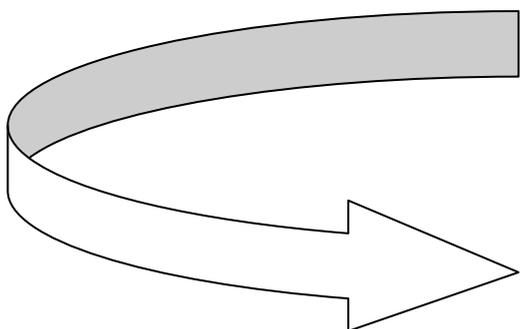


# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**



Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет"

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

Методические разработки  
для студентов 1-го курса специальности  
080801 "Прикладная информатика в экономике"



---

Тамбов  
Издательство ТГТУ  
2009

УДК 004.9(075)  
ББК з973.26-044.6я73-5  
М336

Рецензент:

Доктор технических наук, профессор  
*Д.Ю. Муромцев*

Составители:

*В.Г. Матвейкин, Б.С. Дмитриевский, С.Е. Хлебников*

М336           Использование Excel в информационных технологиях : методические разработки / сост. : В.Г. Матвейкин,  
Б.С. Дмитриевский, С.Е. Хлебников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун.-та. – 2009. – 36 с. – 100 экз.

Посвящены вопросам обучения основным приемам решения практических задач по автоматизированному офису.  
Предназначены для студентов 1-го курса специальности 080801 "Прикладная информатика в экономике".

УДК 004.9(075)  
ББК з973.26-044.6я73-5

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный  
технический университет» (ТГТУ), 2009

Учебное издание

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Методические разработки

Составители:

МАТВЕЙКИН Валерий Григорьевич,  
ДМИТРИЕВСКИЙ Борис Сергеевич,  
ХЛЕБНИКОВ Сергей Евгеньевич

Редактор З.Г. Чернова  
Инженер по компьютерному макетированию Т.Ю. Зотова

Подписано в печать 10.02.2009  
Формат 60 × 84 / 16. 2,09 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 45

Издательско-полиграфический центр ТГТУ  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из самых оригинальных идей в области компьютерных информационных технологий стала идея электронной таблицы. Многие фирмы – разработчики программного обеспечения для персональных компьютеров создали свои версии табличных процессоров. Из них наибольшую известность приобрели Lotus 1-2-3 фирмы Lotus Development, SuperCalc фирмы Computer Associates, Multiplan фирмы Microsoft. Одним из лидеров в ряду электронных таблиц сегодня является табличный процессор MS Excel.

Область применения Excel широка:

- благодаря тому, что лист Excel представляет из себя готовую таблицу, Excel часто используют для создания документов без всяческих расчётов, просто имеющих табличное представление (например, прайс-листы в магазинах, расписания);
- в Excel легко можно создавать различные виды графиков и диаграмм, которые берут данные для построения из ячеек таблиц (график снижения веса тела за указанный период от начала занятий спортом);
- его могут использовать обычные пользователи для элементарных расчётов (сколько потратил за этот месяц, что/кому/когда дал/взял);
- Excel содержит многие математические и статистические функции, благодаря чему его могут использовать школьники и студенты для расчётов курсовых, лабораторных работ;
- Excel интенсивно используется в бухгалтерии – во многих фирмах это основной инструмент для оформления документов, расчётов и создания диаграмм;
- Excel может даже работать как база данных.

Основы работы с MS Excel изучаются в рамках курса «Автоматизированный офис». Благодаря широкой области применения данный пакет может использоваться в рамках преподавания различных дисциплин.

Взаимосвязь автоматизированного офиса с другими дисциплинами приведена на рис. 1.

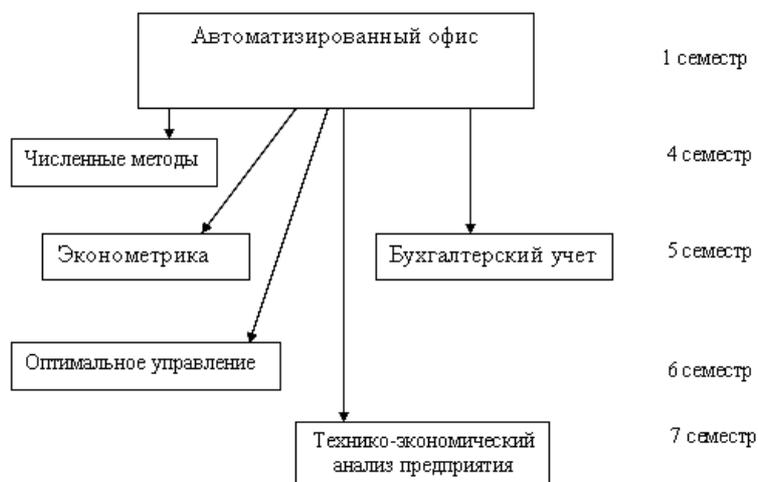


Рис. 1. Взаимосвязь автоматизированного офиса с другими дисциплинами

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Запуск программы.** Запустить электронные таблицы Excel можно двумя способами.

При установке Excel для Windows на ваш компьютер, установочная программа помещает значок редактора Excel в указанную вами программную группу в главном меню с названием ПРОГРАММЫ. Нажав на неё мышью, вы найдёте значок в группе *MS Office*. Далее по указателю следует выбрать значок *Microsoft Excel* и щёлкнуть по нему.

Вы можете запустить Excel вместе с одновременной загрузкой в него определённого документа. Для этого надо на *Рабочем столе* выбрать *Мой компьютер* и найдя нужный вам файл с расширением .XLS, дважды щёлкнуть на названии файла.

**Рабочая книга.** При открытии программы в рабочем поле создаётся новый документ, состоящий из трёх листов. Листы можно удалять, добавлять, копировать и переименовывать. С помощью команды *Вставка* → *Лист* или контекстного меню добавьте в открытую книгу ещё три листа. (новый лист появляется перед активным листом). Воспользуйтесь контекстным меню для переименования листов (Урок1, Урок2, ...).

**Ячейка.** Рабочее поле Excel представляет собой таблицу, которая состоит из столбцов (с заголовками А, В, С, D и так далее) и пронумерованных строк. У каждой ячейки на листе есть своё имя (адрес), например самая верхняя левая ячейка имеет адрес А1. Одна ячейка рабочего листа является активной. Она выделена рамкой, а её адрес отображается в поле имени ячейки. Просмотр рабочего листа осуществляется с помощью нижней и боковой полос прокрутки (активная ячейка при этом не изменяется). Перемещаться по рабочему листу можно с помощью мыши или клавиатуры.

Для того чтобы ввести данные в одну из ячеек таблицы, необходимо её выделить и, не дожидаясь появления текстового курсора, начать вводить данные с клавиатуры. После ввода данных в ячейку их необходимо зафиксировать, т.е. дать понять программе, что вы закончили вводить информацию в эту конкретную ячейку. Зафиксировать данные можно одним из способов:

- 1) нажать клавишу Enter;
- 2) щёлкнуть мышью по другой ячейке;
- 3) воспользовавшись кнопками управления курсором на клавиатуре, перейти к другой ячейке.

**Строка формул.** После ввода данных в ячейку в *Строке формул* появятся три функциональные кнопки:

-  – служит для выполнения команды «Отменить»;
-  – выполняет команду «Ввод»;
-  – позволяет ввести формулу.

**Изменение размеров столбцов и строк.** Изменение размеров ячейки можно осуществить многими способами. Например, для того чтобы изменить ширину столбца, подведите указатель мыши к правой границе заголовка столбца. Уловите тот момент, когда указатель мыши примет вид чёрной двойной стрелки, и, удерживая нажатой левую клавишу мыши, переместите границу столбца вправо. Столбец расширится. Аналогично можно сужать столбцы и изменять высоту строки.

**Обрамление таблицы.** Для того чтобы произвести обрамление таблицы, следует:

- выделить интервал ячеек, контур которых должен быть выделен линией;
- выполнить команду *Формат*→*Ячейки*;
- выбрать закладку *Граница*;
- в группе линии выбрать тип линии;
- если вы хотите, чтобы каждая ячейка имела границу, то в группе *все* активизируйте кнопки

*внешние* и *внутренние* 

• если границы необходимы только с некоторых сторон, то в группе отдельные активизируйте нужные вам переключатели *Сверху*, *Снизу*, *Слева*, *Справа* (кнопки в виде квадратиков, у которых одна из сторон жирная): 

**Оформление текста в ячейке.** Для оформления текста в Excel сначала нужно выделить, а затем можно изменить стиль шрифта, его размер, тип в меню *Формат*→*Ячейки*→*Шрифт*, или на панели инструментов *Форматирование*. Расположение текста в ячейке регулируется в меню *Формат*→*Ячейки*→*Выравнивание*, или на панели инструментов *Форматирование*.

Для того чтобы изменить фон ячеек в меню *Формат*→*Ячейки* следует выбрать вкладку *Вид*. Затем выбирать в группе *Цвет заливки* любой из имеющихся цветов. Для того чтобы изменить цвет шрифта, необходимо сначала выделить текст, а затем следует выбрать в меню *Формат*→*Ячейки* вкладку *Шрифт*. После этого в группе *Цвет* следует установить любой из имеющихся там цветов.

**Формат числа.** Числа, имеющие разное количество знаков после запятой, принято оформлять в колонке единым образом. Для этого применяют различные форматы чисел. Выбор формата числа осуществляется следующим образом:

- нужно выделить те ячейки, в которых вы хотите задать формат числа;
- выбрать в меню *Формат*→*Ячейки* вкладку *Число*;

• в группе *Числовые форматы* выбрать нужный Вам формат и, если это необходимо, в группе *Тип* выбрать, в каком виде вы хотите представить числа.

В Excel имеются следующие форматы чисел:

*Общий* – используется для отображения как текста, так и чисел.

*Числовой* – в этом формате число записывается в обычном виде.

*Денежный и финансовый* – в этих форматах число округляется до целого количества рублей (или можно выбрать любую другую денежную единицу) с наименованием или без него.

*Дата* – в этом формате можно выбрать в группе *Тип* несколько различных вариантов отображения даты, например 12.02.00. или 2 Май, 1999.

*Время* – в этом формате можно выбрать в группе *Тип* несколько различных вариантов отображения времени, например 12:15.

*Процентный* – задаёт число в виде процентов, т.е. умножает число на 100 и дописывает знак %; например, если в ячейке было число 0,26, то после применения процентного формата будет число 26%.

*Дробный* – позволяет представить число в виде дроби; например, если в ячейке было число 3,25, то после применения дробного формата будет число в виде 3 1/4.

*Экспоненциальный* – представляет число в виде значимой части числа, умноженной на 10 в какой-либо степени; например, число 1 540 000 в экспоненциальном формате будет иметь вид 1,54E+07 (если задать два знака после запятой).

*Текстовый* – в этом формате данные отображаются так же, как они были введены.

**Условное форматирование.** Microsoft Excel может автоматически применять специальный формат (например, заливка ячейки или цвет шрифта) к ячейке, если выполняется заданное условие. Для добавления условного форматирования выполните команду *Формат*→*Условное форматирование*. Выберите тип форматирования, который требуется применить, когда значение ячейки отвечает условию или формула возвращает значение ИСТИНА. Для добавления условия выберите команду *Добавить*. Может быть задано до трёх условий. Если ни одно из заданных условий не принимает истинного значения, формат ячеек остаётся прежним.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Создайте прайс-лист, как на рис. 2.

| № | Наименование   | Остаток на складе | Цена (р.)  |
|---|----------------|-------------------|------------|
| 1 | Системный блок | 10                | 5 000,00р. |
| 2 | Сканер         | 8                 | 2 560,00р. |
| 3 | ДММ 64         | 12                | 305,00р.   |
| 4 | Шнур USB       | 40                | 68,00р.    |
| 5 | Монитор        | 5                 | 6 568,00р. |

Рис. 2. Прайс-лист фирмы ООО «ИТ-Сервис»

2. Настройте денежный формат в столбце цена.
3. Используйте условное форматирование для отображения красным цветом цен больше 3000 р.
4. Примените шрифтовое оформление и заливку.
5. Сохраните полученный документ в своей папке.

## 2. АДРЕС ЯЧЕЙКИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМУЛ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ *ЕСЛИ*

**Относительный и абсолютный адрес ячейки.** Относительным адресом или просто адресом называется обозначение ячейки, составленное из номера столбца и номера строки (A5, B7 и т.д.). При некоторых операциях копирования, удаления, вставки Excel автоматически изменяет этот адрес в формулах. Иногда это служит источником ошибок. Чтобы отменить автоматическое изменение адреса данной

ячейки, вы можете назначить ей абсолютный адрес. Ссылки на ячейки с абсолютным адресом называются абсолютными ссылками.

Если необходимо чтобы не менялся адрес ячеек какого-либо столбца (или строки), то для этого следует проставить перед номером столбца (или строки) знак доллара \$. Например, в адресе \$A5 не будет меняться номер столбца, в адресе B\$7 – номер строки.

Если необходимо чтобы не менялся адрес ячейки, то следует проставить знаки \$ перед именем столбца и перед номером строки в адресе ячейки. Например, абсолютный адрес ячейки F3 будет иметь вид: \$F\$3.

При вводе абсолютного адреса с клавиатуры нет необходимости набирать знак \$ вручную. Нажмите клавишу F4, и Excel сделает это сам. Например, при первом нажатии F4 адрес A2 превратится в \$A\$2, при втором – в A\$2, при третьем – в \$A2, при четвёртом – снова в A2.

**Автозаполнение** позволяет быстро ввести ряд данных в ячейки или скопировать одинаковые данные в любое число ячеек. Ряд данных – последовательность взаимосвязанной информации (дни недели, порядковые номера, месяцы, элементы арифметической последовательности). Для использования функции автозаполнения поместите указатель мыши в правом нижнем углу рамки так, чтобы он принял форму маленького чёрного крестика, нажмите левую кнопку и протащите указатель мыши вправо (вниз) на несколько ячеек. Для заполнения ячеек элементами арифметической последовательности заполните первые две ячейки, выделите их, а затем передвиньте маркер заполнения на нужное количество ячеек.

Для создания арифметической (геометрической) прогрессии вызовите команду *Правка*→*Заполнить*→*Прогрессия*. В открывшемся диалоговом окне укажите тип прогрессии, шаг, конечное значение и нажмите ОК.

**Ввод формул.** Формулы – это инструкции, предписывающие Excel выполнить какие-либо действия со значениями в ячейке или группе ячеек. Формула представляет собой сочетание констант, операторов, ссылок, функций, имён диапазонов и круглых скобок. Excel поддерживает следующие операторы:

- арифметические (сложение +, вычитание –, умножение \*, деление /, возведение в степень ^, взятие процента %);
- операторы сравнения (равно =, меньше <, больше >, не больше <=, не меньше >=, не равно <>);
- текстовый оператор & сцепления строк.

Для ввода формулы необходимо выделить ячейку, которая должна содержать формулу, и ввести знак равенства. Обратите внимание, что знак равенства появляется одновременно в ячейке и строке формул. Ввод формулы завершается нажатием кнопки *Enter*, после чего в ячейке появится значение, вычисленное Excel по введённой формуле.

**Использование функций.** В Excel встроено множество функций, и каждая из них предназначена для выполнения специальных вычислений. Функция может быть единственным объектом в ячейке, а также может быть встроена в формулу. Каждая функция имеет аргументы, т.е. данные, которые необходимы ей для получения ответа. Аргументы заключены в круглые скобки. Даже в тех случаях, когда аргументы не нужны, скобки должны присутствовать.

Часто используемые функции (такие, например, как СУММ), легче всего вызвать, набирая их название в строке формул. Задачу набора функций облегчает помощник, который называется *Мастер функций*. Для его вызова необходимо выполнить команду *Вставка*→*Функция* или нажать на кнопку *Вставка функции*, расположенную на панели инструментов *Стандартная*. На экран вызывается диалоговое окно *Мастер функций*. В левой части окна перечислены категории функций.

**Функция ЕСЛИ** используется при проверке условий для значений и формул. Она возвращает одно значение, если заданное условие при вычислении даёт значение ИСТИНА, и другое значение, если ЛОЖЬ. Функция имеет следующий синтаксис:

ЕСЛИ (лог\_выражение; значение\_если\_истина; значение\_если\_ложь).

Лог\_выражение – это любое значение или выражение, принимающее значения ИСТИНА или ЛОЖЬ. Значение\_если\_истина – это значение, которое возвращается, если лог\_выражение равно ИСТИНА. Значение\_если\_ложь – это значение, которое возвращается, если лог\_выражение равно ЛОЖЬ.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Создать таблицу как на рис. 3.

2. Написать соответствующие формулы в столбцах: *Оклад* (р.), *Процент премии*, *Премия* (р.), *Итого* (р.), *Налог* (р.), *На руки* (р.).

*Оклад* (р.) рассчитывается, исходя из оклада в долларах, курса доллара плюс 10 % к получившейся сумме от доброго хозяина фирмы;

*Процент премии* рассчитывается так: если работник отработал все рабочие дни, то получает 100 % премии, иначе – 25 %;

*Премия* (р.) рассчитывается как оклад в рублях, умноженный на % премии;

*Итого* (р.) получается по формуле: (отработка \* оклад / количество рабочих дней) + сумма премии;

*Налог* (р.), если *Итого* получается меньше 10 000 р., то 13 %, иначе 25 %;

*На руки* (р.): *Итого* – налог.

3. Проверить, чтобы во всех рассчитываемых ячейках был настроен денежный формат с двумя десятичными знаками.

4. Применить шрифтовое оформление и заливку.

5. Сохранить полученный документ в вашей папке.

|    | A                                       | B         | C      | D             | E     | F             | G           | H          | I           | J        | K            | L           | M           | N              |
|----|---|-----------|--------|---------------|-------|---------------|-------------|------------|-------------|----------|--------------|-------------|-------------|----------------|
| 1  | Таблица заработной платы за апрель 2005 |           |        |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 2  |   |           |        |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 3  | Рабочих дней                            |           | 22     |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 4  | Курс доллара                            |           | 28.6   |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 5  |   |           |        |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 6  |   |           |        |               |       |               |             |            |             |          |              |             |             |                |
| 7  | №                                       | Фамилия   | Имя    | Отчество      | Отдел | Должность     | Отраб. отка | Оклад (\$) | Оклад (руб) | Премия % | Премия (руб) | Итого (руб) | Налог (руб) | На руки (руб.) |
| 8  | 1                                       | Биткин    | Андрей | Владимирович  |       | 1 инженер     | 15          |            |             |          |              |             |             |                |
| 9  | 2                                       | Соловьев  | Сергей | Юрьевич       |       | 1 инженер     | 18          |            |             |          |              |             |             |                |
| 10 | 3                                       | Давыдов   | Игорь  | Владимирович  |       | 2 ст. инженер | 22          |            |             |          |              |             |             |                |
| 11 | 4                                       | Марфуткин | Юрий   | Петрович      |       | 1 техник      | 10          |            |             |          |              |             |             |                |
| 12 | 5                                       | Губонин   | Петр   | Николаевич    |       | 3 инженер     | 11          |            |             |          |              |             |             |                |
| 13 | 6                                       | Князев    | Иван   | Сергеевич     |       | 2 нач. лаб.   | 22          |            |             |          |              |             |             |                |
| 14 | 7                                       | Колоколов | Михаил | Дмитриевич    |       | 1 техник      | 13          |            |             |          |              |             |             |                |
| 15 | 8                                       | Гребенюк  | Степан | Григорьевич   |       | 2 инженер     | 20          |            |             |          |              |             |             |                |
| 16 | 9                                       | Мальшев   | Иван   | Эдуардович    |       | 3 ст. инженер | 17          |            |             |          |              |             |             |                |
| 17 | 10                                      | Дубровин  | Андрей | Александрович |       | 1 инженер     | 22          |            |             |          |              |             |             |                |
| 18 | 11                                      | Корякин   | Семен  | Иванович      |       | 2 техник      | 18          |            |             |          |              |             |             |                |

Рис. 3. Таблица заработной платы

### 3. ОБРАБОТКА МАТРИЧНЫХ И ВЕКТОРНЫХ ДАННЫХ

**Диапазон ячеек.** В Excel существует понятие диапазона ячеек, который представляет собой прямоугольный участок таблицы из нескольких ячеек. Диапазон задаётся посредством указания адреса верхней левой и нижней правой ячейки прямоугольного блока ячеек. Адреса этих двух ячеек при задании диапазона разделяются двоеточием, например – В7:Е11.

Таким же образом можно задавать диапазоны, состоящие из определённого количества столбцов, указывая через двоеточие имена первого и последнего столбцов, например – С:F. В адресе интервала строк указываются номера первой и последней строки интервала, например – 11:112.

**Проведение однотипных вычислений для всех элементов массива.** Для проведения однотипных вычислений можно ввести в первую ячейку диапазона формулу и «протянуть» её на весь диапазон. Тот же результат можно получить, выделив сначала диапазон ячеек, в которые хотите занести результат, начать ввод формулы (=), выделить диапазон с исходными данными, ввести формулу и нажать комбинацию клавиш Ctrl+Shift+Enter.

**Умножение матриц** выполняется с помощью функции МУМНОЖ. Для выполнения операции умножения матриц необходимо выделить область результирующей матрицы, вызвать мастер функций и выбрать функцию МУМНОЖ, для ввода аргумента функции свернуть или передвинуть окно *Палитры формул*, выделить первую матрицу, затем перейти в поле второго аргумента и выделить вторую матрицу, нажать комбинацию клавиш Ctrl+Shift+Enter.

**Вычисление обратной матрицы** выполняется с помощью функции МОБР. Для получения обратной матрицы необходимо выделить область, в которую хотите поместить результат, вызвать мастер функций и выбрать функцию МОБР; для ввода аргумента функции свернуть или передвинуть окно *Палитры формул*, выделить исходную матрицу, нажать комбинацию клавиш Ctrl+Shift+Enter.

**Вычисление определителя матрицы** выполняется с помощью функции МОПРЕД. Для вычисления определителя матрицы необходимо выделить нужную ячейку, вызвать мастер функций и выбрать функцию МОПРЕД, для ввода аргумента функции свернуть или передвинуть окно *Палитры формул*, выделить исходную матрицу, нажать кнопку Enter.

**Вычисление скалярного произведения векторов** выполняется с помощью функции СУММПРОИЗВ. Для вычисления необходимо указать в качестве аргументов функции диапазоны ячеек, соответствующие векторам.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Подготовить рабочий лист "Решение системы уравнений", на котором решить систему линейных уравнений вида  $Ax = b$ . Матрицу  $A$  размерностью  $3 \times 3$  и вектор  $b$  сформировать из произвольных чисел. Решение  $x^*$  находится по формуле  $x^* = A^{-1} \cdot b$ . Проверить решение, т.е. оценить величину  $|Ax^* - b|$

2. Найти произведения матриц  $A \cdot A$  и  $A \cdot A^{-1}$ .

3. Найти скалярное произведение векторов  $x$  и  $b$ , т.е. величину  $\sum_{i=1}^n x_i b_i$ .

4. Оценить обусловленность матрицы  $A$ , т.е. найти величину  $\frac{\det[A]}{\det[A^{-1}]}$ , где  $\det[*]$  – определитель матрицы.

5. Оформить рабочий лист, т.е. выделить области ввода данных и результатов; добавить соответствующие подписи.

## 4. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

**Генерация случайных чисел.** В Excel имеется встроенная функция СЛЧИСЛ для генерации равномерно распределённых случайных чисел в интервале [0,1].

Для генерации случайных чисел следует:

- в меню *Сервис* выбрать команду *Анализ данных*;
- в появившемся диалоговом окне *Анализ данных* в группе *Инструменты анализа* выбрать пункт *Генерация случайных величин* и нажать ОК;
- в появившемся диалоговом окне *Генерация случайных чисел* следует заполнить поля ввода:
- в полях *Число переменных* и *Число случайных чисел* указать нужное количество столбцов и сколько чисел вы хотите получить в каждом столбце;
- в поле *Распределение* следует выбрать один из имеющихся типов распределения случайных чисел;
- в группе *Параметры* следует указать диапазон чисел, т.е. min и max числа распределения для равномерного распределения, или среднее значение и стандартное отклонение для нормального распределения и т.д.
- поле *Случайное рассеивание* заполняется только в том случае, если вам необходимо несколько раз воспроизводить одну и ту же последовательность случайных чисел;
- в поле *Выходной интервал* указывается место, куда следует поместить последовательность чисел; как правило, это интервал ячеек (или столбец целиком).

**Среднее значение.** Функция СРЗНАЧ вычисляет выборочное (или генеральное) среднее, т.е. среднее арифметическое значения признака выборочной (или генеральной) совокупности. Аргументом функции СРЗНАЧ является набор чисел, как правило, задаваемый в виде интервала ячеек.

**Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.** В Excel имеются функции, отдельно вычисляющие выборочную дисперсию  $D_b$  и стандартное отклонение  $\sigma_b$  и генеральную дисперсию  $D_r$  и стандартное отклонение  $\sigma_r$ . Поэтому, прежде чем вычислять дисперсию и стандартное отклонение, следует чётко определиться, являются ли ваши данные генеральной совокупностью или выборочной. В зависимости от этого нужно использовать для расчёта  $D_r$  и  $\sigma_r$ ,  $D_b$  и  $\sigma_b$ .

Для вычисления выборочной дисперсии  $D_b$  и выборочного стандартного отклонения  $\sigma_b$  имеются функции ДИСП и СТАНДОТКЛОН. Аргументом этих функций является набор чисел, как правило, заданный диапазоном ячеек.

**Объём совокупности** выборочной или генеральной – это число элементов совокупности. Функция СЧЕТ определяет количество ячеек в заданном диапазоне, которые содержат числовые данные. Пустые ячейки или ячейки, содержащие текст, функция СЧЕТ пропускает. Аргументом функции СЧЕТ является интервал ячеек.

**Мода и медиана.** Мода – это значение признака, которое чаще других встречается в совокупности данных. Она вычисляется функцией МОДА (или MODE). Её аргументом является интервал ячеек с данными.

Медиана – это значение признака, которое разделяет совокупность на две равные по числу элементов части. Она вычисляется функцией МЕДИАНА (или MEDIAN). Её аргументом является интервал ячеек.

**Размах варьирования  $R$**  – это разность между наибольшим  $x_{\max}$  и наименьшим  $x_{\min}$  значениями признака совокупности (генеральной или выборочной):  $R = x_{\max} - x_{\min}$ . Для нахождения наибольшего значения  $x_{\max}$  имеется функция МАКС (или MAX), а для наименьшего  $x_{\min}$  – функция МИН (или MIN). Их аргументом является интервал ячеек. Для того чтобы вычислить размах варьирования данных в интервале ячеек, например от A1 до A100, следует ввести формулу: =МАКС (A1:A100)-МИН (A1:A100).

**Отклонение случайного распределения от нормального.** Для оценки отклонения распределения данных эксперимента от нормального распределения используются такие характеристики, как асимметрия  $A$  и эксцесс  $E$ . Для нормального распределения  $A = 0$  и  $E = 0$ .

Асимметрия показывает, на сколько распределение данных несимметрично относительно нормального распределения: если  $A > 0$ , то большая часть данных имеет значения, превышающие среднее  $\bar{x}$ ;

если  $A < 0$ , то большая часть данных имеет значения, меньшие среднего  $\bar{x}$ . Асимметрия вычисляется функцией СКОС. Её аргументом является интервал ячеек с данными.

Экссесс оценивает "крутость", т.е. величину большего или меньшего подъёма максимума распределения экспериментальных данных по сравнению с максимумом нормального распределения. Если  $E > 0$ , то максимум экспериментального распределения выше нормального; если  $E < 0$ , то максимум экспериментального распределения ниже нормального. Экссесс вычисляется функцией ЭКСЦЕСС, аргументом которой являются числовые данные, заданные, как правило, в виде интервала ячеек.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Сгенерируйте последовательность случайных чисел, состоящую из не менее 100 значений, имеющих следующие типы распределения: нормальное, равномерное, Пуассона (параметры произвольные).

2. Найдите среднее значение, дисперсию, среднеквадратичное отклонение, объём совокупности, моду, медиану, размах варьирования и отклонение распределения от нормального.

## 5. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ EXCEL

**Решение уравнения вида  $f(x) = 0$  методом итераций.** Для решения уравнения вида  $f(x) = 0$  необходимо создать интервал значений аргумента с определённым шагом. Затем вычислить значения функции для каждого аргумента и определить аргументы, при которых функция меняет знак. На следующей итерации составить новый интервал аргументов, приняв найденные значения аргументов за начальное и конечное значения, уменьшив при этом шаг. Вычисления повторяются до получения шага необходимого уровня точности.

**Решение уравнения вида  $f(x) = 0$  с помощью модуля подбора параметра.** Модуль подбора параметра доступен через команду меню *Сервис* → *Подбор параметра...* В одну ячейку необходимо установить значение аргумента, а в соседнюю – формулу расчёта функции. Затем вызвать модуль *Подбор параметра* (рис. 4). Он имеет три поля для ввода:

- 1) адрес ячейки, в которой рассчитывается значение функции;
- 2) требуемое значение функции (в нашем случае – 0);
- 3) адрес ячейки, в которой уточняется значение корня уравнения.

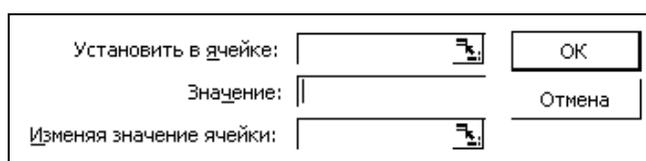


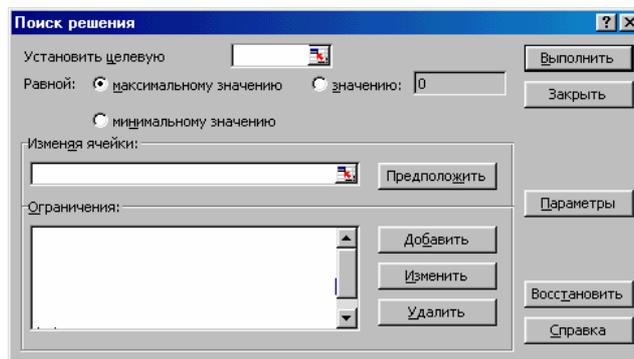
Рис. 4. Диалоговое окно «Подбор параметра»

**Решение уравнения вида  $f(x, y) = 0$  методом итераций.** Для решения уравнения вида  $f(x, y) = 0$  необходимо подготовить таблицу данных, в которой следует расположить значения  $x$  в крайнем левом столбце, значения  $y$  в крайней верхней строке. В ячейках, находящихся на пересечении строки и столбца, которым принадлежит определённый аргумент  $x$  и  $y$ , вычислить соответствующие значения функции. Затем определить аргументы, при которых функция меняет знак. На следующей итерации составить новые интервалы аргументов, приняв найденные значения аргументов за начальное и конечное значения, уменьшив при этом шаг. Вычисления повторяются до получения шага необходимого уровня точности.

**Решение уравнения вида  $f(x, y) = 0$  с помощью модуля поиска решений.** Для установки инструмента *Поиск решения* необходимо в меню *Сервис* → *Настройка* установить флажок *Поиск решения*.

После загрузки инструмента *Поиск решения* в меню *Сервис* появляется команда *Поиск решения*. Выполнение этой команды начинается с вывода диалогового окна (рис. 5), в котором вводятся исход-

ные данные задачи. В двух выбранных ячейках необходимо установить значения аргументов, а в соседнюю ячейку внести значение функции. В диалоговом окне необходимо указать ячейку целевой функции, установить равной 0. В поле "изменяя ячейки" выбрать диапазон с ячейками аргументов. Модуль может также использоваться для нахождения экстремальных значений функции при заданных ограничениях.



**Рис. 5. Диалоговое окно "Поиск решения"**  
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Решить уравнения вида  $f(x) = 0$  методом итераций с помощью модуля *Подбор параметра*

$$\frac{x^2 + 1}{x + 1} + \frac{x^2 + 2}{x - 2} + 2 = 0;$$

$$\frac{x}{x + 1} + \frac{x + 1}{x + 2} + \frac{x + 2}{x} = \frac{25}{6};$$

$$(x^2 - 6x)^2 - 2(x - 3)^2 = 81.$$

2. Решить уравнения вида  $f(x, y) = 0$  методом итераций с помощью модуля *Поиск решений*

$$x \cdot y + 3x^2 y = 5;$$

$$\sin x \cdot (x^2 + 2x + 4) = 0;$$

$$3x^2 \cdot y - 5yx^3 = 0.$$

## 6. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ И ДИАГРАММ

**Способы построения диаграмм.** Электронные таблицы Excel позволяют строить диаграммы различных типов. Построение диаграмм осуществляется несколькими способами. Сложные диаграммы различных типов можно создать с помощью специальной подпрограммы, которая называется *Мастер диаграмм*. Простейшую диаграмму можно создать, если нажать клавишу F11. В этом случае используются установки по умолчанию, и диаграмма появится на отдельном листе. Это самый быстрый способ построения простой диаграммы. В основном меню появится новый пункт *Диаграмма*, содержащий команды, с помощью которых можно вносить различные изменения в диаграмму.

**Выбор типа диаграммы.** Если таблица уже содержит данные, то на первом шаге нужно выбрать тип диаграммы. Это окно содержит две вкладки: *Стандартные* и *Нестандартные*. К последним относятся типы диаграмм, которые пользователь может создавать сам, настраивая встроенные диаграммы, а также

смешанные диаграммы. К смешанным диаграммам относятся, например, гистограмма с графиком, гистограммы с областями и график с двумя осями значений.

Для того чтобы выбрать один из стандартных типов диаграмм, следует во вкладке *Стандартные* в группе *Тип* указать нужную вам диаграмму. В группе *Вид* можно выбрать один из предлагаемых вариантов изображения диаграммы данного типа.

Если вы хотите увидеть, какая диаграмма у вас получается, то следует нажать на кнопку *Просмотр результата*. Если построенная диаграмма вас устраивает, то следует нажать кнопку *Готово*. Для продолжения построения диаграммы следует нажать на кнопку *Далее*. В результате вы попадёте во второе диалоговое окно *Мастера диаграмм*.

**Задание исходных данных диаграммы.** Во втором окне *Мастера диаграмм* указываются, какие данные использовать при построении диаграммы. Это окно содержит две вкладки: *Диапазон данных* и *Ряд*.

Если перед запуском *Мастера диаграмм* была выделена одна ячейка, то в поле *Диапазон* будет указан адрес всех заполненных ячеек столбца, который содержит выделенную ячейку. Если перед запуском *Мастера диаграмм* был выделен интервал ячеек, то в поле *Диапазон* будет указан адрес выделенного интервала.

Во вкладке *Ряд* содержатся адреса и названия рядов данных (т.е. строк вашей таблицы), которые при желании можно изменить. Если исходная таблица не содержала названий строк и столбцов, то Excel присвоит каждому ряду стандартное имя: первой строке – *Ряд 1*, второй – *Ряд 2* и т.д. Чтобы изменить стандартное имя следует в поле *Имя* ввести нужный вам текст.

В том случае, когда исходная таблица содержала заголовки строк или столбцов, в поле *Имя* отображается ссылка на ячейку, в которой содержится это имя.

Для перехода в следующее окно *Мастера диаграмм* нужно нажать на кнопку *Далее*.

**Задание параметров диаграммы.** Третье окно содержит шесть вкладок, в которых содержатся команды, позволяющие задавать характеристики осей, название диаграмм, заголовки для осей, легенду, названия меток на осях, подписи значений на осях и т.д.

На этом шаге вы можете подобрать, как лучше будет выглядеть диаграмма. Например, в некоторых случаях можно убрать одну из осей диаграммы. Для этого во вкладке *Оси* следует отменить галочку для одной из осей.

Во вкладке *Заголовки* можно задать заголовок диаграммы. Текст заголовка можно перемещать, редактировать, форматировать после создания диаграммы.

Во вкладке *Подписи данных* *Мастера диаграмм* может присоединять к маркерам данных различные надписи. Например, в секторах круговых диаграмм можно добавить надписи долей (в процентах).

Вкладка *Таблица данных* позволяет добавить к диаграмме таблицу значений, которые использовались при построении диаграммы.

Во вкладке *Легенда* можно размесить в нужном месте диаграммы легенду. *Легенда* – это обозначение различными цветами колонок, соответствующих различным столбцам таблицы.

**Размещение диаграммы.** В последнем окне *Мастера диаграмм* можно выбрать: поместить ли диаграмму в рабочий лист или создать ее на отдельном листе.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Составить таблицу расчёта доходов фирмы в абсолютном и процентном отношении и диаграмму роста доходов на основе данных о доходах фирмы (рис. 6). Вычислить рост уровня доходов фирмы в процентном отношении в каждом месяце 1999 года по отношению к январю (третий столбец таблицы); вычислить суммарный уровень доходов фирмы за 1999 и 1998 годы, результаты поместить в последней строке второго и третьего столбца, соответственно; вычислить среднее значение роста уровня доходов в процентах, результат поместить в последней строке четвёртого столбца; построить график зависимости уровня доходов фирмы за 1999 и 1998 годы по месяцам в виде столбиковых диаграмм; построить график зависимости уровня доходов фирмы в процентном отношении в виде линейного графика; постро-

ить совмещённую диаграмму по данным полученной таблицы (второй, третий и четвёртый столбцы); рассмотреть другие типы диаграмм, освоить редактирование элементов диаграмм.

2. Составить электронную таблицу для вывода графика квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$ , считая  $a$ ,  $b$  и  $c$  параметрами.

3. Составить электронную таблицу для вывода графика  $y = a \cdot \sin(b \cdot x + c)$ , считая  $a$ ,  $b$  и  $c$  параметрами.

4. Составить электронную таблицу для вывода графика функции  $z = \frac{\cos(x^2 + y^2 + 1)}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1}}$ ,  $-2 \leq x \leq 2$ ,  $-2 \leq y \leq 2$ .

5. Данные табл. 1 представить в виде круговой диаграммы с указанием наименований и процентов каждого вида экспорта. Примерный вид диаграммы показан на рис. 7.

### Рост уровня доходов фирмы в абсолютном и процентном соотношении

| Месяцы   | Уровень доходов фирмы в 1998 году, млн. р. | Уровень доходов фирмы в 1999 году, млн. р. | Рост уровня доходов фирмы в 1999 году в % |
|----------|--|--|---|
| январь   | 130  | 200  |   |
| февраль  | 195  | 210  |   |
| март     | 200  | 230  |   |
| апрель   | 213  | 245  |   |
| май      | 240  | 270  |   |
| июнь     | 254  | 275  |   |
| июль     | 260  | 281  |   |
| август   | 265  | 290  |   |
| сентябрь | 280  | 300  |   |
| октябрь  | 290  | 315  |   |
| ноябрь   | 300  | 323  |   |
| декабрь  | 325  | 330  |   |

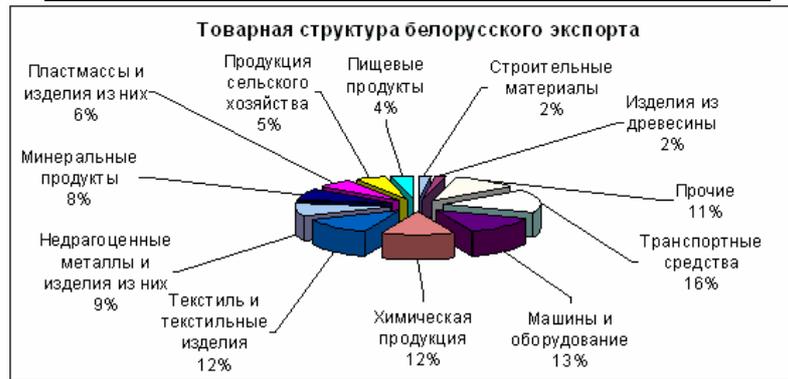
**Всего:**

**Рис. 6. Таблица доходов**

### 1. Структура белорусского экспорта

| Товарная структура белорусского экспорта | Доля (%) |
|--|----------|
| Строительные материалы                   | 2        |
| Изделия из древесины                     | 2        |
| Прочие                                   | 11       |
| Транспортные средства                    | 16       |
| Машины и оборудование                    | 13       |
| Химическая продукция                     | 12       |
| Текстиль и текстильные изделия           | 12       |
| Недрагоценные металлы и изделия из них   | 9        |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Минеральные продукты          | 8 |
| Пластмассы и изделия из них   | 6 |
| Продукция сельского хозяйства | 5 |
| Пищевые продукты              | 4 |



**Рис. 7. Круговая диаграмма**

## 7. ВОЗМОЖНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ В EXCEL

**Заполнение таблицы с помощью формы данных.** Новую информацию в список можно внести, если перейти к первой пустой строке внизу списка и ввести данные с клавиатуры. Однако более удобным способом добавления информации в базу данных является использование *Формы данных*.

Для ввода данных с помощью *Формы* необходимо выделить любую ячейку списка и в пункте меню *Данные* выбрать команду *Форма*. В результате появится диалоговое окно, представляющее собой одну строку списка с подписанными названиями столбцов. Рядом с каждым заголовком столбца расположено поле для ввода информации, если этот столбец не содержит значений, вычисленных по формуле. В правой части *Формы* находятся кнопки для работы со списком.

Перемещаться между записями можно либо при помощи кнопок *Предыдущая*, *Следующая*, либо клавишами управления курсором (вверх, вниз), либо перемещая бегунок на полосе прокрутки формы данных.

Перемещаться между окнами редактирования (в которые вносятся данные) удобно клавишей *Tab*.

Чтобы вставить в список новую строку, следует нажать кнопку *Добавить*. Чтобы вернуться в лист таблицы, достаточно нажать кнопку *Заккрыть*.

**Редактирование ячеек при помощи контекстного меню.** При редактировании таблиц во многих случаях удобнее пользоваться контекстным меню, вызываемым нажатием правой клавиши мыши. Так, для форматирования ячеек их достаточно выделить, щелкнуть правой клавишей мыши в тот момент, когда указатель мыши находится внутри выделения и выбрать команду *Формат→Ячеек*, вы перейдете к тому же диалоговому окну. Редактировать содержимое ячейки (исправлять, изменять данные) совсем не обязательно в *Строке формул*. Если дважды щёлкнуть мышью по ячейке, в ней появится текстовый курсор, и можно произвести все необходимые исправления.

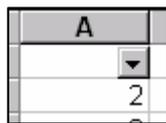
**Сортировка данных.** Электронные таблицы позволяют автоматически расположить в определённом порядке записи, находящиеся в ячейках, т.е. произвести сортировку данных по некоторому признаку. Числовые данные можно отсортировать по возрастанию или по убыванию, а текстовые записи можно отсортировать в прямом алфавитном (по возрастанию) порядке или в обратном (по убыванию).

Сортировка данных в таблице сверху вниз осуществляется следующим образом:

- выделить ячейку в сортируемом списке;
- в меню *Данные* выбрать команду *Сортировка*;
- в группе *Сортировать по* выбрать название того столбца, данные в котором следует упорядочить;
- выбрать тип сортировки по возрастанию или по убыванию и нажать кнопку ОК.

При этом в таблице будут отсортированы и все остальные столбцы.

**Автофильтр.** Для простых условий отбора данных используется команда *Автофильтр*. Сначала следует выделить любую ячейку в списке, затем в пункте меню *Данные* в подменю *Фильтры* выбрать команду *Автофильтр*. В результате появятся кнопки с выпадающим списком рядом с



каждым заголовком столбца. Нажав на эту кнопку, можно раскрыть список значений, которые можно использовать для условий отбора. После фильтрации списка в строке состояния будут содержаться количество отобранных строк и общее число записей.

Для того чтобы восстановить все данные (воспроизвести таблицу в полном виде с перечнем всех товаров), достаточно убрать отметку команды *Автофильтр* (команда *Данные*→*Фильтр*).

*Автофильтр* можно использовать, чтобы найти заданное число наибольших или наименьших элементов в списке. Для этого следует нажать на кнопку *Автофильтра* и выбрать условие отбора: Первые 10.

Для того чтобы найти пустые ячейки в данном столбце нужно, нажать кнопку *Автофильтра* и внизу условий фильтрации выбрать условие отбора *Пустые*. Если пустые строки с пустыми ячейками данного столбца нужно скрыть, то следует выбрать условие отбора *Непустые*.

Если требуется оставить в таблице только те строки, в которых в ячейках данного столбца содержится определённое число, то в списке условий отбора в *Автофильтре* следует выбрать именно это число.

**Расширенный фильтр.** Основное отличие этой команды от команды *Автофильтр* в том, что отфильтрованные записи можно вынести в другое место рабочего листа. Чтобы использовать команду *Расширенный фильтр*, необходимо создать таблицу критериев, которая размещается на том же листе, что и исходный список. Для формирования таблицы критериев копируются имена полей списка в ту часть рабочего листа, где она будет располагаться. Задавая критерии поиска, помните следующие правила.

- Включение пустых строк в таблицу критериев недопустимо, поскольку в этом случае будут найдены все записи списка.
- Для создания логической связки "И" условия задаются в одной строке. Например:

| Затраты на обороту, % | Затраты на обороту, % |
|-----------------------|-----------------------|
| >=5                   | <=15                  |

- Для создания логической связки "ИЛИ" условия задаются в разных строках. Например:

| Затраты на обороту, % |
|-----------------------|
| >=5                   |
| <=15                  |

- Для формирования диапазона вывода в свободное место электронной таблицы копируются имена необходимых полей списка.

**Промежуточные итоги.** Excel может автоматически вычислять промежуточные и общие итоги в списке. При вставке автоматических промежуточных итогов Microsoft Excel изменяет разметку списка, что позволяет отображать и скрывать строки каждого промежуточного итога.

Перед тем как вставить промежуточные итоги, необходимо отсортировать список, чтобы сгруппировать строки, по которым нужно подвести итоги. После этого можно подсчитать промежуточные итоги любого столбца, содержащего числа. В поле *При каждом изменении* необходимо выбрать столбец для подсчёта итогов. В поле *Операция* нужно выбрать функцию для вычисления итогов. В поле *Добавлять*

*итоги* по необходимо выбрать столбцы, содержащие значения, по которым необходимо подвести итоги. Чтобы за каждым итогом следовал разрыв страницы, нужно установить флажок *Конец страницы между группами*. Чтобы *Итоги* отображались над строками данных, а не под ними, нужно снять флажок *Итоги под данными*.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Создать рабочий лист «Ведомость» по образцу, приведённому на рис. 8.
2. Отсортировать базу по:
  - должности сотрудника;
  - дате принятия на работу, затем по дате рождения сотрудника;
  - окладу, затем по фамилии сотрудника.
3. С помощью опции *Форма* организовать форму для ввода и просмотра информации в базе данных. Ввести в базу две новые записи, используя форму.
4. С помощью опции *Автофильтр* отфильтровать записи в базе данных (сначала выделить строку заголовка, затем обратиться к пункту меню).  
Вывести следующие записи:
  - только сотрудники, имеющие рабочий телефон;
  - сотрудники старше 30 лет, имеющие оклад больше 9000 рублей;
  - сотрудники, работающие в фирме более 5 лет;
  - сотрудники с окладом больше 5000 и меньше 10000 рублей.
5. Отсортировав базу по полю "Оклад", выключив *Автофильтр* и выделив это поле, подвести по нему промежуточные итоги с помощью опции *Итоги* – при каждом изменении значения поля, выводить количество сотрудников с данным окладом.
6. Подсчитать общую и среднюю зарплату сотрудников. Добавить к таблице столбец, в котором вывести, сколько процентов составляет зарплата данного сотрудника от средней зарплате.
7. С помощью опции *Расширенный фильтр*, отфильтруйте данные (с сохранением в отдельную таблицу) по следующим условиям:
  - сотрудники старше 30 лет, имеющие оклад больше 9000 рублей;
  - сотрудники с окладом больше 5000 и меньше 10 000 рублей.

| ФИО           | Должность            | №<br>офиса | Раб. тел. | Дата<br>рожд. | Принят на<br>работу | Оклад | Премия |
|---------------|----------------------|------------|-----------|---------------|---------------------|-------|--------|
| Антонов В.П.  | программист          | 138        |           | 12.12.64      | 16.05.94            | 9100  | 650    |
| Бекасов А.П.  | программист          | 138        |           | 05.07.65      | 10.09.97            | 9100  |        |
| Васильев Н.И. | менеджер по продажам | 140        | 33-9014   | 04.11.64      | 01.01.92            | 10200 |        |
| Гаврилов Д.Е. | зам. дир.            | 132        | 33-2940   | 14.12.55      | 01.01.92            | 15300 |        |
| Денисов Е.И.  | ст. программист      | 134        | 33-9005   | 07.07.71      | 20.03.92            | 10800 |        |
| Егоров В.П.   | программист          | 134        | 33-9005   | 23.05.71      | 30.03.92            | 9100  |        |
| Иванов Ю.Е.   | менеджер по продажам | 140        | 33-9014   | 23.11.72      | 01.02.98            | 10000 | 1100   |
| Козлов К.В.   | менеджер по рекламе  | 136        | 33-9059   | 12.12.66      |                     | 7200  | 650    |
| Сидоров В.Л.  | директор             | 130        | 33-2900   | 04.01.60      | 01.01.92            | 20400 |        |
| Федорова А.В. | маркетолог           | 136        | 33-9059   | 12.04.65      | 15.06.94            | 8800  |        |
| Яковлева А.П. | секретарь            | 130        | 33-2900   | 28.02.81      | 20.03.92            | 4900  | 1100   |

Рис. 8. Ведомость заработной платы

## 8. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧИХ КНИГ

Рабочую книгу могут совместно использовать несколько человек, что особенно удобно для управления часто изменяемыми списками. Для разрешения общего доступа необходимо зайти в меню *Сервис*→*Доступ к книге* и включить опцию "Разрешить изменять нескольким пользователям одновременно". На вкладке *Подробнее* задаются параметры обработки вносимых изменений и личного представления. Для общей книги недоступен ряд возможностей, таких как: объединение ячеек, условные форматы, проверка данных, диаграммы, рисунки, объекты (включая графические объекты), гиперссылки, сценарии, структуры, итоги, таблицы данных, отчёты сводной таблицы, защита книги и листов, макросы.

Для просмотра исправлений необходимо зайти в меню *Сервис*→*Исправления*→*Выделить исправления*. В диалоговом окне *Исправления* можно начальную дату просмотра исправлений задать фильтр по пользователям и интересующему диапазону ячеек. Если опция "Вносить изменения на отдельный лист" включена, на отдельном листе будет сформирован журнал исправлений. Внесённые исправления также можно просмотреть с помощью команды меню *Сервис*→*Исправления*→*Принять/отклонить исправле-*

ния. В диалоговом окне *Просмотр исправлений* задаётся фильтр для поиска изменений. Затем предлагается принять или отклонить конкретное исправление.

При внесении изменений разными пользователями в одну и ту же область возникает конфликт. Такая ситуация также может возникнуть при принятии изменения, удаляющего строку или столбец, может повлиять на остальные изменения, связанные с этими строкой или столбцом. При удалении строки или столбца удаляются и все введённые или изменённые в них данные, что влияет на дополнительные элементы и изменения. В таком случае при попытке сохранить книгу появится диалоговое окно *Возник конфликт доступа*, где пользователь должен выбрать необходимое исправление. В листе изменений сохранённые конфликтующие изменения помечаются типом «выигрыш» в столбце *Действие*. Отобразив на экране лист изменений, можно просмотреть информацию об изменениях. При этом можно снова внести изменения или, если изменения связаны с удалёнными данными, скопировать данные из листа изменений обратно на прежнее место.

Для разграничения полномочий пользователей можно задать параметры доступа для различных диапазонов ячеек. Это осуществляется в диалоговом



Рис. 9. Конфликт доступа

окне *Разрешить изменение диапазонов* (Сервис→Защита→Разрешение изменения диапазонов). Кнопка *Создать* открывает диалоговое окно со-здания нового диапазона. Для каждой области задается пароль и список пользователей имеющих доступ без пароля. Если пользователи не вторгаются в области друг друга, конфликт не возникнет, даже если не используется защита листа для задействованных отдельных рабочих областей.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Разбейтесь на группы по 2–3 человека и создайте на сетевом диске общую для группы книгу, содержащую таблицу заработной платы из практического задания 2.
2. Распределите между пользователями следующие полномочия: полный доступ, изменение курса валюты, изменение зарплаты.
3. Имитируйте пять конфликтных ситуаций.
4. Создайте журнал изменений.

## 9. ОБМЕН ДАННЫМИ С ДРУГИМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ

**Технология DDE.** Технология динамического обмена данными (DDE) является старой и небезопасной. По возможности используйте более безопасные альтернативы DDE, такие как технологию связывания и внедрения (OLE).

Приложение, с данными которого требуется установить связь, должно поддерживать динамический обмен данными (DDE).

Для установки связи с помощью DDE необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить ячейку, из которой требуется создать связь.

2. Ввести формулу, используя следующие: синтаксис – имя приложения; имя документа или раздела документа; диапазон ячеек, значение, поле или данные, на которые сделана ссылка.

Приведённый ниже пример (рис. 10) иллюстрирует различные части формулы с удалёнными ссылками и используемые в ней разделители.

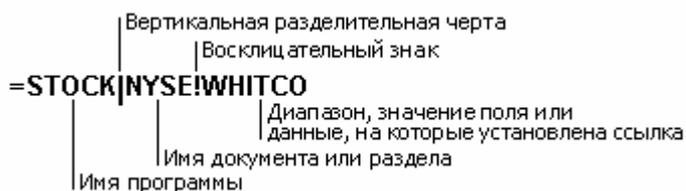


Рис. 10. Структура формулы для динамического обмена

Знак (!) разделяет имя программы и имя документа или раздела.

Восклицательный знак (!) отделяет имя документа или раздела от диапазона, значения поля или данных, на которые установлена ссылка.

3. Нажать клавишу ENTER.

**Подключение источника данных.** Для подключения внешнего источника данных необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть диалоговое окно *Выбор источника данных (Данные→Импорт внешних данных→Импортировать данные)*.

2. Выбрать имеющиеся источники данных, либо нажать кнопку *Создать источник*. В окне *Мастера подключения данных* выберите источник данных для подключения, а затем нажмите кнопку *Далее*.

При необходимости в диалоговом окне *Импорт данных* можно выполнить следующие действия:

- чтобы выбрать определение запроса, обновить или задать параметры форматирования и макета, нажмите кнопку *Свойства*, а по завершении – кнопку ОК;

- чтобы изменить подключение, тип команды или текст команды запроса базы данных OLE, нажмите кнопку *Изменить запрос*;

- чтобы задать способ получения значения параметра диапазона внешних данных в Microsoft Query или веб-запросе, нажмите кнопку *Параметры*.

3. Выполнить одно из следующих действий:

- чтобы передать внешние данные на лист, выберите *Имеющийся лист*. На листе выберите команду ячейку, в которую вы хотите поместить верхний левый угол диапазона внешних данных, и нажмите кнопку ОК;

- чтобы поместить внешние данные на новый лист, выберите *Новый лист* и нажмите кнопку ОК. В данную книгу Microsoft Excel будет добавлен новый лист, в левый верхний угол которого автоматически будет помещён диапазон внешних данных.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Создайте таблицу со следующими столбцами:

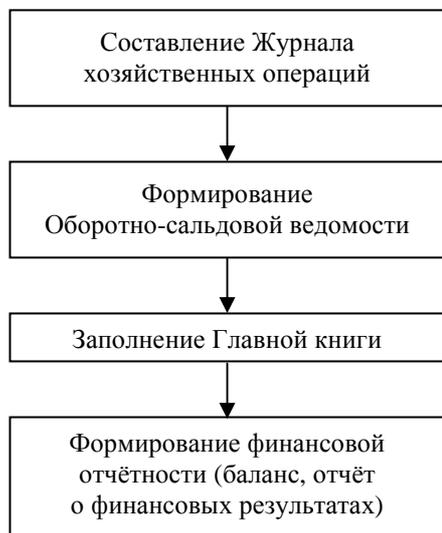
- Код товара – идентификатор товара;
- Марка – наименование продукта;
- Цена – стоимость продукта за единицу;
- На складе – количество единиц этого товара на складе;
- Минимальный запас – минимально допустимое количество единиц данного товара на складе. Если реальное количество единиц этого товара меньше, чем этот уровень, товар нужно срочно заказывать.

Создайте связь с таблицей *Товары базы данных Борей* (C:\Program Files\Microsoft Office\OFFICE11\SAMPLES) используя технологию DDE.

2. На отдельном листе создайте связь с этой таблицей с помощью мастера подключения внешних данных.

## 10. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL В СИСТЕМАХ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА

При формировании базы данных бухгалтерского учёта с использованием Excel необходимо жёстко привязывать расположение файлов с таблицами к конкретному месту на винчестере компьютера пользователя. Для этого рекомендуется создать на винчестере специальные полки для базы данных и располагать файлы с информацией в порядке, удобном для пользователя. В качестве рабочей модели ведения бухгалтерского учёта на предприятии предлагается порядок их формирования, представленный на рис. 11.



**Рис. 11. Рабочая модель бухгалтерского учёта**



3. Составьте формулы для:
  - формирования начального дебетового и кредитового итогового сальдо;
  - формирования конечного дебетового и кредитового итогового сальдо;
  - подсчёта итоговых дебетовых и кредитовых оборотов;
  - подсчёта дебетовых и кредитовых оборотов по корреспондирующему счёту.
4. Скопируйте составленные формулы во все соответствующие ячейки Оборотно-сальдовой ведомости.
5. С помощью *Мастера суммирования* подготовьте результирующий документ.

## 11. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ EXCEL

Общая задача календарного планирования производственного участка состоит в следующем. Каждая работа (партия деталей, сборочных единиц) имеет специфический набор операций и имеется только одна машина (станок), способная выполнять операции каждого вида. Эта задача типична для единичного и мелкосерийного производства. На практике для целей составления субоптимального календарного плана-графика (упорядочения детали-операций), цеха применяют математические модели, основанные на правилах приоритетного выбора деталей из очереди поступающих на обработку. Показатели и критерии некоторых простых правил приоритета представлены в табл. 2

### 2. Правила приоритета

| Название приоритетного правила            | Плановые сроки выполнения работ | Длительность выполнения детали-операции      |
|---|---------------------------------|--|
| Ближайший срок (дата) готовности (EDD)    | $PR_i(t) = \min\{t_i\}$         |  |
| «Первый – с наибольшим отставанием» (LS)  | $PR_i(t) = \min\{t_i - T_i\}$   |  |
| «Критическое отношение»(CR)               | $PR_i(t) = \min(t_i / \tau_i)$  |  |
| «Первым пришёл – первым обслужен» (FCFS)  |                                 | $PR_i(t) = r_i + \sum_{k=1}^{j-1} \tau_{jk}$ |
| FCFS с постоянным приоритетом (FASFS)     |                                 | $PR_i(t) = r_i$                              |
| Минимальная длительность обработки (SPT)  |                                 | $PR_i(t) = \min\{t_{ij}\}$                   |
| Максимальная длительность обработки (LPT) |                                 | $PR_i(t) = \max\{t_{ij}\}$                   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Минимальное время всех оставшихся операций (LWKR)  |  | $PR_i(t) = \min \sum_{k=j+1}^n t_{ij}$ |
| Максимальное время всех оставшихся операций (MWKR) |  | $PR_j(t) = \max \sum_{k=j+1}^n t_{ij}$ |

В таблице использованы следующие обозначения:

- 1)  $i$  – номер работы (заказа, партии деталей, сборочных единиц);
- 2)  $j$  – номер детали-операции или машины (станка);
- 3)  $t_i$  – плановое время обработки  $i$ -й работы (партии деталей) в цехе;
- 4)  $\tau_j$  – фактическое время обработки  $i$ -й работы (партии деталей) в цехе;
- 5)  $r_i$  – фактическое время поступления  $i$ -й работы (партии деталей) в цех;
- 6)  $t_{ij}$  – плановое время обработки  $i$ -й работы на  $j$ -й машине или на  $j$ -й детали-операции;
- 7)  $\tau_{ij}$  – фактическое время обработки  $i$ -й работы на  $j$ -й машине или на  $j$ -й детали-операции;
- 8)  $PR_i(t)$  – приоритет обработки  $i$ -й работы (партии деталей) в цехе или на одной и той же машине (станке).

Сравнительную эффективность того или иного приоритетного правила можно оценить согласно следующим показателям его использования:

Среднее время завершения работы (партии деталей):

$$W_p = \frac{W_s}{N},$$

где  $W_s$  – суммарное фактическое время нахождения в системе (цехе, участке);  $N$  – число всех работ в системе.

Среднее число работ (партий деталей) в системе (цехе, участке):

$$L_s = \frac{W_s}{W_a},$$

где  $W_a$  – суммарное фактическое время завершения всех работ (процесса).

Среднее ожидание работы (партий деталей) на межцеховом складе либо в пристаночном накопителе, т.е. среднее запаздывание работы:

$$A_d = \frac{W_d}{N},$$

где  $W_d$  – суммарное фактическое время запаздывания всех работ.

Из трёх простых критериев: 1)  $W_p \rightarrow \min$ ; 2)  $L_s \rightarrow \min$ ; 3)  $A_d \rightarrow \min$  можно составить один сложный (составной) критерий, применив метод взвешенной суммы (линейной комбинации) простых критериев:

$$R = \lambda_1 \cdot W_p + \lambda_2 \cdot L_s + \lambda_3 \cdot A_d \rightarrow \min,$$

где  $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$  и  $0 \leq \lambda_i \leq 1$ , для  $i = 1, 2, 3$ .

Рассмотрим пример решения задачи с использованием правила EDD.

Исходные данные представлены в табл. 3.

### 3. Параметры работ

| Работа | Плановый срок выполнения | Трудозатраты |
|--------|--------------------------|--------------|
| A      | 8                        | 6            |
| B      | 6                        | 2            |
| C      | 18                       | 8            |
| D      | 15                       | 3            |
| E      | 23                       | 9            |

Исходные данные заносятся в таблицу (см. рис. 14). Время нахождения в системе для второй работы рассчитывается по формуле  $D4+C5$ , аналогично заполняются остальные поля данного столбца. Время запаздывания рассчитывается по формуле:  $=ЕСЛИ(D4-B4>0;D4-B4;0)$ . С помощью команды меню *Данные*→*Сортировка* работы сортируются по полю *Время запаздывания*.

| Порядок поступления работ | Плановый срок выполнения | Трудозатраты | Время нахождения в системе | Время запаздывания |
|---------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------|
| B                         | 6                        | 2            | 2                          | 0                  |
| A                         | 8                        | 6            | 8                          | 0                  |
| D                         | 15                       | 3            | 11                         | 0                  |
| C                         | 18                       | 8            | 19                         | 1                  |
| E                         | 23                       | 9            | 28                         | 5                  |

|      |      |     |   |
|------|------|-----|---|
| Wa   | Ws   | Wd  | N |
| 28   | 68   | 6   | 5 |
|      |      |     |   |
| Wp   | Ls   | Ad  |   |
| 13,6 | 2,43 | 1,2 |   |

**Рис. 14. Расчёт расписания с помощью Excel**

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Постройте таблицы для расчёта расписания по остальным правилам.
2. Сделайте сводную оценочную таблицу эффективности применения правил.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространённость и широкая область применения пакета Microsoft Excel придаёт особое значение изучению данной системы. Этот пакет программ может использоваться как универсальное средство для решения широкого круга экономических и технических задач, позволяет автоматизировать процесс проведения сложных расчётов, имеет большой арсенал средств для анализа и представления данных. Excel можно использовать как самостоятельный продукт, так и совместно с другими приложениями.

Данные методические разработки содержат теоретический материал и практические задания для изучения основных возможностей пакета Microsoft Excel и решения различных прикладных задач. Использование настоящих разработок в учебном процессе позволит приобрести навыки работы с системой Microsoft Excel, подготовки документов с автоматическим расчётом по сложным формулам, обработки векторных и матричных данных, проведения статистических расчётов, решения уравнений, построения графиков и диаграмм, анализа данных, интеграции с другими системами, организации бухгалтерского учёта, решения задач календарного планирования с помощью программных средств Excel.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уемпен, Ф. Excel 97 / Ф. Уемпен, Д. Пейн. – Ростов/на/Д. : Феникс, 1998. – 592 с.
2. Мак-Федрис, П. Формулы и функции в Microsoft Office Excel 2003 / П. Мак-Федрис. – М. : Вильямс, 2006. – 576 с.
3. Захарченко, Н.И. Бизнес-статистика и прогнозирование в MS Excel / Н.И. Захарченко. – Киев : Диалектика, 2004. – 206 с.
4. Кавторев, С. Бухгалтерский учёт с помощью Excel / С. Кавторев. – Харьков : Фактор, 2007. – 216 с.
5. Горшков, А.Ф. Компьютерное моделирование менеджмента / А.Ф. Горшков [и др.]. – М. : Экзамен, 2004. – 528 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ  | 3  |
| 1. Основные понятия   | 4  |
| 2. Адрес ячейки. Использование формул. Использование функции ЕСЛИ | 7  |
| 3. Обработка матричных и векторных данных                         | 11 |
| 4. Статистический анализ данных                                   | 12 |
| 5. Решение уравнений средствами Excel                             | 14 |
| 6. Построение графиков и диаграмм                                 | 16 |
| 7. Возможности базы данных в Excel                                | 20 |
| 8. Совместное использование рабочих книг                          | 25 |
| 9. Обмен данными с другими приложениями                           | 26 |
| 10. Использование Excel в системах бухучёта                       | 28 |
| 11. Календарное планирование работ с помощью Excel                | 30 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ  | 34 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ   | 35 |