\lg(x+5) = \cos x$	10	$10\cos x - 0,1x^2 = 0$

#### Пример решения уравнения.

Дано уравнение  $\sqrt{x+1} = \frac{1}{x}$ . Отделить один корень заданного уравнения

графическим способом и вычислить этот корень с заданной точностью средствами Excel.

Алгоритм решения задачи:

1. Графически определим интервал изоляции корня. В нашем случае это  $[0,5;1]$ .
2. Откроем рабочую книгу Книга\_1.xls и неиспользуемому рабочему листу присвоим имя **Задание\_5**.
3. Ячейке B1 присвоим имя  $x$ . Для этого выделим ячейку и в поле имени введём  $x$ . Затем в ячейку  $x$  введём начальное приближение корня 0,5.
4. Заданное уравнение преобразуем к виду  $\sqrt{x+1} - \frac{1}{x} = 0$ . В ячейку A1 введём левую часть уравнения, т.е. формулу **=КОРЕНЬ(x+1)-1/x**.
5. Выберем пункт меню **Сервис/Подбор параметра**. Вид открывшегося диалогового окна с введёнными значениями параметров показан на рис. 21.
6. После нажатия кнопки ОК появляется окно **Результат подбора параметра** с погрешностью вычисления, а в ячейке  $x$ (B1) отображается найденное значение корня(рис. 22).

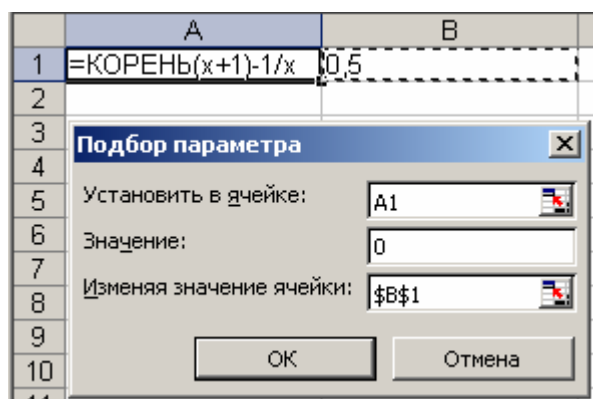


Рис. 21 Запись уравнения в табличном процессоре Excel

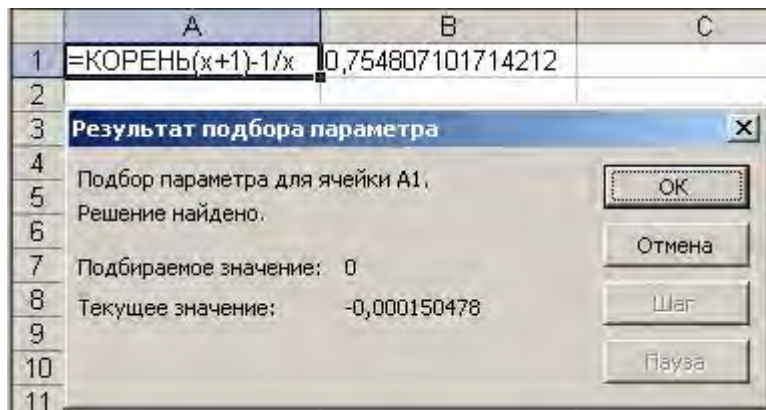


Рис. 22. Решение уравнения в табличном процессоре Excel

	A	B	C	D	E	F
15	A					B
16		1	2	0	2	5
17		2	4	-1	5	-1
18		1	3	0	5	-3
19		3	7	-3	9	-13
20	Aobr					X
21		-2,33333	4	-0,66667	-1,33333	3,67
22		3	-3	0	1	5,00
23		0,666667	8,88E-16	0,333333	-0,33333	6,67
24		-1,33333	1	0,333333	-0,33333	-4,33
25						

Рис. 23. Решение системы уравнений матричными операциями

## 2.5. Контрольные вопросы

1. Назначение табличного процессора MS Excel 2003?
2. Как запустить программу MS Excel?
3. Как выйти из программы MS Excel?
4. Что представляет собой рабочий лист MS Excel?
5. Что представляет собой ячейка рабочего листа MS Excel и как формируется ее адрес?
6. Как обозначаются столбцы рабочего листа MS Excel? Сколько их?
7. Как обозначаются строки рабочего листа MS Excel? Сколько их?
8. Как сделать ячейку активной?
9. Как в ячейке перейти в режим редактирования?
10. Какую группу ячеек называют диапазоном или блоком?
11. Как называется обычный документ или тип файла в Microsoft Office Excel 2003? Какое у него расширение?
12. Сколько листов умолчанию имеет рабочая книга?
13. Как изменить название текущего листа?
14. Опишите структуру строки заголовка.
15. Опишите структуру строки меню.

16. Для чего нужны панели инструментов?
17. Опишите структуру строки формул. Из каких частей она состоит?
18. Какие кнопки для обработки содержимого ячейки содержит строка формул? Каковы их функции?
19. Как присвоить какой либо клетке или блоку клеток собственное имя?
20. Для чего необходима строка состояния?
21. Какие типы данных может содержать ячейка?
22. С какого символа начинается ввод формулы?
23. Как осуществляется ввод текста и чисел?
24. Как осуществляется автозавершение?
25. Как осуществляется автозаполнение?
26. Как осуществляется перемещение по рабочей книге?
27. Какие способы выделения Вы знаете?
28. Как выделить строку, столбец/блок, несколько несмежных блоков?
29. Как в Excel осуществляется защита листа?
30. Как в Excel осуществляется защита книги?
31. Как добавить кнопку на панель инструментов?
32. Как установить стиль ссылок R1C1?
33. Что такое ссылка на ячейку?
34. Как ввести формулу в ячейку с клавиатуры?
35. Как ввести формулу в ячейку, используя палитру формул?
36. Как ввести формулу в ячейку, используя Мастер функций?
37. Какие функции Excel используются для итоговых вычислений?
38. Как в Excel осуществляется копирование содержимого ячеек методом перетаскивания?
39. Как в Excel осуществляется копирование содержимого ячеек, используя буфер обмена?
40. Какие виды адресации Вы знаете?
41. Приведите примеры использования абсолютной и смешанной адресации.
42. Что такое трехмерная адресация?
43. Как изменить высоту строки?
44. Как изменить ширину столбца?
45. Как скрыть и снова отобразить строки?
46. Как скрыть и снова отобразить столбцы ?
47. Как осуществляется выравнивание данных?
48. Как осуществляется форматирование с помощью рамок и цветов?
49. Расскажите об операциях с рабочими листами.
50. Расскажите о файловых операциях в среде Excel.
51. Расскажите об очистке, удалении и вставке столбцов/строк .
52. Какие надстройки в среде Excel используются?
53. Расскажите о работе со средством Excel «Поиск решения»
54. Что такое ряд данных?
55. Что такое диаграмма?

56. Расскажите о работе Масера диаграмм.
57. Какие типы диаграмм Вы знаете?
58. Какие параметры диаграмм Вы знаете?
59. Какие способы размещения диаграмм Вы знаете?
60. Как построить столбиковую диаграмму?
61. Как построить круговую диаграмму? В чем ее особенность?
62. Как построить график?
63. Как отформатировать диаграмму с применением главного меню?
64. Как отформатировать диаграмму с применением контекстного меню?
65. Какие функции Excel для работы с матрицами Вы знаете?

Учебное издание

**Богомолова** Оксана Александровна  
**Михайлова** Наталия Анатольевна  
**Скороходова** Алла Дмитриевна

## **ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MICROSOFT EXCEL**

Учебно-практическое пособие  
для бакалавров направления «Строительство» очной формы обучения

Публикуется в авторской редакции.  
Подписано в свет 25.05.2012. Гарнитура Times New Roman.  
Объем данных 780 кБ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»  
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1  
<http://www.vgasu.ru>, [info@vgasu.ru](mailto:info@vgasu.ru)