

В81
О-75

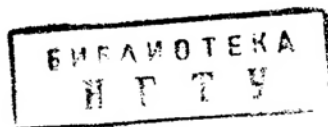
Основы технологии работы с табличным процессором Excel

Министерство образования Российской Федерации
Нижегородский государственный технический университет
Социально-экономический факультет

Кафедра «Менеджмент»
Кафедра «Прикладная математика»

Основы технологии работы с табличным процессором Excel

Методическая разработка
по курсу «Информатика»
для студентов СЭФ всех форм обучения



Нижний Новгород 2002

Составители: И.В. Лапшин, С. Н. Митяков, С. П. Никитенкова,
Н.В. Зубов, А.Н. Демин, М.Ю. Михайлин

УДК 651.3.06

Основы технологии работы с табличным процессором Excel: Метод. разработка по курсу «Информатика» для студентов всех форм обучения / НГТУ; Сост.: И.В. Лапшин, С. Н. Митяков, С. П. Никитенкова, Н.В. Зубов, А.Н. Демин, М.Ю. Михайлин. Нижний Новгород, 2000. 38 с.

Изложены основы работы с электронными таблицами. Приведены примеры решения задач с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

Редактор Т.В. Третьякова

Подп. в печать 08.04.2002. Формат 60x84¹/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л.2,5. Уч. -изд. л.2,3. Тираж 500 экз. Заказ 287.

Нижегородский государственный технический университет.
Типография НГТУ. 603600, Н. Новгород, ул. Минина, 24.

© Нижегородский государственный
технический университет, 2002

Введение

С момента своего появления программа Microsoft Excel завоевала репутацию наиболее мощной и удобной электронной таблицы и в настоящее время занимает доминирующее положение на рынке офисных программных продуктов. Excel обладает большим многообразием функций: позволяет ставить численный эксперимент и подбирать оптимальные параметры; решать задачи моделирования; создавать базы данных и управлять ими; строить диаграммы и графики различного типа; форматировать и красочно оформлять файлы электронных таблиц; подготавливать и распечатывать итоговые документы. Такое многообразие возможностей позволяет использовать Excel не только для решения финансовых и бухгалтерских задач. Область применения программы сейчас намного шире - в научных и инженерных расчетах, в учебном процессе, административной и управленческой деятельности, в повседневной жизни.

1. Функциональные возможности пакета Excel

1.1. Запуск системы. Рабочее пространство

Чтобы запустить Microsoft Excel, необходимо найти соответствующий ярлык на рабочем столе Windows или попробовать найти соответствующий пункт в меню Пуск (Start) Windows.

Excel предоставляет несколько вариантов настройки экрана, однако при изучении основных операций с электронной таблицей будем предполагать, что окно Excel выглядит, как показано на рис. 1.

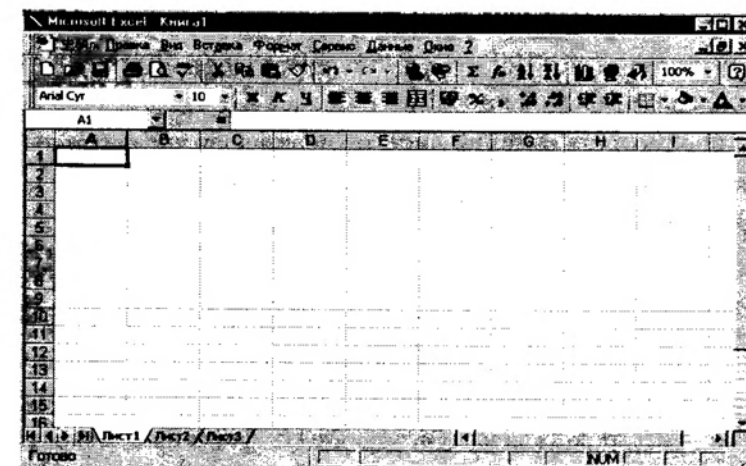


Рис. 1

Верхняя строка - заголовок окна с кнопками управления. Вторая строка - меню процессора Excel. Третья и четвертая строки - панели инструментов Стандартная и Форматирование. Пятая строка - строка ввода и редактирования или строка формул. Строки между пятой и последней заняты рабочим листом электронной таблицы. Строки и столбцы таблицы имеют определенные обозначения. Нижняя строка - строка состояния. В крайней левой позиции нижней строки отображается индикатор режима работы Excel.

Рабочее поле электронной таблицы состоит из строк и столбцов. По умолчанию количество строк равно 16 384, столбцов - 256. Номер строки определяет строку в электронной таблице. Буква столбца определяет колонку в электронной таблице. Колонки нумеруются в следующем порядке: A - Z, затем AA - AZ, затем BA - BZ и т. д. Каждое пересечение строки и столбца образует ячейку, в которую можно вводить данные (текст, число или формулы).

Каждая ячейка имеет уникальный адрес, состоящий из буквы столбца и номера строки, например, B1 или C12. Блок представляет собой прямоугольную область смежных ячеек. Адрес блока состоит из координат противоположных углов, разделенных двоеточием. Например, B13:C19 или A12:D27. Выделенная на рабочем листе черной рамкой ячейка называется активной. Если начать ввод данных, то они появятся в активной ячейке.

Передвигать курсор (черную рамку) можно с помощью клавиш управления курсором. Использование клавиш <PageUp>, <Page Down> позволяет перемещаться на один экран вверх и вниз соответственно. Одновременное нажатие клавиш <Ctrl> и <Home> перемещает курсор в ячейку A1, а клавиш <Ctrl> и <End> перемещает курсор в последнюю использованную в рабочем листе ячейку. Можно также быстро активизировать ячейку, поместив на ней указатель мыши и щелкнув левой кнопкой.


Чтобы просмотреть рабочий лист, не перемещая активную ячейку, можно использовать вертикальные и горизонтальные полосы прокрутки окна Excel. Все строки и столбцы в таблице прокручиваются одновременно, но в случае необходимости, отдельные области рабочего листа могут быть фиксированы и строки и столбцы, входящие в эту область, не будут изменять своего местоположения при прокручивании. Для фиксации необходимо выполнить команду меню *Окно, Закрепить области*. При этом будут фиксированы столбцы, находящиеся левее, и строки выше курсора. Снять фиксацию можно следующим образом: команда меню *Окно, Снять закрепление областей*.

1.2. Работа с листами

Окно с заголовком Книга 1 (Book 1) состоит из нескольких рабочих листов. При открытии рабочей книги автоматически загружаются все ее рабочие листы. На экране виден только один лист - верхний. Нижняя часть листа содержит ярлычки других листов. Щелкая мышью на ярлычках листов, можно перейти к другому листу. По умолчанию рабочие листы носят названия Лист1, Лист2 и т.д. Заменить название листа на более информативное можно следующим образом: команда меню *Формат, Лист, Переименовать* или два раза щелкнуть мышкой по ярлычку соответствующего листа, после чего ввести новое название.

Excel позволяет очень просто перемещать листы из одного места рабочей книги в другое. Для этого необходимо выделить ярлычок требуемого листа и перенести его в другое место. Одновременное перемещение нескольких листов выполняется аналогично. Для перемещения смежных листов их ярлычки выделяются при нажатой клавише <Shift>, выделение несмежных листов выполняется при нажатой клавише <Ctrl>. Аналогично с помощью мыши можно копировать листы. Для этого нужно выделить один или несколько копируемых листов, а затем, удерживая клавишу <Ctrl>, переместить их в новое место. Поместив указатель мыши на ярлычок листа и щелкнув правой кнопкой мыши, можно вызвать контекстное меню ярлыка, содержащее команды вставки, удаления, переименования, перемещения и копирования листов.

1.3. Работа с файлами. Создание, сохранение, закрытие, открытие рабочей книги Excel. Выход из Excel

Для действий с рабочей книгой в целом используются команды из меню *Файл*: *Сохранить* – сохраняет рабочую книгу на диске для последующего использования; *Сохранить как...* – аналогична сохранению, но позволяет поменять имя файла или записать в другую папку; *Закрыть* – убирает документ с экрана; *Создать* – создает новую рабочую книгу (пустую или на основе указанного шаблона); *Открыть* – возвращает рабочую книгу с диска на экран. Действия *Создать*, *Открыть*, *Сохранить* закреплены за тремя первыми кнопками панели инструментов *Стандартная*: 

Для выхода из Excel можно воспользоваться одним из следующих способов: команда меню *Файл, Выход*; одновременно нажать <Alt> и <F4> или использовать кнопки управления окном Excel. Если рабочая книга не была сохранена, то появится рамка с соответствующим предупреждающим сообщением. В этом случае возможен выход без сохранения изменений в файле.

2. Работа с данными в пакете Excel

2.1. Содержимое ячеек. Ввод и редактирование данных

В ячейки электронной таблицы Excel могут быть введены следующие типы данных: текст, число, дата-время и формула.

Текст - это набор любых символов. По умолчанию текст выравнивается внутри ячейки по левому краю. Если текст начинается с числа, то его ввод необходимо начать с апострофа. Если ширина текста больше ширины ячейки и ячейка справа пуста, то текст на экране займет и ее место. При вводе данных в соседнюю ячейку предыдущий текст будет обрезан (но при этом в ячейке он будет сохранен полностью). Избежать перекрытия текстов можно, установив для ячейки, содержащей длинный текст, флажок *Переносить по словам* (команда меню *Формат, Ячейки*, вкладка *Выравнивание*).

Числа в ячейку можно вводить со знаков =, +, - или без них. Если ширина введенного числа больше, чем ширина ячейки на экране, то Excel изображает его в экспоненциальной форме либо вместо числа ставит символы #### (при этом число в ячейке будет сохранено полностью). Для ввода дробных чисел используется десятичная запятая. По умолчанию числа выравниваются по правому краю ячейки. Это сразу дает возможность отслеживать ошибки при вводе чисел (если в качестве разделителя использовать не запятую, а точку, то число воспринимается как текст и выравнивается по левому краю).

При вводе даты или времени Excel преобразует их в специальное число. Благодаря этому с ними можно производить такие же операции, как и с числами. Введенная дата может быть представлена в одном из следующих форматов: 3/12/94, 12-Мар-94, 12-Мар, Мар-12. После фиксации даты в ячейке в качестве разделителя между днем, месяцем и годом устанавливается точка. Например, 3.12.94, 12.Мар.94. Введенное время может иметь следующие форматы: 14:25, 14:25:09, 2:25 PM, 2:25:09 PM.

В виде формулы может быть записано арифметическое выражение. Оно представляет собой последовательность чисел или ссылок на ячейки, объединенных знаками арифметических операций или функциями. Формула обязательно должна начинаться со знака =. Она может содержать до 240 символов и не должна содержать пробелов. Если к содержимому ячейки C1 необходимо прибавить содержимое ячейки F5, то соответствующая формула будет иметь вид =C1+F5. Формула, содержащая функцию, может выглядеть так: =sin(A5). Результат будет получен в ячейке, куда занесена формула. Подробнее формулы и функции будут описаны в разд. 3.

Редактирование данных может осуществляться в процессе ввода в ячейку или после его завершения. Если во время ввода данных в ячейку допущена ошибка, то она может быть исправлена стиранием неверных символов при по-

мощи клавиш <Backspace> и набором их заново. Клавишей <ESC> можно отменить ввод данных в ячейку и написать их заново. Чтобы отредактировать данные после завершения ввода (после нажатия клавиши <Enter>), следует переместить указатель к нужной ячейке и нажать клавишу <F2> для перехода в режим редактирования или щелкнуть мышью на данных в строке формул. Далее необходимо отредактировать данные и нажать <Enter> или клавиши перемещения курсора для завершения редактирования. При замене данных на новые пересчет в таблице производится автоматически. Это важнейшее свойство электронной таблицы.

2.2. Редактирование таблицы данных

Выделение строк, столбцов, блоков

Прежде чем произвести какие-либо действия со строками, столбцами, блоками, как правило, их необходимо выделить. Для выделения с помощью мыши столбца необходимо щелкнуть мышью на букве - имени столбца; нескольких столбцов - не отпуская кнопку после щелчка, протянуть мышью; строки - щелкнуть мышью на числе - имени строки; нескольких строк - не отпуская кнопку после щелчка, протянуть мышью; блока - щелкнуть мышью на начальной ячейке блока и, не отпуская кнопку, протянуть мышью на последнюю ячейку; рабочего листа - щелкнуть мышью на пересечении имен столбцов и строк (левый верхний угол таблицы).

Для выделения блока с помощью клавиатуры необходимо, удерживая клавишу <SHIFT>, нажимать на соответствующие клавиши перемещения курсора. Для выделения нескольких несмежных блоков необходимо: выделить первую ячейку или блок смежных ячеек, нажать и удерживать клавишу <CTRL>, выделить следующую ячейку или блок и т. д., отпустить клавишу <CTRL>. Для снятия выделения достаточно щелкнуть мышью по любому невыделенному участку рабочего листа. Новое выделение снимает предыдущее.


Изменение ширины столбцов и высоты строк

Эти действия можно выполнить, используя мышью, или через меню. При использовании мыши ее указатель мыши следует привести на разделительную линию между именами столбцов или номерами строк. Указатель примет вид двойной черной стрелки. Затем необходимо нажать левую кнопку мыши и растянуть (сжать) столбец или строку либо дважды щелкнуть в этом месте левой кнопкой мыши для автоматической установки ширины столбца или высоты строки. При использовании меню требуется выделить строки или столбцы и выполнить команды меню *Формат, Строка, Высота (Автоподбор высоты)* или *Формат, Столбец, Ширина (Автоподбор ширины)*.

Для того, чтобы добавить столбец, надо щелкнуть по заголовку столбца, слева от которого нужно вставить новый столбец, выбрать команду *Вставка, Столбцы*. Чтобы вставить новую строку, необходимо щелкнуть по заголовку строки, которая должно находиться ниже вставляемой строки и выполнить команду *Вставка Строки*. Для удаления столбца необходимо щелкнуть по заголовку столбца и выбрать команду *Правка, Удалить*. Аналогично удаляется строка.

2.3. Перемещение, копирование, удаление, очистка блока

Действия по перемещению, копированию, удалению, очистке блока можно производить несколькими способами, но всегда перед их выполнением блок должен быть предварительно выделен. Вышеперечисленные действия можно выполнить

- с помощью кнопок панели инструментов *Стандартная Вырезать, Копировать, Вставить* ;
- через главное меню Excel (меню *Правка*, команды *Вырезать, Копировать, Вставить, Удалить, Очистить, Заполнить*);
- с помощью мыши;
- с помощью контекстно зависящего меню, которое можно вызвать, щелкнув по выделенному блоку правой кнопкой мыши. В контекстно зависящем меню можно найти все команды, необходимые для копирования, вырезания, вставки, удаления.

Перемещение

Перемещая данные, необходимо указать, ЧТО перемещается и КУДА. Для выполнения перемещения с помощью мыши требуется выделить ячейку или блок (ЧТО перемещается). Затем навести указатель мыши на рамку блока или ячейки (он должен принять форму белой стрелки). Далее следует переместить блок или ячейку (в место, КУДА нужно переместить данные). При копировании оригинал (ЧТО) остается на прежнем месте, а в другом месте (КУДА) появляется копия. Копирование выполняется аналогично перемещению, но при нажатой клавише <Ctrl>. Если копируемый блок заполнен формулами, а скопировать требуется значения, то необходимо выделить блок, затем подвести курсор к границе выделенного блока (он должен принять форму белой стрелки), нажать правую кнопку мыши, отбуксировать блок с помощью мыши, затем отпустить мышью и в открывшемся контекстно зависящем меню выбрать команду *Копировать только значения*. При этом скопированный блок заполнится теми же значениями, что и копируемый, но он не будет содержать формул.

Заполнение

При заполнении исходная ячейка (ЧТО) или блок повторяется несколько раз за одно действие. Заполнение возможно вправо или вниз. Заполнение с помощью мыши выполняется так же, как и перемещение, но при этом курсор должен наводиться на нижний правый угол ячейки или блока (принимает форму черного плюса и называется маркером заполнения).

Удаление, очистка блоков

Если надо очистить только данные (числа, текст, формулы), то достаточно на выделенной ячейке или блоке нажать клавишу . Для очистки ячейки или блока от введенных данных можно установить указатель на ячейку или выделить блок, а затем выполнить команду *Правка, Очистить*. В подменю необходимо указать, что конкретно требуется очистить: данные, оформление, примечание или все вместе. Для удаления столбцов, строк, блоков нужно выделить необходимый элемент, а затем воспользоваться командами меню *Правка, Удалить*. При удалении пустоты, возникшие на месте строк, столбцов и блоков автоматически убираются. Для удаления данных из таблицы с сохранением пустого места необходимо воспользоваться командами *Правка, Очистить*.

Автозаполнение

В Excel существует функция автозаполнения, позволяющая быстро вводить различные типовые последовательности (арифметическую и геометрическую прогрессии, даты, дни недели, месяца, года, и т. д.) Excel дает возможность вводить некоторые нетиповые последовательности, если удастся выделить какую-либо закономерность. Например, в ячейку G10 занесите год -1990, в ячейку H10 занесите год -1991. Затем выделите блок G10: H10. Курсор мыши установите в правый нижний угол ячейки H10 (курсор должен превратиться в маркер заполнения – маленький черный крестик) и, нажав левую кнопку мыши и не отпуская ее, двигайте мышью вправо, пока рамка не охватит ячейки H10: M10. Блок заполнился годами с 1990 по 1996. Введите в ячейки G11: M11 дни недели, начиная с понедельника. При этом оказывается достаточно ввести один понедельник в ячейку G11 и использовать автозаполнение.

2.4. Относительная, абсолютная и смешанная адресация ячеек и блоков

Относительная адресация

При обращении к ячейке можно использовать способы, описанные ранее, например B3, A1:G9 и т.д. Такая адресация называется относительной. Относительные ссылки определяют адреса ячеек по отношению к активной ячейке (например, ячейка на две строки выше данной). При использовании подобной

адресации в формулах Excel запоминает расположение относительно текущей ячейки. Так, формулу =B1+B2 в ячейку B4 Excel интерпретирует как “прибавить содержимое ячейки, расположенной тремя рядами выше, к содержимому ячейки двумя рядами выше”. Если скопировать формулу =B1+B2 из ячейки B4 в C4, Excel проинтерпретирует формулу как “прибавить содержимое ячейки, расположенной тремя рядами выше, к содержимому ячейки двумя рядами выше”. Таким образом, формула в ячейке C4 изменит свой вид на =C1+C2.

Абсолютная адресация

Иногда при копировании формул требуется сохранить ссылку на конкретную ячейку или область. В этом случае необходимо воспользоваться абсолютной адресацией. Абсолютные ссылки задают адреса ячеек в соответствии с их положением на рабочем листе (например, ячейка, расположенная в столбце A на две строки выше активной). Для задания абсолютной ссылки необходимо перед буквой колонки и перед номером ряда напечатать символ \$. Например: \$B\$4 или \$C\$2:\$F\$48 и т.д.

Смешанная адресация

Смешанные ссылки содержат и относительную и абсолютную компоненты адреса ячейки (например, ячейка, расположенная в столбце A на две строки выше активной). Символ \$ ставится только там, где он необходим, например, B\$4 или \$C2. Тогда при копировании один параметр адреса изменяется, а другой нет.

Для быстрого изменения типа ссылки используется функциональная клавиша <F4>. Например, относительная ссылка B4 после нажатия F4 будет преобразована в абсолютную \$B\$4.

Ссылки на другие рабочие листы

Можно использовать ссылки на ячейки другого листа рабочей книги. Для этого нужно поместить название листа и восклицательный знак (!) перед ссылкой на ячейку. Например, ссылка на ячейку A1 листа Лист1 выглядит как Лист1!A1.

Ссылки на другие рабочие книги

При построении формул можно использовать ссылки на другие рабочие книги. Например, ссылка на ячейку C10 листа "Объем продаж за 1999" в рабочей книге "Фотоателье" выглядит как:

= '[Фотоателье.xls] Объем продаж за 1999 ' ! \$C\$10.

В Excel можно присвоить имя любой ячейке или области. Чтобы присвоить имя ячейке, её необходимо выделить и выполнить команду *Вставка, Имя, Присвоить*. На экране появится диалоговое окно с полем ввода, где надо набрать имя и нажать кнопку <ОК>. Имя должно начинаться с буквы, не содержать пробелов, не совпадать с адресацией. Например, нельзя использовать имя F12, но можно F_12. Второй способ именования состоит в использовании поля имени, которое располагается слева в строке формул (в нем отображается адрес активной ячейки). Для этого необходимо: выделить ячейку или область; перейти в поле имени и щёлкнуть левой кнопкой мыши; ввести имя и нажать клавишу <Enter>. При выборе имени из списка имён Excel немедленно перейдёт к этой именной ячейке или области.

На ячейку можно ссылаться с помощью имени таким же образом, как и с помощью ее адреса. Но *имя* ячейки часто бывает гораздо удобнее использовать в формулах, чем ее адрес, ничего не говорящий о содержании ячейки. Например, ячейке A1, содержащей значение прибыли, было присвоено имя Прибыль. Тогда формула, в которой использовано это значение, может быть записана как : =Прибыль*0,05, что равнозначно записи =\$A\$1*0,05. Имя ячейки при формировании формулы может быть набрано вручную или вставлено в формулу с помощью команды меню *Вставка, Имя, Вставить*.

При ссылке в формулах на именованную ячейку она будет адресована абсолютно и при копировании формул не возникнут ошибки. Можно порекомендовать именовать все «важные» ячейки, в которых планируется часто изменять данные и которые содержат итоговые результаты.

3. Формулы и функции

3.1. Вычисление значений в формулах

Формула является основным средством для анализа данных. Синтаксисом формул называется порядок, в котором вычисляются значения. Синтаксисом формулы задается последовательность вычислений. Формула должна начинаться со знака равенства =, за которым следует набор вычисляемых величин. Синтаксис формулы определяет структуру или порядок элементов в ней. Формулы в Excel подчиняются определенному синтаксису, в который входит знак равенства, вычисляемые элементы (операнды) и операторы. Операндами могут быть: константы, ссылки или диапазоны ссылок, заголовки, имена или функции. В следующем примере представлена формула, вычисляющая разность между числами 5 и 1: =5-1. Результат выполнения отобразится в ячейке, в которой указана формула.

Используя синтаксис написания формулы, можно управлять процессом вычисления. Например, следующая формула $=5+2*3$ возвращает число 11, так как умножение имеет больший приоритет над сложением и выполняется в первую очередь: сначала происходит умножение 2 на 3, а затем полученное значение складывается с 5.

Если для изменения синтаксиса воспользоваться скобками: $=(5+2)*3$, то сначала произойдет сложение 5 и 2, а затем умножение полученного результата на 3. Формула вернет число 21.

Если формула состоит из нескольких операторов, действия выполняются в следующем порядке:

- -- унарный минус (например, -1);
- ^ возведение в степень;
- • и / - умножение и деление;
- + и - - сложение и вычитание;
- =, <, >, <=, >=, <> - операторы сравнения.

В формуле может быть указана ссылка на ячейку. Если необходимо, чтобы в ячейке содержалось значение другой ячейки, введите знак равенства, после которого укажите ссылку на эту ячейку. Формула может вернуть другое значение, если изменить ячейку, на которую формула ссылается. Следующая формула умножает значение ячейки B15 на число 5: $=B15*5$. Формула будет пересчитываться при изменении значения ячейки B15.

Формулы также могут ссылаться на диапазоны ячеек (блоки). В этом случае, как правило, формула содержит функцию. Наиболее распространенной является функция СУММ, суммирующая диапазоны ячеек. Например, $СУММ(A1:A10)$.

Формулы могут ссылаться на ячейки текущего листа, листов той же книги или других книг. В следующем примере (рис. 2) складывается значение ячейки B4 с числом 25. Полученный результат делится на сумму ячеек D5, E5 и F5.



Рис.2

Функции предназначены для упрощения расчетов и имеют следующую форму: $y=f(x)$, где y – результат вычисления функции; x – аргумент; f – функция, например, $\sin(A5)$. Аргументом функции может быть число, текст, ссылка на ячейку. Скобки – обязательная принадлежность функции, даже если у нее нет аргументов. Вычисление суммы – часто используемая операция. Выполнение этой операции закреплено за кнопкой Σ на панели инструментов.

Для вставки функции в формулу можно воспользоваться Мастером функций, вызываемым командой меню *Вставка, Функция*. Мастер функций можно также вызвать, воспользовавшись кнопкой f_x . В результате обращения к Мастеру функций на экране появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать нужную категорию функций. Основные категории:

- математические;
- математика и тригонометрия;
- статистические;
- ссылки и массивы;
- работа с базой данных;
- текстовые;
- логические;
- инженерные;
- финансовые;
- даты и времени.

Затем в соответствующем выбранной категории списке функций нужно выбрать необходимую функцию и нажать на кнопку <ОК>.

Второе диалоговое окно (второй шаг Мастера функций) позволяет задать аргументы к выбранной функции. Это можно сделать двумя способами: набрав диапазон вручную в окне Число (Число1, Число2, ...) или выделив соответствующий диапазон таблицы (при этом, если окно Мастера функций закрывает нужный блок таблицы, то его можно отодвинуть мышью). Указав аргументы функции, нужно щелкнуть по кнопке <ОК>. Результат можно увидеть в строке формул.

Функция ЕСЛИ

В качестве примера рассмотрим структуру функции ЕСЛИ, которая принадлежит к классу логических функций. Функция возвращает одно значение, если заданное условие при вычислении дает значение ИСТИНА, и другое значение, если ЛОЖЬ. Синтаксис:

$ЕСЛИ(\text{лог_выражение}; \text{значение_если_истина}; \text{значение_если_ложь})$

Здесь *Лог_выражение* - это любое значение или выражение, которое при вычислении дает значение ИСТИНА или ЛОЖЬ. *Значение_если_истина* - это значение, которое возвращается, если *лог_выражение* имеет значение ИСТИНА. Если *лог_выражение* имеет значение ИСТИНА и *значение_если_истина* опущено, то возвращается значение ИСТИНА. *Значение_если_ложь* может быть другой формулой. *Значение_если_ложь* - это значение, которое возвращается, если *лог_выражение* имеет значение ЛОЖЬ. Если *лог_выражение* имеет значение ЛОЖЬ и *значение_если_ложь* опущено, то возвращается значение ЛОЖЬ. *Значение_если_ложь* может быть другой формулой.

Пример: ЕСЛИ(A10=100;СУММ(B5:B15);""). Если значение ячейки A10 - 100, то *лог_выражение* имеет значение ИСТИНА и вычисляется сумма для ячеек B5:B15. В противном случае *лог_выражение* имеет значение ЛОЖЬ и возвращается пустой текст (""), очищающий ячейку, которая содержит функцию ЕСЛИ.

До семи функций ЕСЛИ могут быть вложены друг в друга в качестве значений аргументов *значение_если_истина* и *значение_если_ложь*, чтобы конструировать более сложные проверки.

Пример. Предположим, что нужно назначить буквенную категорию числам, на которые ссылаются по имени Средний_Балл. Категории приведены в табл. 1.

Таблица 1

Средний Балл	Категория
Больше 89	A
От 80 до 89	B
От 70 до 79	C
От 60 до 69	D
Меньше 60	F

Тогда можно использовать вложенные функции ЕСЛИ:

ЕСЛИ(Средний_Балл>89;"A";ЕСЛИ(Средний_Балл>79;"B";

ЕСЛИ(Средний_Балл>69;"C";ЕСЛИ(Средний_Балл>59;"D";"F"))

В данном случае второе предложение ЕСЛИ является аргументом *значение_если_ложь* для первого предложения ЕСЛИ. Аналогично, третье предложение ЕСЛИ является аргументом *значение_если_ложь* для второго предложения ЕСЛИ. Например, если первое *лог_выражение* (Среднее>89) имеет значение ИСТИНА, то возвращается значение "A". Если первое *лог_выражение* имеет значение ЛОЖЬ, то вычисляется второе предложение ЕСЛИ и т.д.

Табличный процессор Excel имеет в своем составе несколько десятков финансовых функций и позволяет решать достаточно сложные финансовые задачи. В контексте данной главы нас будет интересовать только часть финансовых функций, только те, которые вычисляют функции сложного процента и решают задачи расчета параметров кредитных договоров с потоком постоянных процентов. Рассмотрим основные функции, обеспечивающие решение задач финансовой математики. Аргументы каждой функции записываются в скобках, причем не все аргументы являются обязательными.

(ПЗ) (Презжнее значение)

Возвращает текущий объем вклада. Текущий объем - это общая сумма, которую составят будущие платежи.

Синтаксис: ПЗ(*ставка*; *Кпер*; *выплата*; *БЗ*; *тип*):

- *ставка* - процентная ставка (норма дисконта) *k* за период. Например, если Вы получили ссуду на автомобиль под 10 % годовых и делаете ежемесячные выплаты, то процентная ставка за месяц составит 10%/12;
- *Кпер* - общее число периодов выплат годовой ренты. Например, если Вы получили ссуду на четыре года под автомобиль и делаете ежемесячные платежи, то ваша ссуда имеет 4•12 (или 48) периодов;
- *выплата* - выплата, производимая в каждый период и не меняющаяся за все время выплаты ренты. Так как обычно выплата обозначает число, вычитаемое из кредитной суммы, то в данном случае нужно задавать величину выплаты как отрицательное число;
- *БЗ* - будущая стоимость, или баланс наличности, который требуется достичь после последней выплаты. Если «БЗ» опущено, оно полагается равным нулю;;
- *тип* - число 0 или 1, обозначающее срок выплаты (0 – в конце периода, 1 – в начале). Если «тип» опущен, предполагается выплата в конце периода.

(БЗ) (Будущее значение)

Возвращает будущее значение вклада на основе периодических постоянных платежей и постоянной процентной ставки.

Синтаксис: БЗ(*ставка*; *Кпер*; *выплата*; *НЗ*; *тип*):

- *ставка* - процентная ставка *r* за период;
- *Кпер* - общее число периодов выплат годовой ренты;
- *выплата* - это выплата, производимая в каждый период;
- *НЗ* - текущая стоимость, или общая сумма всех будущих платежей с настоящего момента (если аргумент «НЗ» опущен, то он полагается равным 0);
- *тип* - число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

(ППЛАТ) (Периодический платеж)

Вычисляет величину выплаты по ссуде на основе постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Синтаксис: ППЛАТ(*ставка; Кпер; НЗ; БЗ; тип*):

- *ставка* - процентная ставка по ссуде;
- *Кпер* - общее число выплат по ссуде;
- *НЗ* – текущее значение или общая сумма, которую составят будущие платежи, называемая также основной суммой;
- *БЗ* – будущая сумма или баланс наличности, которой нужно достичь после последней выплаты (если «БЗ» опущено, оно полагается равным 0);
- *тип* – число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

(КПЕР) (Количество периодов)

Возвращает общее количество периодов выплаты для данного вклада на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Синтаксис: КПЕР(*ставка; выплата; НЗ; БЗ; тип*):

- *ставка* – процентная ставка за период;
- *выплата* – выплата, производимая в каждый период;
- *НЗ* – текущая стоимость, или общая сумма всех будущих платежей с настоящего момента;
- *БЗ* – будущая стоимость, или баланс наличности, который должен быть достигнут после последней выплаты (если «БЗ» опущено, оно полагается равным 0);
- *тип* – число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

(НОРМА) (Норма дисконта или процентная ставка)

Возвращает процентную ставку за один период при выплате ренты. Функция НОРМА вычисляется методом последовательного приближения и может не иметь решения или иметь их несколько.

Синтаксис: НОРМА(*Кпер; выплата; НЗ; БЗ; тип; нач_прибл*):


- *Кпер* – общее число периодов выплат годовой ренты;
- *выплата* – выплата, производимая в каждый период и не меняющаяся за все время выплаты ренты;
- *НЗ* – текущее значение, или общая сумма, которую составят будущие платежи;
- *БЗ* – будущая стоимость, или баланс наличности, который нужно достичь после последней выплаты;
- *тип* – число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата;
- *нач_прибл* – предполагаемая величина нормы (если «нач_прибл» опущено, то оно полагается равным 10%).

Заметим, что при использовании описанных финансовых функций необходимым условием существования решений является условие отрицательности одного из трех аргументов *НЗ, БЗ* или *Выплата*.

4. Форматирование и печать таблиц

4.1. Форматирование рабочего листа


Символы (шрифты)

Символы любой ячейки или блока можно оформить различными шрифтами, начертанием, высотой и т.д. Для выполнения этих действий необходимо выделить ячейку или блок, а затем воспользоваться кнопками из панели инструментов **Форматирование**:  Тип шрифта. Размер.

Можно воспользоваться командой меню *Формат, Ячейки* или щёлкнуть правой кнопкой мыши и выбрать команду *Формат ячеек* из контекстного меню. На экране появится диалоговое окно *Формат ячеек*. Для выбора шрифта надо раскрыть вкладку *Шрифт*.

Выравнивание

Содержимое любой ячейки можно выровнять внутри по одному из краёв или по центру как по горизонтали, так и по вертикали, а также можно задать необходимую ориентацию текста (снизу вверх, сверху вниз и т.д.). Для задания ориентации используются кнопки на панели инструментов **Форматирование**: *Выровнять влево, Выровнять вправо, Выровнять по центру*.

 Можно воспользоваться командой меню *Формат, Ячейки*, или щёлкнуть правой кнопкой мыши и выбрать команду *Формат ячеек* из контекстного меню. На экране появится диалоговое окно *Формат ячеек*. В нем необходимо раскрыть вкладку *Выравнивание*.

Обрамление

Можно использовать команду меню *Формат, Ячейки* вкладка *Рамка* или аналогичную команду контекстного меню. Можно также воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов **Форматирование**.

Фон

Содержимое любой ячейки или блока может иметь необходимый фон (тип штриховки, цвет штриховки, цвет фона). Можно использовать команду меню *Формат, Ячейки* вкладка *Вид* или аналогичную команду контекстного меню.

Табличный процессор Excel позволяет защитить от изменения всю рабочую книгу, лист или некоторые ячейки. Защита пока она не отключена, делает невозможным изменение информации, хранящейся в ячейке. Обычно защищают данные, которые не должны изменяться (расчетные формулы, заголовки, шапки таблиц). Для защиты ячеек можно использовать команду меню *Формат, Ячейки* вкладка *Защита*. Но эта команда начинает работать только после защиты листа. Для защиты листа необходимо выбрать команду *Защита* в меню *Сервис*, а затем выполнить команду *Защитить лист*. При этом можно установить пароль.

Форматы числа

Число в ячейке можно представить в различных форматах. Например, число 100 будет выглядеть как: 100,00р. – в денежном формате; 10000% - в процентном выражении; 1,00E+2 – в научной форме.

Для задания формата числа необходимо выделить ячейку или блок, а затем воспользоваться командой меню *Формат, Ячейки*. На экране появиться диалоговое окно *Формат ячеек*. В нем следует раскрыть вкладку *Число* и выбрать желаемый формат. При изменении формата изменяется только способ представления данных в ячейке, но не сами данные. Если ячейка отображается в виде ##### символов, то это означает, что столбец недостаточно широк для отображения числа целиком в установленном формате. Формат числа в ячейке можно изменить, воспользовавшись соответствующими кнопками на панели инструментов




инструментов *Форматирование*

4.2. Предварительный просмотр и печать таблицы на принтере

Перед распечаткой таблицы на принтере необходимо убедиться в том, что она выглядит соответствующим образом. Для этого необходимо выполнить команды меню *Файл, Предварительный просмотр*. В режиме предварительного просмотра можно выполнить следующие операции: изменить параметры страницы; изменить установленные поля и разбивку на страницы; начать печать. Стандартно линии сетки таблицы не печатаются, хотя и видны на экране. Чтобы заказать печать сетки, а также заголовков строк и столбцов необходимо выполнить команду меню *Файл, Параметры страницы* и во вкладке *Лист* установить соответствующие флажки. Команда меню *Файл, Параметры страницы* позволяет также задать ориентацию листа - книжную или альбомную, (вкладка *Страница*), поля страницы (вкладка *Поля*), колонтитулы (вкладка *Колонтитулы*) и начать печать. Начать печать можно, выполнив команду меню *Файл, Печать*.

Табличный процессор Excel позволяет превращать абстрактные строки и столбцы чисел в информативные графики и диаграммы. Excel поддерживает 14 типов различных двух- и трёхмерных диаграмм. При изменении данных, на основе которых были построены диаграммы, они автоматически перерисовываются.

5.1. Построение диаграмм

Создать диаграмму или график легче всего с помощью Мастера диаграмм. Это функция Excel, которая обеспечивает автоматическое пошаговое создание диаграмм, используя данные рабочего листа. Чтобы вызвать Мастер диаграмм, можно нажать на кнопку *Мастер диаграмм*  на панели инструментов *Стандартная* или выполнить команду *Вставка, Диаграмма*.

Первым шагом при создании диаграммы является выделение данных на рабочем листе, по которым будет строиться диаграмма. Данные для построения диаграммы можно выделить как до, так и после запуска Мастера диаграмм, но обычно сначала выделяются данные. При выделении данных необходимо помнить следующее: данные для построения диаграммы должны находиться в строках и столбцах. При этом можно использовать данные из несмежных строк и столбцов; метки данных, используемых при построении диаграммы, должны быть размещены в верхней строке и самом левом столбце выделенного диапазона ячеек; метки данных следует выделять одновременно с самими данными; несмежные диапазоны ячеек выделяются при нажатой клавише <Ctrl>.

После выделения данных, должен быть вызван Мастер диаграмм, в результате чего на экране должно появиться первое диалоговое окно Мастера диаграмм *Шаг 1 из 4: тип диаграммы*. Выбрав нужный тип и вид диаграммы, надо нажать на кнопку *Далее*. На экране появится следующее окно Мастера диаграмм *Шаг 2 из 4: источник данных диаграммы*, предоставляющий еще одну возможность для указания диапазона ячеек, содержимое которых должно быть отражено на диаграмме. Если диапазон был выделен до вызова Мастера диаграмм, то абсолютные адреса ячеек, составляющие этот диапазон, можно увидеть в окне редактирования *Диапазон* вкладки *Диапазон данных*. Если диапазон был выделен правильно, то можно нажать на кнопку *Далее*. Если до вызова Мастера диаграмм диапазон был указан неверно или не был выделен вообще, он может быть указан на этом этапе. При буксировке указателя мыши по рабочему диапазону диалоговое окно шага 2 сжимается и видимым остается только окно редактирования *Диапазон*. Если при построе-

нии диаграммы требуется задание нескольких рядов данных необходимо перейти во вкладку *Ряд*. Для создания нового ряда надо нажать на кнопку *Добавить* и указать соответствующие этому ряду диапазон ячеек. Закончив формирование источника данных, следует нажать на кнопку *Далее*.

Третье диалоговое окно Мастера диаграмм *Шаг 3 из 4: параметры диаграммы* позволяет задать различные параметры диаграммы: название диаграммы и осей, различные варианты форматирования осей, подписи данных и т.д. В этом окне может быть также отменен вывод легенды, показывающей названия и маркеры данных на диаграмме (если для легенды в таблице не было введено никаких названий, в легенде рядом с меткой будет стоять название Ряд1, принятое по умолчанию).

Если полученный результат не устраивает, то в любом диалогом окне Мастера диаграмм можно вернуться к предыдущему, нажав соответствующую кнопку *Назад*.

В последнем, четвертом диалоговом окне Мастера диаграмм *Шаг 4 из 4: размещение диаграммы* требуется указать, следует ли размещать диаграмму на данном рабочем листе или она должна быть вынесена на отдельный лист, и нажать на кнопку *Готово*.

5.2. Редактирование и форматирование диаграмм

Перемещение, изменение размеров и удаление диаграммы

Для перемещения и изменения размеров диаграммы ее предварительно необходимо выделить, для чего поместить на ней указатель мыши и щелкнуть левой кнопкой мыши. Вокруг диаграммы появится тонкая рамка с размерными маркерами - маленькими черными квадратиками в углах и на серединах сторон рамки. Для изменения размеров диаграммы необходимо буксировать размерные маркеры. Буксировка маркера, расположенного на середине стороны, позволяет изменять вертикальные или горизонтальные размеры диаграммы. Буксировка углового маркера позволяет пропорционально изменять размеры диаграммы. Указатель мыши при этом изменяет свою форму на двунаправленную стрелку. Для перемещения диаграммы целиком необходимо установить указатель мыши на выделенной диаграмме и отбуксировать ее на новое место. Указатель мыши при этом не изменяет свою форму. Для перемещения или изменения размера диаграммы с выравниванием ее границ по сетке ячеек следует удерживать нажатой клавишу <Alt>, а для перемещения диаграммы строго по горизонтали или вертикали - нажатую клавишу <Shift>.

Для удаления диаграммы надо ее выделить, щелкнув на диаграмме мышью, а затем нажать <Delete>.

Чтобы получить возможность редактировать диаграмму, ее требуется выделить. В меню Excel должен появиться дополнительный пункт *Диаграмма*, отсутствующий в обычном режиме работы, который содержит дополнительные команды, позволяющие отредактировать созданную диаграмму. Первые четыре пункта подменю - команды *Тип Диаграммы*, *Исходные данные*, *Параметры диаграммы*, *Размещение* равноценны возврату в первое окно (шаг1), во второе (шаг2), в третье (шаг3) и в четвертое окно (шаг4) Мастера диаграмм. Команда *Добавить данные* позволяет добавить новые данные, подлежащие отображению на созданной диаграмме.

Отредактировать диаграмму можно с помощью контекстно зависящего меню. Для его вызова после выделения диаграммы необходимо нажать правую кнопку мыши. Контекстно зависящее меню также позволяет изменить исходные данные, параметры диаграммы и ее размещение.

Изменение типа диаграммы

Для изменения типа диаграммы ее также необходимо выделить и нажать правую кнопку мыши. В появившемся контекстно зависящем меню выбрать соответствующий пункт. Изменить тип диаграммы можно также с помощью кнопки *Тип диаграммы* на панели инструментов *Диаграмма*, содержащей список различных видов диаграмм. Чтобы вывести на экран панель инструментов *Диаграмма*, необходимо в меню Excel последовательно выбрать *Вид*, *Панели инструментов*, *Диаграмма*.

Редактирование элементов диаграммы

Диаграмма состоит из нескольких частей, называемых элементами. К ним относятся: область построения диаграммы, область диаграммы (чертеж), легенда, ключ легенды, название, метки данных, ряды данных.

Для редактирования элемента его необходимо выделить. Это можно сделать нажатием стрелок перемещения курсора, или установив на нем указатель мыши и сделав одиночный щелчок левой кнопкой мыши. При выделении в поле имени появляется название элемента. Выделенный элемент отмечается маленькими черными квадратиками. После выделения элемента при нажатии правой кнопки мыши появляется контекстно зависящее меню (индивидуальное для каждого элемента). С его помощью можно производить редактирование.

Редактирование отдельных элементов диаграммы может быть также выполнено с помощью панели инструментов *Диаграмма*. Из списка окна *Эле-*

менты диаграммы на панели инструментов надо выбрать редактируемый элемент и нажать на кнопку, расположенную рядом. В результате должно появиться диалоговое окно, позволяющее изменить параметры указанного элемента диаграммы.

Изменять размеры элементов диаграммы можно аналогично изменению размера самой диаграммы. Для этого надо выделить элемент и протаскивать его размерные маркеры. Для перемещения элементов внутри области построения диаграммы надо выделить элемент и с помощью мыши (курсор мыши будет иметь вид стрелки) переместить на новое место.

Вставка текста

Для вставки свободного текста следует перейти в строку формул и начать вводить текст. После нажатия клавиши <Enter> текст окажется в середине диаграммы. Его можно выделить мышью и переместить в необходимое место на диаграмме.

5.3. Построение графиков и линий тренда

Для построения обыкновенных графиков функции $y=f(x)$ используется тип диаграммы *График* или тип диаграммы *Точечная* (2-й и 3-й вид). На одной диаграмме можно построить несколько графиков функций, что используется для проведения сравнительного анализа значений y при одних и тех же значениях x , а также для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Чтобы значения x располагались на оси абсцисс, необходимо на втором шаге Мастера диаграмм во вкладке *Ряд* указать в окне *Подписи по оси x* диапазон ячеек, содержащий значения x . Текст легенды, поясняющий функцию $y=f(x)$, должен быть указан в окне *Имя*.

Очень часто при помощи графиков представляют различные статистические данные. Статистические данные, как правило, необходимо представить на графике плавной кривой (аппроксимировать). Эта кривая называется линией тренда. Для ее построения нужно выделить диаграмму и выполнить команду меню *Диаграмма, добавить линию тренда*. Откроется диалог *Линия тренда*, в котором во вкладке *Тип* необходимо выбрать тип тренда/регрессии: линейный, логарифмический, степенной и т.д. Используя вкладку *Параметры*, можно, например, установить флажок *Показывать уравнение на диаграмме*, тогда рядом с линией тренда будет помещено уравнение аппроксимирующей кривой. Используя вкладку *Параметры*, можно сделать прогноз на значения данных вне заданного интервала на несколько единиц вперед или назад, т.е. выполнить экстраполяцию данных.

6. Средства анализа «Что-если»

Поскольку для достижения цели практически всегда существует несколько путей (имеется ряд вариантов), требуется выбрать наиболее оптимальный. Необходимость принятия решения о наиболее целесообразной линии поведения составляет суть оптимального управления. В процессе решения задачи оптимизации обычно требуется найти оптимальное значение некоторых параметров, определяющих данную задачу. Они называются *проектными параметрами* или *параметрами плана*. Выбор оптимального решения производится с помощью некоторой зависимой величины - *целевой функции*. Ее можно представить в виде

$$L = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – проектные параметры.

Пакет Excel предоставляет пользователю мощные средства анализа «Что-если». Он дает возможность решать различные классы оптимизационных задач.

6.1. Подбор параметра

Подбор параметра – одно из средств Excel, позволяющих проводить анализ данных и осуществлять прогнозирование. Подбор параметра – одно из средств Excel для так называемого «Что-если» анализа. В данном случае целевая функция (формула) может зависеть от нескольких параметров, однако изменять можно лишь один из них. При подборе параметра значение влияющей ячейки (параметра) изменяется до тех пор, пока целевая функция не примет заданного значения. При этом значения ячеек параметров изменяются так, чтобы величина в целевой ячейке стала равной определенному, наперед заданному значению.

Средство *Подбор параметра* позволяет достичь заданного значения подбором величины только в одной, единственной ячейке. Для использования *Подбора параметра* требуется, чтобы содержимым ячейки, значение которой будет варьироваться для достижения заданного результата, являлась формула, которая в свою очередь ссылается на другие ячейки листа. Такая ячейка, содержащая формулу, называется целевой ячейкой, а ячейки, на которые формула ссылается, – изменяемыми ячейками. Чтобы использовать *Подбор Параметра* нужно: выбрать команду *Сервис, Подбор Параметра*. Появится диалоговое окно *Подбор параметра*. Ввести ссылку на целевую ячейку в поле ввода *Установить в ячейке*. Ввести требуемое значение в поле ввода *Значение*. Ввести ссылку на изменяемую ячейку в поле ввода *Изменяя значение ячейки*. Нажать кнопку <ОК> или клавишу <Enter>.

6.2. Поиск решения

В отличие от средства *Подбор параметра*, позволяющего достичь заданного значения подбором величины в единственной ячейке, средство *Поиск решения* позволяет получить требуемый результат изменением значений нескольких ячеек. Кроме того, могут быть наложены ограничения на изменяемые параметры, что позволяет находить оптимальное решение задач с несколькими переменными и ограничениями. Чтобы использовать *Поиск решения*, необходимо определить целевую и влияющие ячейки. Ячейки, значения которых используется для решения задачи, должны быть связаны формулами. Целевая ячейка должна содержать формулу, которая непосредственно или через другие формулы позволяет ссылаться на изменяемые ячейки. Чтобы запустить *Поиск решения*, следует выполнить команду *Сервис, Поиск решения*. В поле ввода *Установить целевую ячейку* необходимо указать ячейку, содержащую формулу оптимизируемого выражения. Чтобы определить конечное значение целевой ячейки, нужно выбрать соответствующий переключатель в группе *Равной Максимальному значению, Минимальному значению, Значению*. В последнем случае в соответствующее поле ввода должно быть введено требуемое число.

Далее, в поле ввода *Изменяя ячейки* необходимо ввести ссылку на ячейку или диапазон ячеек, посредством изменения которых будет достигнуто оптимальное решение. Чтобы определить ограничения, надо щелкнуть мышью в поле ввода *Ограничения* и нажать на кнопку *Добавить*. В результате должно появиться диалоговое окно *Добавление ограничения*. В поле ввода *Ссылка на ячейку* нужно ввести ссылку на ячейку, значение которой должно изменяться в определенных пределах, или на ячейку, содержащую формулу, на которой будет основано ограничение. В раскрывающемся списке надо выбрать соответствующий знак ограничения (\leq , \geq , $=$ и т.д.) и ввести предельное значение в поле ввода *Ограничение*. Введение следующего ограничения производится нажатием на кнопку *Добавить*. С целью поиска решения следует нажать на кнопку *Выполнить*. Когда решение будет найдено, появится диалоговое окно *Результаты поиска решения*. Чтобы сохранить найденное решение на рабочем листе, необходимо выбрать переключатель *Сохранить найденное значение*.

7. Примеры решения задач с использованием табличного процессора Excel

7.1. Работа с рядами данных

Вычислить значения функции $y=k(x^2-1)/(x^2+1)$ для всех x на интервале $[-2,2]$ с шагом 0,2 при $k=10$. Последовательность действий (см. рис. 3):

1. В ячейки A1, B1, C1 ввести текст x_0 , Step, k .
2. В ячейки A2, B2, C2 ввести значения -2; 0,2; 10.
3. В ячейки A4, B4, C4, D4, E4 ввести текст N, x , $y_1=x^2-1$, $y_2=x^2+1$, $y=k(y_1/y_2)$.
4. В ячейки A5, B6 ввести 1 и 2 соответственно.
5. Выделить ячейки A5 и A6, затем установить курсор мыши в правый нижний угол ячейки A6 (курсор должен иметь вид тонкого черного крестика) и, нажав левую кнопку мыши, протянуть ее вниз до ячейки A25.
6. В ячейку B5 поместить формулу $=\$A\2 .
7. В ячейку C5 поместить формулу $=B5^2-1$.
8. В ячейку D5 поместить формулу $=B5^2+1$.
9. В ячейку E5 поместить формулу $=\$C\$2(C5/D5)$.
10. В ячейку B6 поместить формулу $=B5+\$B\2 .
11. Установить курсор мыши в правый нижний угол ячейки B6 и методом протаскивания заполнить ячейки B7:B25.
12. Выделить ячейки C5, D5, E5 и, установив курсор мыши в нижний правый угол ячейки E5, используя метод протаскивания, заполнить ячейки C6:E25.
13. В ячейки D26, D27, D28, D29 ввести текст: Сумма $y=$; Ср. арифм. $y=$; Min $y=$; Max $y=$.
14. Ячейку E26 сделать активной, затем нажать на панели инструментов кнопку Σ , удостовериться, что выделен нужный интервал (в строке формул должна быть формула $=СУММ(E5:E25)$) и нажать Enter.
15. Ячейку E27 сделать активной, затем нажать на панели инструментов кнопку f_x , в первом окне Мастера функций необходимо выбрать категорию Статистические, среди всех функций, принадлежащих этой категории найти функцию СРЗНАЧ и нажать ОК, во втором окне Мастера функций указать мышью или вручную интервал ячеек E5:E25 и нажать ОК, в результате в строке формул должна появиться формула $=СРЗНАЧ(E5:E25)$, нажать Enter.
16. Используя Мастер функций, в ячейке E28 сформировать формулу $=МИН(E5:E25)$.
17. Используя Мастер функций, в ячейке E29 сформировать формулу $=МАКС(E5:E25)$.

	A	B	C	D	E	F
1	$x0$	Step	k			
2	-2	0,2	10			
3						
4	N	x	$y1=x^2-1$	$y2=x^2+1$	$y=k*(y1/y2)$	
5	1	-2	3	5	6,00	
6	2	-1,8	2,24	4,24	5,28	
7	3	-1,6	1,56	3,56	4,38	
8	4	-1,4	0,96	2,96	3,24	
9	5	-1,2	0,44	2,44	1,80	
10	6	-1	0	2	0,00	
11	7	-0,8	-0,36	1,64	-2,20	
12	8	-0,6	-0,64	1,36	-4,71	
13	9	-0,4	-0,84	1,16	-7,24	
14	10	-0,2	-0,96	1,04	-9,23	
15	11	0,0	-1	1	-10,00	
16	12	0,2	-0,96	1,04	-9,23	
17	13	0,4	-0,84	1,16	-7,24	
18	14	0,6	-0,64	1,36	-4,71	
19	15	0,8	-0,36	1,64	-2,20	
20	16	1	0	2	0,00	
21	17	1,2	0,44	2,44	1,80	
22	18	1,4	0,96	2,96	3,24	
23	19	1,6	1,56	3,56	4,38	
24	20	1,8	2,24	4,24	5,28	
25	21	2	3	5	6,00	
26				Сумма y=	-15,32	
27				Ср.арифм.y=	-0,73	
28				Min y=	-10,00	
29				Max y=	6,00	
30						

Рис. 3

7.2. Работа с диаграммами

Представить графически данные об использовании домашнего компьютера. Порядок выполнения работы (рис.4)

1. Введите заголовок и данные в соответствии с рис. 4 .
2. Выделите ячейки A7:B12 и щелкните по кнопке *Мастера диаграмм*.
3. На первом шаге Мастера диаграмм выберите тип диаграммы (*Круговая*, *Объемный* вариант разрезанной диаграммы) и нажмите на кнопку *Далее*.
4. На втором шаге Мастера диаграмм убедитесь, что диапазон ячеек выделен правильно =Лист1!\$A\$7:\$B\$12 .
5. На третьем шаге Мастера диаграмм во вкладке *Заголовки* введите название диаграммы "Использование домашнего компьютера"; во вкладке *Подписи данных*, щелкнув мышкой, установите флажок *Подписи значений, Доля*, нажмите на кнопку *Готово*.

6. Отредактируйте диаграмму. В случае необходимости измените ее размеры и местоположение.

7. Если панель инструментов *Диаграмма* не отображается на рабочем поле, выполните меню *Вид, Панели инструментов, Диаграмма*.

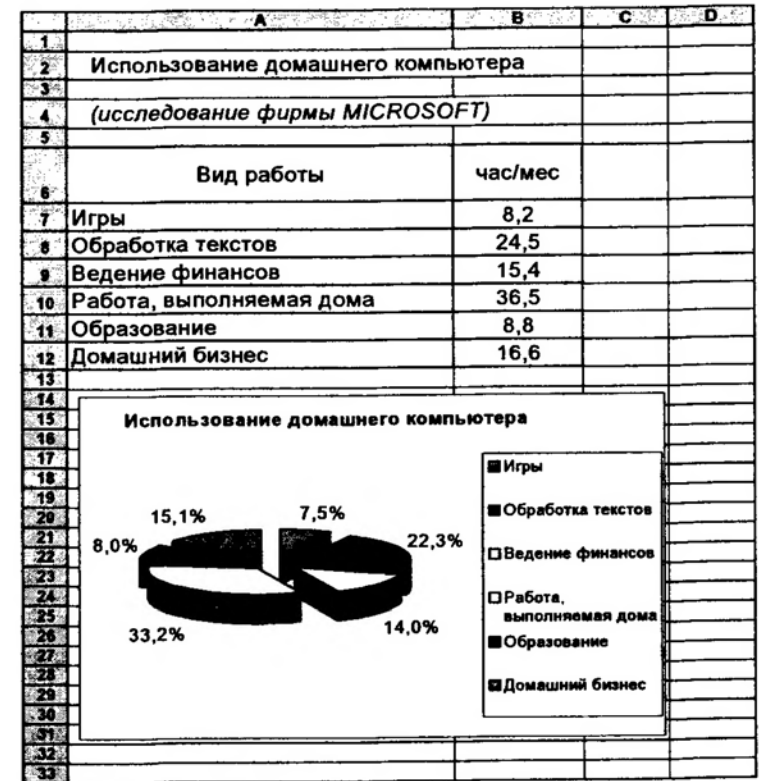


Рис. 4

8. Укажите в подписях данных на диаграмме десятые доли процента (по умолчанию они не задаются). Для этого выделите подписи данных, щелкнув по любой из них два раза мышкой, в появившемся окне *Формат подписей данных* во вкладке *Число* укажите *Число десятичных знаков 1* и нажмите <ОК>.

9. Вставьте текст "Вид работы". Для этого предварительно выделите диаграмму в строке формул, наберите = и щелкните мышкой по ячейке A6. В строке формул должно появиться =Лист1!A6, нажмите Enter. В середине диаграммы должен появиться текст "Вид работы". Переместите текст и расположите его над легендой.

7.3. Построение графиков

Построить графики функций $y_1=x^2-1$, $y_2=x^2+1$, $y=10(y_1/y_2)$ по данным задания 1. Порядок выполнения работы (рис. 5):

1. Загрузить файл, содержащий результаты практической работы 1.
2. Выделить диапазон ячеек В4:Е25 и вызвать Мастер диаграмм.
3. Выбрать тип диаграммы *Точечная*, среди видов точечной диаграммы выбрать второй вид (точечная диаграмма со значениями, соединенными сглаживающими линиями), и нажать на кнопку *Далее*.
4. На втором шаге Мастера диаграмм нажать на кнопку *Далее*.

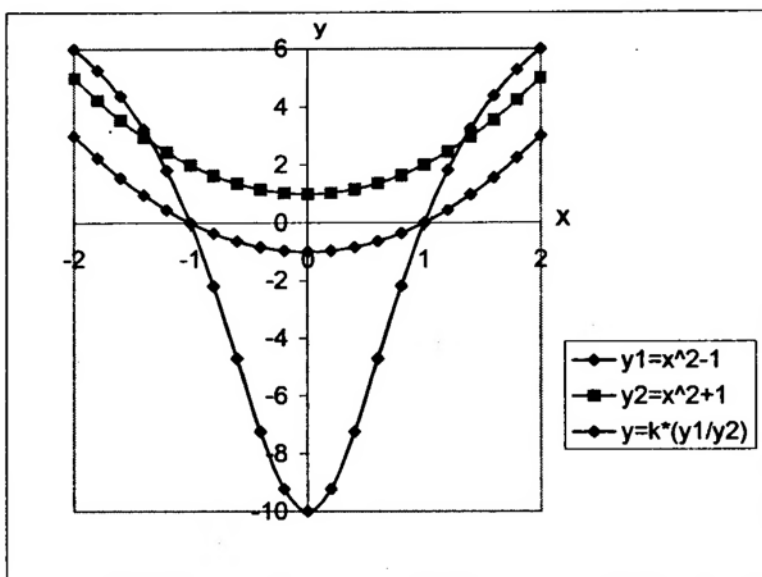


Рис. 5

5. На третьем шаге Мастера диаграмм во вкладке *Заголовки* ввести названия осей x и y , во вкладке *Линии Сетки* снять флажок *Ось y* (основные линии) и нажать на кнопку *Готово*.
6. В полученной диаграмме отформатировать оси. Для этого два раза щелкнуть по оси x , перейти во вкладку *Шкала*, задать минимальное значение -2, максимальное 2 и нажать <ОК>. Аналогично отформатировать ось y , задав минимальное значение -10, максимальное 6.
7. Перенести название осей, как показано на рис. 5.

7.4. Построение линий тренда

Используя статистические данные, оценить, чему будет равна численность населения России в начале третьего тысячелетия. Последовательность действий:

1. Ввести таблицу статистических данных, как показано на рис.6.
2. По данным построить диаграмму, используя *Тип Точечный, Вид 1*.

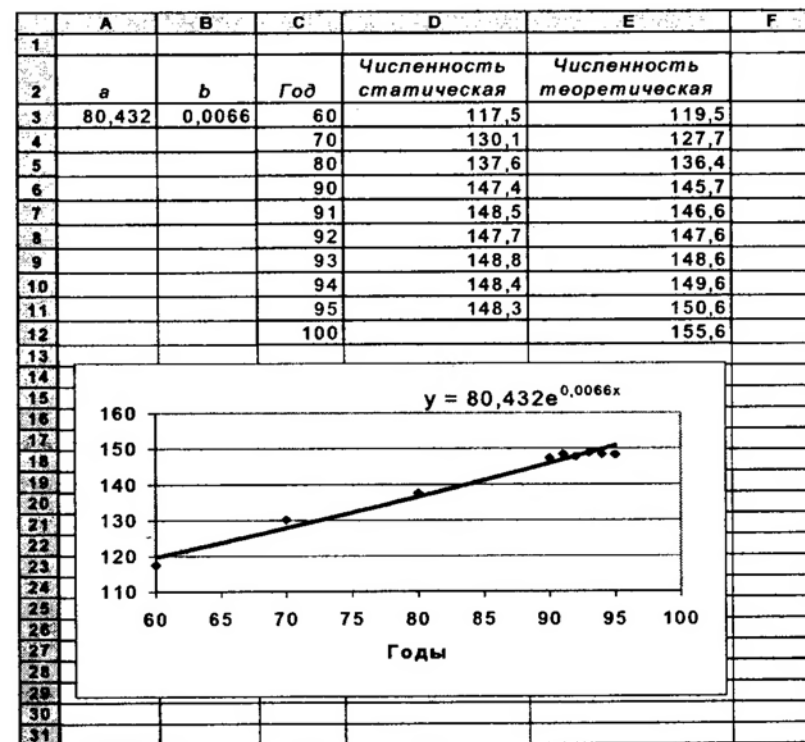


Рис. 6

3. Аппроксимировать заданную зависимость. Для этого, предварительно выделив диаграмму, необходимо выполнить команду *Диаграмма, Добавить линию тренда*. Для анализа исходных статистических данных будем использовать экспоненциальную аппроксимацию. Во вкладке *Параметры* окна *Линия тренда* установить флажок *Показывать уравнение на диаграмме*.
4. Используя полученное уравнение, заполнить ячейки А3 и В3, как показано на рис.6.
5. Рассчитать теоретическую численность населения. Для этого в ячейке Е3 задать формулу $=A\$3 \cdot EXP(\$B\$3 \cdot C3)$ и методом протаскивания заполнить ячейки Е4:Е12.
6. Рассчитать численность населения России в 2000 г., для чего в ячейку С12 ввести значение 100.

7.5. Использование финансовых функций

Пример 1. Вы положили в банк 10 000 долл. Какую сумму Вы получите через два года, если банк будет начислять 12% годовых:

- ежегодно;
- каждые 6 месяцев;
- ежеквартально;
- ежемесячно?

Решение задачи с использованием пакета Excel приведено на рис. 7.

	A	B	C	D	E
1					
2	P0	n	r	m	FV
3	10000	2	12%	1	12 544,00
4				2	12 624,77
5				4	12 667,70
6				12	12 697,35

Рис. 7

Введем исходные данные: сумма вклада (ячейка A3), число лет (ячейка B3), годовой процент (ячейка C3), а также различные варианты начислений процентов (ячейки D3:D6). Для нахождения будущей стоимости введем в ячейку E3 формулу «=БЗ(\$C\$3/D3;\$B\$3•D3;;-\$A\$3)» и скопируем ее в ячейки (E4:E6).

Пример 2. Банк принимает вклады:

- под 24% с ежемесячным начислением процентов;
- под 26% ежегодно.

Ваш выбор.

Решение задачи с использованием пакета Excel приведено на рис. 8.

	A	B	C	D	E
7					
8	P0	n	r	m	FV
9	10000	1	24%	12	12 682,42
10			26%	1	12 600,00

Рис. 8

Введем исходные данные: сумма вклада (ячейка A9), число лет (ячейка B9), различные варианты годового процента (ячейки C3 и C4), а также соответствующие им варианты начислений процентов (ячейки D9 и D10). Для нахождения будущей стоимости введем в ячейку E9 формулу «=БЗ(C9/D9;\$B\$9;D9;;-\$A\$9)» и скопируем ее на ячейку E10. Полученные результаты показывают, что вариант ежемесячного начисления процентов предпочтительнее.

Пример 3. Вам необходимо 100 000 долл. для приобретения нового оборудования. Банк предлагает взять кредит в размере 100 000 долл. на три года с возвратом в конце третьего года суммы в 164 300 долл.. Какова годовая ставка процента банка для этого кредита?

Решение задачи с использованием пакета Excel приведено на рис. 9.

	A	B	C	D
11				
12	P0	n	C0	r
13	100000	3	164300	18%

Рис. 9

В качестве исходных данных вводим размер кредита (ячейка A13), срок погашения кредита (ячейка B13) и наращенную сумму (ячейка C13). Для нахождения годовой ставки процента в ячейку D13 введем формулу «=НОРМА(B13;0;A13;-C13)».

Пример 4. Вы собираетесь приобрести квартиру, которая стоит 54 000 долл. На настоящий момент Вы не располагаете такой суммой денег. Вам предложили следующие условия: внести первоначальный взнос в размере 30 000 долл., а затем выплачивать остальную сумму ежеквартально по 3850 долл. в течение двух лет. Какую годовую ставку процента вам предлагают при таких условиях оплаты?

Решение задачи с использованием пакета Excel приведено на рис. 10.

Исходные данные: стоимость квартиры (ячейка A30), первый взнос (ячейка B30), число лет (ячейка D30), сумма периодических выплат (ячейка E30), число выплат в год (ячейка F30). Необходимая для выплат сумма вычисляется в ячейке C30 по формуле «=A30-B30». Для нахождения годовой ставки процента введем в ячейку G30 формулу:

«=НОРМА(D30•F30;-E30;C30)F30».

	A	B	C	D	E	F	G
28							
29	Стоимость квартиры	Первый взнос	P0	n	C	m	r
30	54000	30000	24000	2	3850	4	23,6%

Рис. 10

Пример 5. Ваша компания взяла кредит в сумме 10 000 долл. на 6 лет под 20%. Кредит должен быть погашен равными долями за 6 лет (платеж осуществляется в конце каждого года). Рассчитать сумму ежегодного платежа.

Решение задачи с использованием пакета Excel приведено на рис. 11.

Составим математическую модель, для чего введем следующие обозначения:

- x_j – количество выпускаемой продукции j -го типа, $j = 1, 4$;
- b_i – количество располагаемого ресурса i -го вида, $i = 1, 3$;
- a_{ij} – норма расхода i -го ресурса для выпуска единицы продукции j -го типа;
- c_j – прибыль, получаемая от реализации единицы продукции j -го типа.

Как видно из табл. 3.6, для выпуска единицы Прод1 требуется 6 ед. сырья, значит, для выпуска всей продукции Прод1 требуется $6x_1$ ед. сырья, где x_1 – количество выпускаемой продукции Прод1. С учетом того, что для других видов продукции зависимости аналогичны, ограничение по сырью будет иметь вид

$$6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 110.$$

В этом ограничении левая часть равна величине потребного ресурса, а правая показывает количество имеющегося ресурса.

Аналогично можно составить ограничения для остальных ресурсов и написать зависимость для целевой функции. Тогда математическая модель задачи будет

$$\left\{ \begin{array}{l} F = 60x_1 + 70x_2 + 120x_3 + 130x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 16, \\ 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 110, \\ 4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 \leq 100, \\ x_j \geq 0; j = 1, 4. \end{array} \right.$$

Подготовим форму для ввода условий задачи и введем зависимости из математической модели (рис. 14).

	A	B	C	D	E	F	G	H
				Переменные				
1	имя	Прод1	Прод2	Прод3	Прод4			
2	значение							
3	нижняя граница							
4	верхняя граница							
5	коэфв ЦФ	60	70	120	130	0	тек	
				Ограничения				
8	вид					левая часть	знак	правая часть
9	трудоем	1	1	1	1	0	≤	16
10	сырье	6	5	4	3	0	≤	110
11	финансы	4	6	10	13	0	≤	100

Рис. 14

Введем зависимость для целевой функции. Установим курсор в ячейку F6. Вызовем Мастер функций. На экране появится диалоговое окно *Мастер функций шаг 1 из 2*. Установим курсор в окно *Категория* на категорию *Математические*. Затем в окне *Функции* выберем функцию СУММПРОИЗВ(). Нажмем кнопку <Далее>. На экране появится диалоговое окно *Мастер функций шаг 2 из 2*. В массив 1 введем \$B\$3:\$E\$3 (абсолютная адресация), в массив 2 введем B6:E6 (относительная адресация). Нажмем кнопку <Готово>

Введем зависимости для левых частей ограничений. Установим курсор в ячейку F6 и скопируем ее содержимое через буфер обмена в ячейку F9. Затем скопируем содержимое F9 в F10:F11, используя прием протаскивания. На этом ввод данных в таблицу закончен.

Далее следует установить целевую ячейку, диапазон изменения ячейки и необходимые ограничения. Для этого необходимо выбрать пункт меню *Сервис, Поиск решения*.

На экране появится диалоговое окно *Поиск решения* (рис. 15).

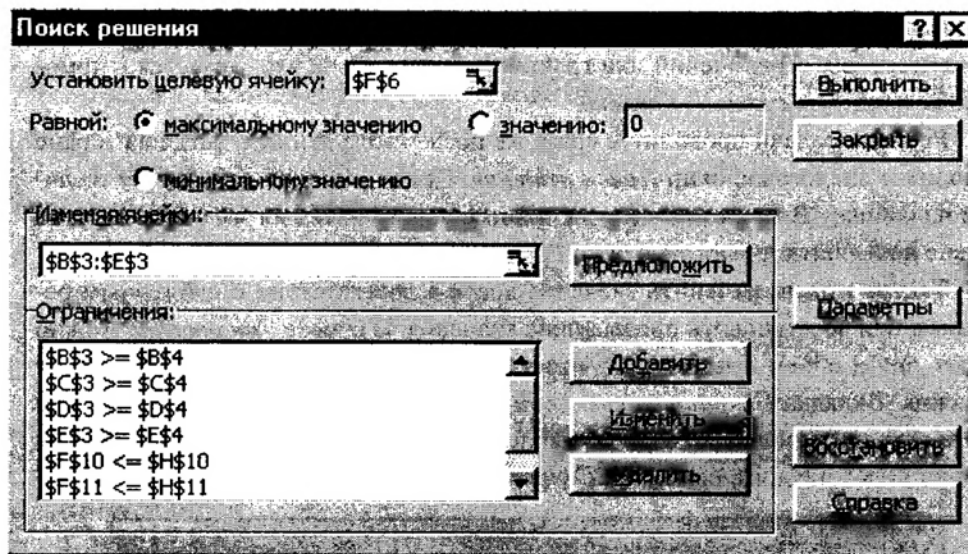


Рис. 15

В окне *Установить целевую ячейку* введем адрес \$F\$6. Введем направление целевой функции: *Максимальному значению*. В поле *Изменяя ячейки* введем адреса искомым переменных \$B\$3:\$E\$3. Затем введем все ограничения. Нажмем кнопку <Добавить>. На экране появляется диалоговое окно *Добавление ограничений* (рис. 16).

Введем граничные условия на переменные (Прод1-Прод4) ≥ 0 : B3>=B4, C3>=C4, D3>=D4, E3>=E4 и на остальные переменные F9<=H9, F10<=H10,

F11<=H11. В окне *Ссылка на ячейку* введем \$B\$3. Установим курсор на стрелку. На экране: знаки для ввода в ограничения. Выберем знак >=. Установим курсор в правое окно *Ограничение* и введем \$B\$4. Нажмем <Добавить>.

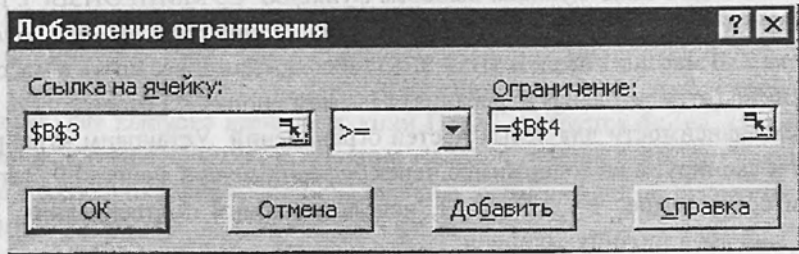


Рис. 16

После ввода последнего ограничения, вместо <Добавить>, введем <OK>. На экране: диалоговое окно *Поиск решения* с введенными условиями.

Если при вводе задачи возникает необходимость в изменении или удалении внесенных ограничений или граничных условий, то это делается с помощью команд *Изменить...* *Удалить*.

Решение задачи проводится сразу же после ввода данных, когда на экране находится диалоговое окно *Поиск решения*. Поиск решения начинается щелчком на кнопке <Выполнить>. Когда процесс поиска решения заканчивается, на экране появляется диалоговое окно *Результаты поиска решения* (рис. 17).

Теперь можно изменить значения ячеек в соответствии с найденным решением или восстановить предыдущие значения. В списке *Тип отчета* можно задать вид и объем выводимой в отчет информации по процессу нахождения решения. Вкладка *Сохранить сценарий* позволяет при желании на отдельном листе сохранить все необходимые параметры поиска решения. После нажатия кнопки <OK> диалог с командой *Сервис/Поиск решения* завершается.

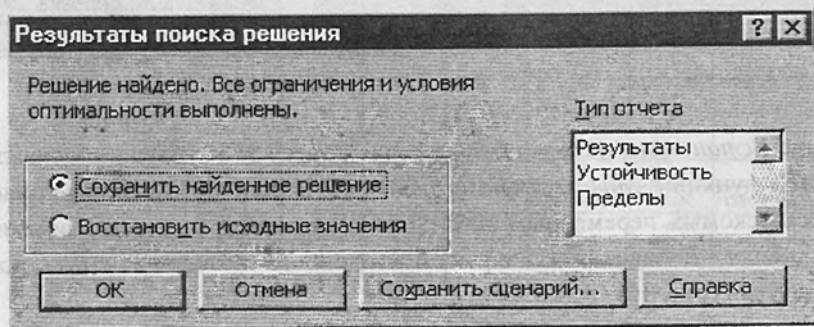


Рис. 17

Результаты оптимального решения задачи приведены на рис. 18.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Переменные				
2	имя	Прод1	Прод2	Прод3	Прод4			
3	значение	10	0	6	0			
4	нижняя граница							
5	верхняя граница							
6	коэф. в ЦФ	60	70	120	130	1320	max	
7				Ограничения				
8	вид					левая часть	знак	правая часть
9	трудовые	1	1	1	1	16	<=	16
10	сырье	6	5	4	3	84	<=	110
11	финансы	4	6	10	13	100	<=	100

Рис. 18

Таким образом, максимальная прибыль составляет F6 = 1320, а количество использованных ресурсов равно:

- трудовых = F6 = 16;
- сырья = F10 = 84;
- финансов = F11 = 100.

Список литературы

1. Ботт Эд. Использование Microsoft Office 97.- М.: Диалектика, 1997.
2. Дадлей К., Кокс Дж., Урбан П. Microsoft Office: краткий курс.- СПб.: Питер, 1999.
3. Зайден М. Excel 2000.- М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.
4. Карлсберг К. Excel 5.0 для Windows в вопросах и ответах.- СПб.: ВНИ, 1995.
5. Ковальски С. Excel 2000.- М.: БИНОМ, 1999.
6. Курицкий Б. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. – СПб.: ВHV-Санкт Петербург, 1997.
7. Мэнсфилд Р. Excel 7.0 для занятых.- СПб.: Питер, 1997.
8. Николь Н., Альбрехт Р. Электронные таблицы Excel 5.0 для квалифицированных пользователей.- М.: ЭКОМ, 1995.
9. Нильсен Дж. Microsoft Excel 97: справочник.- СПб.: Питер, 1999.

Содержание

Введение	3
1. Функциональные возможности пакета Excel	3
1.1. Запуск системы. Рабочее пространство	3
1.2. Работа с листами	5
1.3. Работа с файлами. Создание, сохранение, закрытие, открытие рабочей книги Excel. Выход из Excel	5
2. Работа с данными в пакете Excel	6
2.1. Содержимое ячеек. Ввод и редактирование данных	6
2.2. Редактирование таблицы данных	7
2.3. Перемещение, копирование, удаление, очистка блока	8
2.4. Относительная, абсолютная и смешанная адресация ячеек и блоков	9
2.5. Именованная ячейка	11
3. Формулы и функции	11
3.1. Вычисление значений в формулах	11
3.2. Функции	13
4. Форматирование и печать таблиц	17
4.1. Форматирование рабочего листа	17
4.2. Предварительный просмотр и печать таблицы на принтере	18
5. Графические возможности Excel	19
5.1. Построение диаграмм	19
5.2. Редактирование и форматирование диаграмм	20
5.3. Построение графиков и линий тренда	22
6. Средства анализа «Что-если»	23
6.1. Подбор параметра	23
6.2. Поиск решения	24
7. Примеры решения задач с использованием табличного процессора Excel	25
7.1. Работа с рядами данных	25
7.2. Работа с диаграммами	26
7.3. Построение графиков	28
7.4. Построение линий тренда	29
7.5. Использование финансовых функций	30
7.6. Задача подбора параметра	32
7.7. Задача поиска решения	33
Список литературы	37