

Министерство образования Российской Федерации

---

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

*Кафедра «Предпринимательство и коммерция»*

ИНФОРМАТИКА.  
РАБОТА В MICROSOFT EXCEL

*Методические указания  
по выполнению лабораторных работ  
и курсовому проектированию*

Санкт-Петербург  
Издательство СПбГТУ  
2001

УДК 681.3.06

**Информатика. Работа в Microsoft Excel:** Метод. указания по выполнению лабораторных работ и курсовому проектированию / Н.В. Павлов, Е.О. Попов. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. 75 с.

Соответствует государственному образовательному стандарту направлений 522000 - Коммерция, 521600 - Экономика.

Набор предлагаемых заданий охватывает основные приемы работы с одним из наиболее распространенных табличных процессоров. Каждая лабораторная работа ориентирована на решение конкретной задачи, которая может быть эффективно выполнена с помощью электронных таблиц.

В начале каждой работы определяется ее цель. Затем кратко излагаются теоретические основы решения, дается задание и описывается последовательность его выполнения.

Приведены образцы заданий и рекомендации по выполнению курсового проекта.

Рекомендуется студентам экономических специальностей, изучающим дисциплину «Информатика». Данная книга может быть использована студентами-дипломниками, аспирантами и экономистами, столкнувшимися с необходимостью работы с электронными таблицами.

Табл. 13. Ил. 7. Библиогр.: 4 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного технического университета.

© Санкт-Петербургский государственный  
технический университет, 2001

## Введение

Предлагаемый сборник лабораторных работ по дисциплине «Информатика» ориентирован на изучение табличного процессора Excel 97/2000 для Windows 95/98/Me. Предполагается, что обучающиеся уже знакомы с понятиями, используемыми в системе Windows, и умеют с ней работать.

Сборник ориентирован на работу в Excel 97. В Excel 2000 имеются незначительные отличия в названиях пунктов меню и оформлении диалоговых окон, однако принципы работы остаются без изменений.

В сборник включены подробные объяснения тех моментов, которые вызывают наибольшие трудности. Указаны типичные причины ошибок.

**Если какой-то вопрос остался неясным, то выполнение последующих работ может оказаться невозможным!**

Следует подчеркнуть, что данное пособие не может заменить собой учебник или курс лекций, так как здесь рассматриваются только практические вопросы. Знание теории значительно облегчает работу.

Excel имеет множество возможностей, описать их все нереально. Помощник может сообщить Вам, как лучше выполнить те действия, которые Вы только что сделали.

Особенностью данного сборника является то, что не задается абсолютно жесткой последовательности работы. Вместо этого объясняется, для чего и как можно произвести то или иное действие, а выбор конкретного алгоритма решения остается за обучающимся.

**Результаты работы рекомендуется сохранять на личных дискетах. Требуется выполнение следующих общих правил.**

- Перед началом каждого занятия все дискеты следует проверять антивирусной программой.**
- Никогда не открывайте файл, находящийся на дискете. Перед открытием копируйте его на жесткий диск.**

---

В описании используются следующие обозначения.

Меню → Файл → Открыть означает, что следует выбрать в меню опцию Файл, в раскрывшемся подменю – опцию Открыть. Такое же обозначение используется и в случае, если на определенном шаге необходимо нажать кнопку в открывшемся окне или выбрать нужную страницу многостраничного окна. Например: Пуск → Настройка → Панель задач → Настройка меню → Дополнительно.

## Лабораторные работы

### 1. Создание и оформление таблиц

*Цель работы – освоение ввода данных и форматирования ячеек в Excel*

#### Общие сведения

Чаще всего для работы в Excel используется рабочий лист – пространство для хранения данных, разделенное на ячейки. Строки и столбцы ячеек на рабочем листе составляют таблицу. Размер листа – 65536 строк × 256 столбцов. Строки обозначаются числами 1, 2, ..., 65536, а столбцы – буквами A, ..., Z, AA, AB, ..., IV. Листы объединяются в рабочую книгу, сохраняемую в файле, имеющем расширение .xls.

Чтобы увидеть различные области рабочего листа, используются горизонтальная и вертикальная линейки прокрутки, расположенные соответственно ниже и правее рабочего листа

Одна из ячеек на рабочем листе является текущей. Она выделена рамкой. Для изменения текущей ячейки можно использовать навигационные клавиши клавиатуры (←, ↑, ↓, →). Можно просто щелкнуть мышкой по нужной ячейке.

**Ввод данных** в текущую ячейку производится прямо с клавиатуры. Вводимый текст виден полностью в строке формул – текстовом окне, расположенном над рабочим листом.

**Редактирование данных** в текущей ячейке также удобно производить в строке формул. Для этого следует щелкнуть мышкой в нужном месте исправляемого текста. Можно также просто ввести текст заново.

Незаменимым помощником в Вашей работе станет кнопка  (Отменить) в пиктографическом меню или опция меню → Правка → Отменить. С ее помощью можно исправить последствия Ваших неосторожных действий, вернув состояние таблицы на один или несколько шагов назад.

**Удобным средством обеспечения сохранности Вашей работы является автосохранение.** Рекомендуется сразу научиться использовать это средство.

**Автосохранение** – механизм, обеспечивающий автоматическую запись текущего состояния Вашего файла на диск через заданное время.

Для задания режима автосохранения выберите меню → **Файл** → **Сервис** → **Автосохранение**<sup>1</sup>. Задайте автосохранение через каждые 5...10 минут. Не забудьте убрать флажок<sup>2</sup> **Запрашивать разрешение**. Теперь Ваш файл будет периодически записываться на диск без Вашего участия.

### Задание

Создать таблицу, показанную на Рис. 1.

Общая стоимость хранимых на складах материальных ценностей в первом полугодии 2002 года, руб.

Место хранения	Группа товаров	Месяцы					
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Склад1	С1	10	10	10	10	10	10
Склад2	С1	12	11	10	9	8	7
Склад3	С1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Склад4	С1	1/10	1/5	3/10	2/5	1/2	3/5
Склад5	С1	200	400	800	1600	3200	6400
<b>Всего</b>		<b>222,2</b>	<b>421,4</b>	<b>820,6</b>	<b>1619,8</b>	<b>3219</b>	<b>6418,2</b>

Рис.1. Требуемый вид таблицы

Подготовить ее к печати на листе формата А5 «книжной» ориентации.

<sup>1</sup> Если такой опции нет, то выберите меню → **Сервис** → **Надстройки** и установите флажок («галочку») около пункта **Автосохранение** в появившемся списке.

<sup>2</sup> **Флажок** – переменная, содержащая логическое значение **Истина/Ложь (Да/Нет)** и используемая для управления работой программы. В Windows обычно выглядит как квадратное окно, в котором можно установить или убрать «галочку».

## Порядок выполнения работы

### Ввод данных в ячейки

Начинать следует с ввода заголовка.

**Заголовок таблицы, названия ее строк и столбцов несут важную информацию. Понятные надписи в них сэкономят Вам много времени при дальнейшей работе.**

Рекомендуется вначале ввести всю информацию, а затем производить форматирование. Если данные должны занять несколько ячеек (заголовок, названия первых двух столбцов), то вводите текст в левую верхнюю ячейку той группы (диапазона) ячеек, в котором планируется расположить этот текст. На данном этапе работы текст может оказаться частично перекрыт содержимым других ячеек. Но он виден полностью в строке формул.

Обязательным условием выполнения данной работы является использование автозаполнения. Введите в нужную ячейку текст **Склад1**. В правом нижнем углу рамки выделения находится небольшой квадрат. Протяните рамку выделения вниз за этот квадрат до ячейки, которая должна содержать текст **Склад6**. Автозаполнение завершено.

Строка с числами **10** заполняется аналогично, но протягивать рамку выделения следует вправо. Так же можно заполнять ячейки вверх и влево. В любом случае протягивать следует за квадрат в правом нижнем углу рамки выделения.

Следующим удобным механизмом является заполнение арифметической прогрессией. Введите для склада 2 два первых числа (**12** и **11**). Выделите две ячейки с этими числами (нажав кнопку мыши на ячейке с числом **12**, а отпустив – на ячейке с числом **11**). Тяните рамку выделения вправо. Excel автоматически определит, что это арифметическая прогрессия с разностью  $-1$  и заполнит остальные ячейки.

Аналогично следует ввести данные по другим складам, а также столбец **Группа товаров**.

**Если автозаполнение от одной ячейки работает неправильно (происходит ненужное увеличение чисел или не происходит нужного увеличения), то универсальным способом преодоления этого является выделение двух ячеек и протягивание выделенного фрагмента.**

Для ввода данных по складу 6 введите первое число, выделите весь диапазон, которые требуется заполнить, и воспользуйтесь **МЕНЮ** → **Правка** → **Заполнить** → **Прогрессия...** Появится окно диалога **Прогрессия**, в котором Вы можете установить параметры ряда данных.

### Ввод формул

Формулой в Excel называется последовательность лексем<sup>3</sup>, начинающаяся со знака равенства. Результатом работы формулы является рассчитанное по этой формуле значение, которое выводится в ячейке, содержащей формулу.

Примеры формул.

**=10+10** (отображаемый результат равен **20**);  
**=(B3+C4)\*1%** (отображаемый результат зависит от значений ячеек **B3** и **C4**) .

Для обращения к ячейкам используется **ссылка**, состоящая из буквенного обозначения столбца и цифрового обозначения строки.

**При вводе ссылок с клавиатуры убедитесь, что вводятся латинские буквы.**

Для подсчета сумм по столбцам используется ряд методов. Поскольку это действие Вы будете впоследствии выполнять многократно, стоит попробовать различные способы.

Введите формулу расчета общей стоимости для января в виде **=A1+A2+A3...** (конечно, Вы должны использовать правильные ссылки).

Вторым способом является использование функции суммирования<sup>4</sup>. Формула с функцией имеет вид

**=СУММ(A1;C2:E8;EE11)** .

Количество **аргументов** функции, разделяемых символом **точка с запятой**, произвольно. Аргументы могут содержать ссылки как на

---

<sup>3</sup> Не всякий символ, содержащийся в формуле, имеет самостоятельный смысл. **Лексема** – набор символов минимального размера, имеющий смысл в языке программирования. Лексемы включают **константы** (постоянные значения), **ссылки на ячейки**, **имена**, **функции** и **операторы**. Для управления порядком вычислений применяют **круглые скобки**.

<sup>4</sup> Более подробные сведения об использовании функций будут даны в следующих работах.

отдельные ячейки, так и на диапазон ячеек. Он бывает только прямоугольным и обозначается ссылками на левую верхнюю и правую нижнюю ячейки, разделенными двоеточием.

Для расчета общей стоимости для февраля используйте функцию **СУММ** с одним аргументом.

Существует удобный механизм автосуммирования. Выделите диапазон данных, которые должны быть просуммированы для получения итога по марту и нажмите кнопку **Σ** (автосумма) пиктографического меню. Нужная формула будет добавлена автоматически.

Формулы можно копировать с помощью уже изученного механизма автозаполнения. Выделив формулу расчета итогов за март, протяните ее вправо. Формулы скопируются автоматически с коррекцией ссылок. Каждая формула будет относиться к соответствующему столбцу. Посмотрите, как изменились ссылки.

### Форматирование

Красиво оформить таблицу можно, если выбрать для выделенной ячейки (строки, столбца<sup>5</sup>) меню → **Формат** → **Ячейки...** Внимательно ознакомьтесь с многостраничным окном форматирования и приведите Вашу таблицу в соответствие приведенному на Рис. 1. образцу.

Ниже даются рекомендации по некоторым типовым возможностям форматирования.

**Ширина столбцов и высота строк.** Для их изменения следует потянуть за границу между номерами столбца или строки соответственно. Указатель мыши приобретает вид, показанный на Рис. 2.

---

<sup>5</sup> Для выделения строки достаточно щелкнуть мышкой по серому прямоугольнику слева от рабочего листа. Этот прямоугольник содержит номер строки. Аналогично щелчком по обозначению строки выделяется и весь столбец. Для выделения всех ячеек листа можно щелкнуть по пустому серому прямоугольнику, расположенному между номерами строк и столбцов в левом верхнем углу рабочего листа.

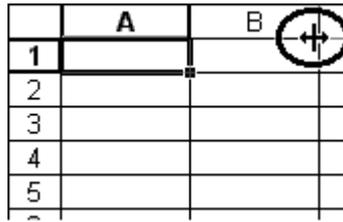


Рис. 2. Изменение ширины столбца В  
(овалом отмечено место нажатия кнопки мыши и вид курсора)

Рамки ячеек. Можно использовать кнопку пиктографического меню  (Границы).

Объединение ячеек. Используйте кнопку пиктографического меню  (Объединить и поместить в центре). «Разъединить» ячейки можно только в меню → Формат → Ячейки... Объединенные ячейки, хотя и выглядят красиво, не очень удобны для работы. Поэтому рекомендуется выделить несколько ячеек на одной строке так, чтобы центрируемый текст располагался в крайней левой ячейке выделения, и использовать в них режим выравнивания по горизонтали, называемый по центру выделения (см. меню → Формат → Ячейки... → Выравнивание → Выравнивание по горизонтали). Текст будет располагаться в середине выделенного диапазона ячеек.

Показ текста в одной ячейке в несколько строк выполняется при установке флажка Переносить по словам на вкладке Выравнивание окна форматирования ячеек.

#### Подготовка к печати

После проверки правильности расчетов и оформления таблицы следует проверить вид их печати в режиме предварительного просмотра.

**Практика показывает, что до 50% испорченной бумаги на предприятиях содержит последние столбцы таблиц Excel, не поместившихся на одну страницу.**

Найдите в меню → Файл → Параметры страницы органы управления, задающие печать таблицы на заданном количестве страниц.

Если требуется напечатать только часть рабочего листа, выделите область печати и выберите меню → Файл → Область печати → Задать.

### Результаты работы

- Созданная с использованием приведенных выше методов и готовая к печати таблица Рис.1.
- Умение пользоваться изученными методами для создания, оформления и модификации таблиц.

### Дополнительные задания

1. Методом прогрессии заполнить ячейки значениями от  $2^0$  до  $2^{16}$ ; от  $2^1$  до  $2^{-16}$ .
2. Создать последовательности дней, рабочих дней, месяцев и лет (вводить следует даты<sup>6</sup>).
3. Создать последовательность дней недели (ПН, ВТ, ... ; Понедельник, Вторник, ...).
4. Самостоятельно изучить способы изменения цвета рамки, текста и фона ячеек.
5. Самостоятельно изучить опцию меню → Формат → Автоформат...
6. Скопировать созданную таблицу на новый лист различными способами. Задать имя нового листа КопияТаблицы1.
7. Исследовать режим ввода новых строк в таблицу, содержащую вычисляемые суммы по столбцам. Предложить правила, которыми следует руководствоваться для сохранения правильности итоговых формул.

### Пояснения к дополнительным заданиям

#### Порядок работы с листами рабочей книги

Действия с листами рабочей книги удобнее всего выполнять с помощью контекстного меню. Щелкнув правой кнопкой мыши по ярлыку листа (находится снизу рабочей области), Вы увидите

---

<sup>6</sup> Excel распознает практически любой вариант ввода дат (12.01.00; 5 января 2002 и т.д.). Однако если Вы ввели дату типа 30 февраля, она будет оставлена как текст. Почти всегда удастся увидеть, распознана ли введенная последовательность символов как дата. Если да, то ее отображение в строке формул и в ячейке несколько различаются.

контекстное меню для работы с листами. Изучите его и выберите соответствующую опцию.

**Внимательно изучите окно перемещения и копирования. При копировании не забудьте установить флажок Создать копию.**

### Ввод новых строк в таблицу

Для ввода новых строк можно выделить область, в которую их требуется вставить, и выбрать в контекстном меню опцию **Добавить ячейки**. Можно также выделить всю строку (щелкнув по ее номеру слева от рабочего листа) и воспользоваться контекстным меню для всей строки.

Ввод столбцов осуществляется аналогично.

Задание состоит в том, чтобы ввести новые строки

- а)** между строками склад3 и склад4;
- б)** перед строкой склад1;
- в)** перед строкой итогов.

Каждый раз требуется проверять формулы и корректировать их при необходимости.

После ввода новой строки ее следует заполнить данными, взятыми из соседней строки.

После выполнения этих действий Вы должны будете рассказать, как происходит вставка строк и как ее правильно осуществлять, чтобы итоговые значения рассчитывались верно.

## 2. Работа со ссылками

**Цель работы – изучить эффективные способы задания ссылок**

### Задание

Построить на рабочем листе таблицу умножения двух целых чисел в диапазоне от **1** до **10**. **При заполнении формул требуется ввести одну формулу и осуществить ее копирование.**

На другом рабочем листе создать таблицу, содержащую суммы значений столбцов первой таблицы.

### Порядок выполнения работы

Таблицу умножения видел и учил наизусть каждый школьник. Сомножители в ней располагаются как заголовки строк (первый сомножитель) и столбцов (второй сомножитель). Остальные ячейки должны содержать формулы, имеющие ссылки на значения сомножителей.

#### Использование абсолютных ссылок

Проблема состоит в том, что, когда Вы введете формулу для расчета произведения  $1*1$  и начнете копирование, ссылки будут изменяться автоматически, но не так, как нужно.

Для управления изменением ссылок используется механизм абсолютных ссылок.

Чтобы зафиксировать в ссылке строку, столбец или ячейку, то есть сделать их не изменяющимися при копировании, используйте, соответственно, ссылки вида

**A\$1** (числовое обозначение строки не изменяется при копировании);

**\$A1** (буквенное обозначение столбца не изменяется при копировании);

**\$A\$1** (при копировании ничего не изменяется).

Разработайте формулу, которая может быть скопирована во всю таблицу.

#### Использование ссылок на ячейки другого листа

Таблица на втором листе должна иметь вид

Сумма по столбцу 1	Сумма по столбцу 2	...

Для создания заголовков воспользуйтесь автозаполнением.

Ввод формул происходит следующим образом. Введите в ячейку **=СУММ(** . Перейдите на другой лист, выделите мышкой нужный диапазон (при этом в строке формул Вы увидите обозначение диапазона, включающее имя рабочего листа). Введите с клавиатуры закрывающую скобку.

Другие ячейки можно заполнить автозаполнением, но рекомендуется потренироваться во вводе ссылок с другого листа.

Аналогично можно ввести ссылку на ячейку из другого файла.

**Общее правило ввода ссылок с помощью мыши заключается в том, что выделяется нужный лист, нужный диапазон на нем, а затем сразу, без перехода на другой лист или диапазон вводится какой-либо символ с клавиатуры. Это может быть знак операции (+), закрывающая скобка, точка с запятой и т.д.**

**Возврат к листу, на котором создается формула, производится только после ввода этого символа. В противном случае формула будет испорчена.**

### Результаты работы

- Таблицы, соответствующие заданию.
- Умение пользоваться абсолютными ссылками и ссылками на другие листы.

## 3. Построение графиков функции

**Цель работы – освоение расчетов по формулам  
и построения графиков**

### Общие сведения

Функция представляет собой средство преобразования данных, результатом которого является обычно единственное значение.

Функции в Excel используются для выполнения стандартных вычислений. Значения, которые используются для вычисления функций, называются **аргументами**. Значения, возвращаемые функциями в качестве ответа<sup>7</sup>, называются **результатами**. Помимо встроенных функций, Вы можете использовать в вычислениях и пользовательские функции, которые создаются при помощи средств Excel.

---

<sup>7</sup> Имеется в виду то значение, на которое заменяется функция в процессе вычисления. Например, в формуле **=sin(0)+1** функции **sin** передается значение **0**. Функция возвращает значение **0**, которое и используется в дальнейших расчетах: **0+1**.

Чтобы использовать функцию, нужно ввести ее как часть формулы в ячейку рабочего листа. Правила записи функции называются **синтаксисом функции**. Все функции используют одинаковый синтаксис. Если Вы нарушите правила синтаксиса, Excel выдаст сообщение о том, что в формуле имеется ошибка.

Аргументы функции записываются **обязательно в круглых скобках** сразу за названием функции и отделяются друг от друга символом ; . Скобки позволяют Excel определить, где начинается и где заканчивается список аргументов.

**При записи любой функции (даже без аргументов) должны присутствовать открывающая и закрывающая скобки.**

**При записи функции нигде не используются пробелы.**

В качестве аргументов чаще всего используются числа, текст (заключенный в кавычки)<sup>8</sup>, ссылки и формулы. Аргументы могут в свою очередь содержать функции. Функции, являющиеся аргументом другой функции, называются **вложенными**.

Пример формулы, содержащей вложенные функции:

**=СЦЕПИТЬ("Номер месяца "; МЕСЯЦ(СЕГОДНЯ()))**

Здесь **СЦЕПИТЬ**, **МЕСЯЦ** и **СЕГОДНЯ** – имена функций; **"Номер месяца "** – текстовая константа (постоянное значение). Функция **СЕГОДНЯ** возвращает текущую дату. Поскольку ей не требуется аргументов, за ней стоят пустые скобки (эти скобки необходимы, чтобы указать Excel на то, что это именно функция).

**Кавычки представляют собой специальный символ. Не используйте в качестве кавычек два апострофа ( ' ).**

Excel имеет и мощные средства построения графиков. Графики позволяют наглядно представить сложные процессы, происходящие в экономике<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Это текстовая константа. Если в формуле встречается текст **A1**, то это адрес ячейки. Вместо него подставляется то значение, которое в данный момент находится в ячейке. **"A1"** – константа, содержащая два символа. Этот текст всегда остается неизменным.

<sup>9</sup> По мнению специалистов, правильно построенный график может заменить в научной статье порядка 1000 слов. Действительно, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

**Задание**

В диапазоне значений  $x$  от  $-2$  до  $+2$  с шагом  $0,1$  построить графики функций

$$y = \begin{cases} ax + \sqrt{b + x^2}, x < 0 \\ 2 \cos(x)e^{-cx}, x \in [0,1] \\ 2 \sin(dx), x > 1 \end{cases},$$

где  $a=3, b=1, c=2, d=3$ ;

$$y = \begin{cases} \frac{a+x}{\sqrt[3]{a+x^2}}, x \leq 0 \\ -x + be^{-cx}, x \in (0,1) \\ |d-x|^{1/3}, x \geq 1 \end{cases},$$

где  $a=1, b=2, c=2, d=2$ ;

$$y = \begin{cases} \sqrt{a + \frac{x^2}{b+x^2}}, x < 0 \\ c \cos^2(x)e^{-x}, x \in [0,1] \\ \sqrt{1 + |2 \sin(dx)|^{1/3}}, x > 1 \end{cases},$$

где  $a=1, b=1, c=2, d=3$ ;

$$y = \begin{cases} \frac{1+ax}{b+x^2}, x < 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{c+x}, x \in [0,1] \\ \sin^2(x)e^{dx}, x \geq 1 \end{cases},$$

где  $a=2, b=1, c=1, d=0,2$ ;

$$y = \begin{cases} \frac{|x|}{a+x^2} e^{-bx}, x < 0 \\ \sqrt{1+x^2}, x \in [0,1) \\ \frac{c + \sin(x)}{1+x} + dx, x \geq 1 \end{cases}$$

где  $a=1, b=2, c=1, d=3$ .

Вариант функции для работы задается преподавателем.

Для расчетов значений функции во всех диапазонах обязательно использование одной общей формулы.

Коэффициенты  $a, b, c, d$  должны находиться в отдельной таблице.

График должен быть пригоден для публикации (формат бумаги А4). Для этого должны выполняться следующие условия:

- рисунок должен быть выполнен в черно-белом варианте;
- оси должны быть поименованы;
- должны быть проставлены метки значений;
- название графика должно находиться снизу (см. оформление любого рисунка в данном пособии);
- надписи должны быть легко читаемыми;
- переносы должны быть выполнены по правилам русского языка;
- сам график должен быть максимально понятным.

### Порядок выполнения работы

#### Заполнение таблицы

Постройте таблицу, содержащую необходимые для построения графика значения. Она должна содержать две строки: значения  $x$  и значения функции.

Здесь следует иметь в виду следующие моменты.

- Все формулы должны записываться в одну строку с использованием круглых скобок.

- Коэффициенты **a**, **b**, **c** и **d** должны располагаться в отдельной таблице и ссылки на них должны быть абсолютными. График должен изменяться при изменении величин коэффициентов.
- Для того чтобы создаваемая Вами формула работала во всех диапазонах изменения **x**, следует использовать функцию

**ЕСЛИ(условие; выражение1; выражение2)** .

**Условие** это выражение, которое может принимать значения ИСТИНА или ЛОЖЬ. Примерами простых условий являются

**A1>1; C3=2; D5>=\$E\$8** .

Значение функции будет равно значению **выражения1**, если **условие** истинно, и значению **выражения2**, если **условие** ложно. Более простое правило работы данной функции гласит: **Если условие истинно, то выражение1, иначе выражение2.**

Для выполнения задания достаточно простых условий<sup>10</sup>, но необходимо будет воспользоваться вложенной функцией **ЕСЛИ** (функция **ЕСЛИ** вводится в качестве второго или третьего аргумента другой функции **ЕСЛИ**).

Работа облегчается, если вы вначале представите себе структуру формулы, порядок вложения функций **ЕСЛИ**, содержание аргументов этой функции. Рекомендуется также осуществлять проектирование в определенном порядке (например, в формуле вначале должно идти выражение для малых значений **x**, а в конце – для больших).

<sup>10</sup> Распространенная ошибка выполнения данной работы состоит в том, что в качестве условия указывается **0<A1<1**. Такая формула будет работать следующим образом. Вычисляется условие **0<A1**. Оно может быть истинным или ложным. Затем вычисляется условие **ИСТИНА<1** или **ЛОЖЬ<1**. Очевидно, это не совсем то, что задумывалось.

Более сложные условия типа приведенного выше получаются путем их разбиения на простые условия и последующего объединения простых условий. Например, если требуется, чтобы сложное условие было истинным, когда выполняется хотя бы одно из простых, то используется функция **ИЛИ(условие1;условие2;условие3)**. Если же сложное условие должно быть истинным только тогда, когда выполняются все простые условия, используется функция **И(условие1;условие2;условие3)**. Эти сложные условия можно вставлять в качестве первого аргумента функции **ЕСЛИ**.

Формулы можно набирать вручную, но можно воспользоваться и мастером функций, вызываемым нажатием кнопки  **$f_x$**  (вставка функций) пиктографического меню. Мастер позволяет выбрать категорию функций<sup>11</sup>, определенную функцию из данной категории, задать аргументы этой функции.

**При работе с мастером часто требуется вводить в текстовые поля ячейки или диапазоны. Наиболее удобно делать это, если нажать на красно-синюю кнопку слева от текстового поля. Тогда окно мастера функций скроется, а на экране останется только это текстовое окно. После этого можно выделить нужный диапазон с помощью мыши. При этом он сразу будет введен в текстовое поле. Чтобы вернуться к исходному окну, опять нажмите на красно-синюю кнопку слева от поля ввода.**

Мастер функций безусловно полезен для поиска нужных функций. Однако многие опытные пользователи считают, что в случае сложных формул с вложенными функциями быстрее и проще вводить их непосредственно с клавиатуры.

### Построение графика

Для построения графика выделите две строки таблицы: значения аргумента и значения функции. В область выделения можно включить и заголовки этих строк.

Нажмите кнопку  (Мастер диаграмм) пиктографического меню и действуйте по подсказкам этого мастера.

**Для сохранения графика лучше использовать отдельный лист рабочей книги. Это – специальный вид листа, на котором нет ячеек для ввода формул. Зато он позволяет в деталях рассмотреть графики.**

Для удаления графика, созданного на рабочем листе, следует выделить его щелчком мыши и нажать клавишу **Delete**.

Для удаления листа графика следует щелкнуть правой кнопкой мыши по ярлыку этого листа и воспользоваться появившимся контекстным меню.

Попробуйте различные виды графиков и выберите тот, который наиболее понятно представляет данную функцию.

---

<sup>11</sup> Для удобства работы функции в Excel разбиты по категориям: финансовые, даты и времени, математические, статистические, работы с базами данных и другие.

Правильно оформленный график должен иметь название, обозначения осей, единицы измерения данных, отображаемых на каждой оси, метки значений на осях, **легенду** (пояснение условных обозначений).

Для оформления графика можно выполнять следующие действия.

- выделять щелчком различные фрагменты графика и пользоваться контекстным меню;
  - выделить график и вызвать мастер построения диаграмм;
  - удалить график и заново создать его с помощью мастера, внимательно изучая каждое окно и инструменты на нем.
- Оформите график в соответствии с требованиями.

### Дополнительные задания

1. Удалите из таблицы значений функции второй и четвертый столбцы (они соответствуют значениям  $x=-1,9$  и  $x=-1,7$ ). Построенный Вами график, скорее всего, станет некорректным. Восстановите корректность графика в случае, если аргументы заданы с различным шагом.
2. Восстановив таблицу до исходного состояния, определите значения функции для пяти различных значений какого-либо из параметров (**a, b, c** или **d**). Следует взять исходное значение и четыре других, увеличивая выбранный параметр каждый раз на **0,1**. Например, если таблица содержала ряд значений функции для **a=1**, то теперь она будет содержать пять строк: для **a=1; a=1,1; a=1,2; a=1,3** и **a=1,4**. Постройте трехмерный график функции **f(x,a)**.
3. Вставьте таблицу значений и график в файл Word.
4. Постройте круг, воспользовавшись
  - графиком;
  - точечной диаграммой;
  - лепестковой диаграммой.

### Пояснения к дополнительным заданиям

1. Обычные графики и гистограммы строятся с равным шагом, а заголовки строк используются только как метки осей. Поэтому для построения графика функции по значениям аргумента, заданным неравномерно, следует пользоваться особым типом графиков –

точной диаграммой. Выберите наиболее наглядный вид этой диаграммы.

2. Для построения функций двух переменных можно воспользоваться трехмерной гистограммой, трехмерным графиком и поверхностью. Выберите наиболее наглядный вариант.

3. Вставка фрагментов Excel в файл Word осуществляется через буфер обмена. Можно вставить данные как текст, как рисунок или как лист Excel. В последнем случае двойным щелчком по вставленному фрагменту можно перейти в режим его редактирования в Excel. Попробуйте различные способы вставки. В Word используйте меню → Правка → Специальная вставка.

При вставке все данные, необходимые для построения изображения, попадают в файл Word. В режиме связывания данные берутся из файла-источника, так что изменения в исходной таблице отразятся в текстовом документе.

4. Для построения круга следует вспомнить курс математики средней школы. Круг описывается уравнением  $X^2+Y^2=a^2$ , где  $a$  – радиус круга.

### Результат работы

- Таблицы и графики.
- Умение пользоваться вложенной функцией ЕСЛИ.
- Умение изменять тип и оформление диаграммы, в частности – вращать трехмерную диаграмму для более удобного ее просмотра.

## 4. Расчет заработной платы с помощью коэффициента трудового участия

*Цель работы – освоение представления чисел  
в электронной таблице*

### Общие сведения

Важным элементом реальной работы является корректность и высокая точность выполняемых действий и представления их результатов. Предлагаемая задача требует именно таких навыков.

Коэффициент трудового участия (КТУ) – один из способов распределения заработной платы, используемый обычно при распределении договорной суммы между работниками бригады,

выполнявшей работы по договору. Он позволяет учитывать реальный вклад каждого работника в конечный результат и соответственно этому корректировать его заработную плату.

По принятым правилам, сумма КТУ всех работников бригады должна равняться количеству человек в бригаде, поэтому средний КТУ равен 1. С учетом КТУ заработная плата каждого работника в бригаде определяется по формуле

$$Z_i = Z \frac{\alpha_i D_i K_{TU_i}}{\sum_{j=1}^n \alpha_j D_j K_{TU_j}} = Z D_i,$$

где  $Z_i$  – заработная плата  $i$ -го работника;

$Z$  – общая сумма заработной платы всей бригады, обычно оговариваемая в договоре на выполнение работ;

$\alpha_i$  – коэффициент, учитывающий квалификацию работника, например, часовая тарифная ставка или тарифный коэффициент;

$D_i$  – фактически отработанное время, определяемое в днях или часах;

$K_{TU_i}$  – КТУ  $i$ -го работника, определяемое бригадиром или на общем собрании бригады;

$n$  – количество работников в бригаде;

$D_i$  – доля от общей суммы заработной платы, выплачиваемая  $i$ -му работнику.

Таким образом, даже если у двух работников квалификация и затраченное время одинаковы, КТУ учитывает такие факторы, как важность вклада работника в общее дело, его ценные предложения, добросовестное отношение к труду.

Пусть согласно договору на всю бригаду начисляется сумма заработной платы 10 000 р. Зарботная плата каждого работника зависит от его квалификации (разряда), фактически отработанного времени и КТУ.

Расчет заработной платы с использованием КТУ производится с помощью таблицы вида

Общая начисленная сумма: 10 000 руб.						
№ п/п	ФИО	α	D	КТУ	Доля	Заработная плата
1	Иванов И. И.	2,1	22	0,8	0,28	2 826,34
2	Петров П. П.	1,5	17	1,5	0,29	2 924,98
3	Сидоров С.С.	2,1	20	0,5	0,16	1 605,87
4	Сидоров А.А.	3,6	8	1,2	0,26	2 642,81
Итого				4,0	1,00	10 000,00

Эта таблица используется для различных целей.

**Во-первых**, из нее берутся исходные данные для расчетов налоговых отчислений и выдаваемых на руки сумм.

**Во-вторых**, она служит для того, чтобы показать каждому работнику весь ход расчетов и убедить его в правильности начисленной ему суммы. Каждая цифра должна быть проверяемой, то есть получаться при расчетах вручную или с помощью калькулятора. Каждый работник должен иметь возможность убедиться в том, что распределение произведено согласно договоренности, а расчеты сделаны правильно.

**В третьих**, общий размер начисленной суммы используется в бухгалтерском учете заработной платы.

Таким образом, полученная таблица должна быть

- 1. Корректной.** В частности, при одинаковых КТУ и других параметрах рассчитанные суммы должны быть одинаковыми или отличаться не более чем на 1 коп.
- 2. Проверяемой.** Если взять данные из таблицы и произвести расчет вручную или на калькуляторе, то результат будет совпадать с имеющимся в таблице.
- 3. Автоматизируемой.** Если на вход расчетной программы подать общую сумму заработной платы бригады, то всегда должен получаться правильный результат. В противном случае может возникнуть несоответствие между суммой, перечисленной на заработную плату (верхняя строка таблицы), и выданной в кассе (нижняя строка).

**Совпадение должно быть полным, с точностью до 1 коп.**

- 4. Правильно оформленной.** Все шаги по начислению заработной платы (и любым бухгалтерским действиям) должны быть оформлены документально, согласно соответствующим формам, и иметь необходимые подписи.

Правила оформления документации Вы узнаете при изучении других дисциплин, поэтому пока внимание будет уделяться только первым трем требованиям.

Простая проверка расчетов таблицы с помощью калькулятора показывает, что эти требования не удовлетворяются. Значит, таблица требует доработок.

### Задание

- Создать таблицу расчета заработной платы с учетом КТУ.
- С помощью созданной таблицы разделить 20000 рублей поровну между тремя работниками с выполнением первых трех из указанных выше требований.

### Порядок выполнения работы

Постройте таблицу, аналогичную приведенной в разделе **Общие сведения**. В ячейки **D**, **α**, **КТУ** введите числа, а в ячейки **Доля** и **Заработная плата** – формулы. Установите значения **D**, **α**, **КТУ** так, чтобы 20 000 рублей распределялись поровну между тремя работниками.

Измените точность представления чисел, увеличив разрядность до **20** знаков после десятичной запятой. Это можно сделать, выбрав меню → **Формат** → **Ячейки...** → **Число**.

Задайте **Числовые форматы**: **Числовой**; **Число десятичных знаков**: 20.

Если число не помещается в ячейку (вся ячейка заполнена символами **#####**), то увеличьте ее ширину.

Уменьшите число десятичных знаков до 0, затем оставьте 2 знака после запятой. Сделайте вывод о том, как хранятся и представляются числа в Excel.

Скопируйте полученную таблицу на другой лист или на свободное место на том же листе и в ячейки **Доля** занесите вручную числа, отображаемые в первой таблице.

Объясните причину несовпадения результатов в двух таблицах.

Для любой свободной клетки выберите меню → **Формат** → **Ячейки...** → **Число** и задайте **Числовые форматы**: **Дробный**; **Тип**: **Простыми дробями**. Введите в эту ячейку последовательно следующие данные: **=2/3**, затем **0,6666666666666666**, затем **0,6**.

Определите минимальное и максимальное десятичное число, которое представляется в данном формате как **2/3**. Сделайте заключение о возможности применения данного формата в таблице.

Постройте таблицу, удовлетворяющую поставленным требованиям. Для этого существует несколько путей. Вам необходимо найти хотя бы один из них. Полученный результат следует обосновать.

При построении возможно добавление новых столбцов для расчетов.

Возможно, потребуется использование функций округления. Для их вызова нажмите кнопку, помеченную  $f_x$ . Выберите среди математических функций функции округления. Для получения подробных сведений вызовите помощь (кнопка, помеченная знаком ?).

Определите необходимую точность представления доли.

### Рекомендации по решению поставленной задачи

При решении поставленной задачи предлагается руководствоваться следующими принципами.

- Отображаться и использоваться в формулах должно одно и то же значение. Это можно реализовать с помощью функций округления.
- Чтобы сумма точно равнялась заданному числу, в данном случае можно рассчитать все значения, кроме последнего, а последнее значение определить как разницу нужной суммы и всех предыдущих значений.
- Количество десятичных знаков в представлении доли должно соответствовать количеству цифр результата, рассчитываемого с помощью этого коэффициента.

### Дополнительное задание

Рассмотрите применимость полученной таблицы к следующим исходным данным:

- Другой общей сумме, например, в **100** раз большей, в **101** раз большей.
- Другому числу работников при равных КТУ.
- Другому числу работников при различных КТУ,

Укажите, какие изменения потребует таблица для каждого из приведенных случаев.

### Результат работы

- Таблица, удовлетворяющая всем сформулированным требованиям.
- Ответы на поставленные вопросы.

## 5. Разработка электронной таблицы расчета сумм налоговых отчислений

*Цель работы – комплексная проверка  
умения работать с формулами и графиками*

### Общие сведения

Налоги являются важнейшим механизмом развития экономики. Характерной особенностью современного этапа является то, что они часто пересматриваются. Вводятся новые налоги, отменяются старые, изменяется порядок их начисления и размер. Если до 2001 года в России подоходный налог с физических лиц рассчитывался по прогрессивной шкале (чем больше заработок, тем больше процент налога), то в 2001 году он исчисляется по линейной шкале (процент налога не зависит от размера доходов). Некоторые налоги с предприятий исчисляются даже по убывающей шкале (чем больше фонд оплаты труда, тем меньше процент единого социального налога).

Данная работа посвящена изучению различных шкал исчисления налогов. В качестве примера будет рассмотрен подоходный налог с физических лиц. Главное в данной работе – понять, как может рассчитываться подоходный налог, какие трудности при этом возникают.

В алгоритмах расчета сделаны некоторые упрощения. Однако создаваемая программа расчета должна обладать достаточной гибкостью.

В 2000 году совокупный годовой облагаемый доход  $D_o$  определялся по формуле (приводится упрощенный вариант)

$$D_o = Z + D_{\text{дог}} - (П + Л),$$

где  $Z$  – заработная плата по основному месту работы;

$D_{\text{дог}}$  – доходы не по основному месту работы;

П – отчисления в пенсионный фонд (1% от оплаты труда) работника);

Л – льготы.

Отчисления в пенсионный фонд вычитаются из облагаемого дохода, чтобы избежать двойного налогообложения.

Льготы предоставлялись в виде ежемесячных вычетов **двух** минимальных размеров оплаты труда (МРОТ) из совокупного дохода, не превышающего **15000 руб.** Начиная с месяца, в котором совокупный доход с начала года превышал **15000 руб.**, вычеты составляли **1 МРОТ.** Начиная с месяца, в котором совокупный доход превышал **50000 рублей**, вычеты не производились. Для упрощения расчетов МРОТ можно принять за **100 руб.**

Размер налога определялся из следующей таблицы.

Размер облагаемого совокупного дохода, полученного в календарном году	Ставка налога
До 50 000 руб.	12%
От 50 001 до 150 000 руб.	6 000 руб. + 20% с суммы, превышающей 50 000 руб.
От 150 001 руб. и выше	26 000 руб. + 30% с суммы, превышающей 150 000 руб.

Главный принцип расчета налога по прогрессивной шкале состоит в том, что он не увеличивается резко при росте дохода. При росте заработной платы сумма, остающаяся после уплаты налогов, должна монотонно возрастать.

Пусть налог взимался с суммы **49999** рублей. Налог с суммы **50000** рублей будет на **12** копеек больше. Налог с суммы **50001** рубль будет еще на **20** копеек больше. Иными словами, человек, заработавший **50001** рубль, должен получать на руки больше, чем человек, получивший **50000** рублей.

Предприятие, на котором работал работник, ежемесячно рассчитывало и удерживало с него подоходный налог.

Если работник имел дополнительные доходы не по основному месту работы, то на каждом предприятии налог удерживался независимо. Если заработок на каждом из двух мест работы составил по **50000** рублей, то каждое предприятие удержало с него налог в размере **12%**, хотя в совокупности часть дохода должна была облагаться налогом в **20%**. В результате оказывалось, что подоходный

налог уплачен не в полном объеме. Поэтому после окончания года требовалось представить налоговую декларацию и доплатить подоходный налог.

### Часть 1. Расчет в течение года в бухгалтерии по месту основной работы

Для расчетов строится таблица.

Первый столбец таблицы содержит названия месяцев.

Второй столбец – суммы заработной платы работника ежемесячно за год. Ее расчет не входит в данную работу, поэтому она вводится как число.

Третий столбец – отчисления в пенсионный фонд. Они составляют 1% от суммы, находящейся во втором столбце.

Четвертый столбец – размер начисленной заработной платы нарастающим итогом. Для первого месяца он равен доходу января, для второго – сумме доходов января и февраля и т.д. Другими словами, нарастающий итог за некоторый месяц равен нарастающему итогу за предыдущий месяц плюс доход за данный месяц. Подумайте, какую формулу здесь можно использовать, чтобы можно было воспользоваться автозаполнением<sup>12</sup>.

Пятый столбец содержит величину льгот. Их размер зависит от нарастающего итога начисленной заработной платы. Здесь необходимо использовать функцию **ЕСЛИ**.

Шестой столбец содержит размер облагаемого дохода, полученного в данном месяце. Из полученного дохода за месяц вычитаются отчисления в пенсионный фонд и льгота. Здесь проблема состоит в том, что заработная плата может оказаться меньше льгот. В этом случае облагаемый доход должен быть равным нулю, а не отрицательному числу. Воспользуйтесь функцией **ЕСЛИ**.

Седьмой столбец – облагаемый доход нарастающим итогом.

Восьмой столбец – подоходный налог нарастающим итогом. Он рассчитывается согласно приведенной таблице, с использованием вложенной функции **ЕСЛИ**.

Девятый столбец – подоходный налог за месяц. Для его расчета применяется операция, обратная получению нарастающего итога.

---

<sup>12</sup> Подсказка. Формул должно быть две: для первого месяца и для остальных.

Десятый столбец – выдаваемая на руки сумма. Это заработная плата за вычетом удержанных сумм.

В таблице следует создать строку Итого за год.

**Не все столбцы таблицы допускают суммирование. Некоторые суммы не имеют смысла. Не вводите суммирование для них.**

### **Часть 2. Расчет в течение года в бухгалтерии по дополнительному месту работы**

Физическое лицо может получать заработную плату и по другому месту работы. Однако там у него нет льгот по подоходному налогу. Налогооблагаемая сумма определяется как разница между начисленной и уплаченной в пенсионный фонд.

Для выполнения этих расчетов проще всего скопировать все содержимое таблицы на новый лист и установить величину льгот, равную нулю.

### **Часть 3. Расчеты для налоговой декларации**

В конце года сведения со всех мест работы поступают в налоговую инспекцию. Там вычисляются суммы по всем местам работы: начислений, уплаченного в пенсионный фонд, налогооблагаемой базы, уплаченного подоходного налога, оставшейся на руках суммы. После этого производится расчет подоходного налога с общей суммы налогооблагаемой базы. Эта сумма должна быть не меньше уплаченного подоходного налога. Разницу физическое лицо должно доплатить. В конце рассчитывается сумма, оставшаяся на руках после доплаты.

Для выполнения этой части работы следует использовать третий лист электронной таблицы. В него копируется таблица расчетов по основному месту работы. Во второй столбец этой таблицы заносится формула суммы начисленной зарплаты по всем местам работы.

Далее создается таблица, которая показывает итоги года: общий доход и его распределение: платежи в пенсионный фонд, уплата подоходного налога в течение года, доплата подоходного налога в конце года, оставшаяся на руках после окончательного расчета сумма.

#### Часть 4. Графическое представление структуры доходов и расходов

Для наглядного представления распределения начисленной суммы удобно построить круговую диаграмму. Размер ее сегментов («долек») показывает относительный размер составляющих.

Эту часть работы можно выполнить на третьем листе или использовать четвертый.

Построение диаграммы сводится к следующим шагам.

**1.** Готовится таблица для диаграммы. Она должна включать только данные, используемые для построения диаграммы. Это составляющие дохода, использованные по различному назначению: в пенсионный фонд, подоходный налог в течение года, доплата, остаток на руках.

**Общую сумму включать в таблицу не следует!**

Таблица должна содержать названия строк и столбцов.

**2.** Созданная таблица, включая названия строк и столбцов, выделяется. С помощью Мастера диаграмм строится круговая диаграмма. Лучше создать диаграмму на отдельном листе.

#### Часть 5. Расчет подоходного налога по равномерной шкале<sup>13</sup>

С 2001 года расчет производится по-другому. Ниже приводятся краткие выдержки из Налогового кодекса РФ.

При определении налоговой базы учитываются все доходы.

Налоговым периодом является календарный год.

Налоговая база определяется как денежное выражение этих доходов, уменьшенное на величину вычетов.

Если величина вычетов превышает величину доходов, то налоговая база принимается равной нулю.

Стандартные налоговые вычеты в размере 400 рублей за каждый месяц налогового периода для налогоплательщика и 300 рублей на каждого ребенка действуют до месяца, в котором доход налогоплательщика, исчисленный нарастающим итогом с начала налогового периода работодателем, превысит 20000 рублей.

Вычеты предоставляются одним из работодателей по выбору налогоплательщика<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Эта часть может служить в качестве контрольного задания по разделу «Таблицы и формулы».

Налоговая ставка устанавливается в размере 13%<sup>15</sup>.

Сумма налога исчисляется как соответствующая налоговой ставке процентная доля налоговой базы.

Исчисление сумм налога производится нарастающим итогом с начала налогового периода по итогам каждого месяца с зачетом удержанной в предыдущие месяцы текущего налогового периода суммы налога без учета доходов, полученных в других местах работы, и удержанных там налогов.

В налоговой декларации физические лица указывают все полученные ими в налоговом периоде доходы, удержанные суммы налога, суммы налога, подлежащие уплате или возврату по итогам налогового периода.

Задание состоит в том, чтобы создать таблицы расчета налога и выплат по основному и дополнительному месту работы, аналогичные рассмотренным в частях 1 и 2 данной работы, а также таблицу расчета налоговой декларации. Завершить работу должна круговая диаграмма распределения доходов физического лица.

### Результат работы

Готовая к сдаче работа должна удовлетворять следующим требованиям.

- Файл с результатами должен находиться в личной папке.
- Формулы в таблице должны быть корректными и работоспособными при любых положительных значениях начисленных сумм.
- Формы таблиц должны обеспечивать ясность и удобство их восприятия. В основном это касается точности заголовков.
- В графе Количество детей могут содержаться числа 0, 1 или 2.
- Диаграмма должна быть снабжена поясняющими надписями.

При защите требуется знать:

- Смысл каждого выполненного действия.
- Способы построения ссылок и формул.
- Сущность и порядок форматирования ячеек.
- Процесс построения диаграмм; информацию, которая отображается в круговой диаграмме.

---

<sup>14</sup> По письменному заявлению и соответствующим документам.

<sup>15</sup> В данной работе рассматривается только заработная плата.

## 6. Таблицы подстановки

**Цель работы – изучение средств построения зависимостей**

### Общие сведения

Для того, чтобы исследовать зависимость между переменными, удобно построить ее график по точкам. Однако обычные таблицы не всегда достаточны для этого.

Пусть требуется определить зависимость годового подоходного налога от величины заработной платы, если она одинакова в каждом месяце. В этой зависимости одна независимая («входная») переменная – заработная плата за месяц. Зависимая («выходная») переменная – величина подоходного налога. Эта зависимость была определена в предыдущей лабораторной работе.

Для построения графика этой зависимости требуется подставлять значения заработной платы, считывать значение величины подоходного налога и записывать данные в новую таблицу. Конечно, можно построить общую формулу для расчета данной зависимости, но эта формула окажется слишком сложной<sup>16</sup>.

Чтобы упростить задачу, в Excel предусматриваются соответствующие механизмы. Один из них – **таблицы подстановки**.

Таблица подстановки может быть для одной или двух переменных. О том, как их создавать и использовать, будет рассказано на примере.

### Задание

1. С помощью таблицы подстановки построить график зависимости  $Y_1=X^2$  и  $Y_2=X^3$  в диапазоне от **-10** до **10** с шагом **1**.
2. С помощью таблицы подстановки построить таблицу умножения целых чисел в диапазоне от **1** до **10**.
3. На основе предыдущей работы с помощью таблиц подстановки определить зависимости

---

<sup>16</sup> Excel не очень хорошо приспособлен для создания и, главное, проверки сложных формул. В этом Вы, наверное, убедились, выполняя предыдущие работы. Поэтому рекомендуется создавать дополнительные столбцы или строки, производить вычисления по шагам. Тогда их будет несложно проверить.

- а) выдаваемой на руки суммы;
  - б) удерживаемых сумм от ежемесячной заработной платы. Принять, что работник получает по основному и дополнительному месту работы одну и ту же сумму каждый месяц.
4. Сравнить старый и новый метод налогообложения. Определить, при каких значениях заработной платы он стал более выгодным. Выяснить, существуют ли ситуации, когда новый порядок налогообложения оказывается менее выгодным для налогоплательщика, чем старый.

### Порядок выполнения работы

Первые две части предназначены для предварительного знакомства с механизмом таблиц подстановок.

1. Постройте «испытательный полигон» для расчетов. Это таблица из трех ячеек. Ячейки можно расположить в строку или в столбец. В первой содержится исходное значение  $X$ . Пусть это будет  $2$ . Во второй и третьей ячейке – формулы для расчета функций  $Y_1=X^2$  и  $Y_2=X^3$  соответственно.

В ручном варианте работы требуется поочередно подставлять в эту таблицу значения  $X$  и считывать значения  $Y_1$  и  $Y_2$ . Именно это процесс и будет автоматизирован.

Постройте таблицу значений  $X$ ,  $Y_1$  и  $Y_2$ , состоящую из трех строк. Заполните строку значениями  $X$ , указанными в задании. Эти значения должны подставляться вместо  $X$  в первую таблицу. Вторую и третью строки оставьте пока пустыми. Слева от пустых строк (левее и ниже значения  $X=-10$ ) введите формулы, которые укажут, откуда будут подставляться значения в эти строки: из значений для  $Y_1$  и  $Y_2$  первой таблицы.

Выделите вторую (итоговую) таблицу. Следите за тем, чтобы в область выделения попали все три строки, а также формулы для расчета второй и третьей строк.

Выберите меню → Данные → Таблица подстановки...

Укажите в окне Подставлять значения по столбцам в адрес ячейки первой таблицы, куда подставляются значения  $X$ , и нажмите кнопку ОК. Таблица будет заполнена.

Постройте график на основе этой таблицы. При построении графика следует использовать различные оси значений для  $Y_1$  и  $Y_2$ .

Для этого выделите на построенной диаграмме график функции  $Y_2$  и выберите в его контекстном меню → Формат рядов данных → Ось → Построить ряд по вспомогательной оси.

Вставьте подписи всех осей ( $X$ ,  $Y_1$  и  $Y_2$ ).

**2.** Принцип работы таблицы подстановок с двумя переменными тот же: строится таблица – «полигон» для расчетов. В данном случае она содержит три ячейки: первый сомножитель, второй сомножитель и их произведение (в этой ячейке должна быть формула). Если бы задание выполнялось вручную, то пришлось бы подставлять в эту таблицу значения сомножителей и записывать результат.

Постройте таблицу умножения. Заголовки строк и столбцов представляют собой значения сомножителей.

Выше заголовков строк и левее заголовков столбцов (в той клетке, где заголовки строк и столбцов «сходятся») введите формулу, содержащую ссылку на ту ячейку, из которой надо брать результат для заполнения таблицы умножения (ячейку результата первой таблицы).

Выберите меню → Данные → Таблица подстановки... Укажите теперь адреса двух сомножителей первой таблицы в двух полях появившегося окна. После нажатия кнопки ОК таблица готова.

Сравните этот способ построения таблицы умножения с использованием абсолютных ссылок.

**3.** При выполнении этого задания, целью которого является сравнение двух методов расчета подоходного налога, следует определить, в каких случаях новый принцип налогообложения более выгоден, есть ли случаи, когда происходит увеличение размера налога. Для этого следует пользоваться результатами предыдущей работы.

Для расчетов задачу следует упростить. Пусть по каждому месту работы работник получает ежемесячно одинаковую сумму. Это означает, что начисленная заработная февраля, марта и других месяцев должна быть равна заработной плате января. Введите соответствующие формулы во все таблицы. Теперь вся таблица зависит от одного числа – заработной платы января.

Пусть далее и по основному, и по дополнительному месту работы начисляется одна и та же сумма заработной платы.

Далее следует построить графики зависимости удерживаемой и выдаваемой на руки суммы от величины ежемесячной заработной платы.

Задача аналогична предыдущим. Один из возможных способов ее решения – подставлять значения вручную и записывать

соответствующие данные в отдельной таблице. Немного сложнее лишь то, что расчет производится на различных листах.

Ограничением Excel является то, что таблицы подстановок строятся только на одном листе. Чтобы «обойти» это ограничение, сделайте в таблицах расчета заработной платы ссылки на лист, где Вы будете строить таблицу подстановок. Теперь заработная плата января для каждой таблицы должна браться из некоторой ячейки того листа, где находится таблица подстановок. Результаты расчетов следует также вывести на свободные ячейки листа, содержащего таблицу подстановок.

В остальном задача аналогична предыдущим: есть ячейка, куда должны подставляться значения, есть ячейка, где получается результат. Таблица подстановок должна содержать ряд значений, подставляемых в таблицу, и формулу, определяющую, откуда брать результат для ее заполнения.

Итогом этой части задания должны стать графики исследуемых зависимостей. Выберите наиболее наглядную форму представления информации.

### Результат работы

- Умение строить таблицы подстановок для одной и двух переменных.
- Выводы по сравнению старой и новой системы расчета подоходного налога физических лиц в части, касающейся заработной платы.

## 7. Создание базы данных и фильтрация

*Цель работы – создать базу данных в Excel, научиться применять сортировку и фильтрацию данных*

### Общие сведения

Термин **база данных** можно применить к любой совокупности связанной информации, объединенной по определенному признаку. Например, в качестве базы данных можно рассматривать расписание движения поездов или книгу регистрации данных о заказах покупателей и выполнении заказов.

Основным назначением баз данных является быстрый поиск содержащейся в них информации. Пусть Вам требуется найти номер

телефона абонента. Зная его фамилию, имя и отчество, Вы быстро сможете получить нужную информацию из адресно-телефонной книги. Если у Вас есть информация о продажах компьютеров, то с помощью инструментов Microsoft Excel для Windows, представляемых в Ваше распоряжение для обработки баз данных, Вы можете не только выяснить, какая из моделей компьютеров имела наибольший спрос у покупателей за последнее время, но, что неизмеримо важнее, проследить изменение спроса и определить тенденцию продаж каждой модели компьютера.

### Создание и заполнение таблиц

В Excel базы данных размещаются в **таблицах**<sup>17</sup>. Каждая таблица состоит из строк и столбцов, которые в базах данных называются соответственно записями и полями.

**Для того чтобы Excel могла самостоятельно определить границы таблиц базы данных, отделяйте каждую таблицу от остального пространства рабочего листа свободными столбцами и строками.**

Пустая строка или столбец внутри таблицы базы данных воспринимаются как разделитель двух таблиц, поэтому не оставляйте в таблице свободных мест<sup>18</sup>.

При работе с базами данных в Excel прежде всего следует ввести заголовки столбцов. Они должны содержать текст. После этого вы можете вводить записи, содержащие текст, даты, числа и т. д. Ввод данных и просмотр информации можно осуществлять, выделив любую ячейку внутри таблицы<sup>19</sup> и воспользовавшись командой **МЕНЮ → Данные → Форма**.

Форма представляет собой диалоговое окно, отображающее одну запись таблицы в виде карточки и предназначенное для просмотра и редактирования записей в базе данных, а также для добавления новых и удаления существующих записей. Кроме того, с помощью формы вы

---

<sup>17</sup> В более ранних версиях использовался термин **список**. К сожалению, ни **таблица**, ни **список** не являются уникальными терминами в Excel, что вызывает некоторую путаницу. В терминологии, принятой в MS Access, наиболее правильно называть эту таблицу **таблицей базы данных**.

<sup>18</sup> Кстати, классический метод проектирования баз данных реляционного типа основывается на требовании недопустимости пустых значений в таблицах.

<sup>19</sup> Важно указать, с какой таблицей Вы работаете. Ее границы будут определены автоматически.

можете осуществить поиск записей, удовлетворяющих достаточно сложным условиям.

### Сортировка

Для поиска нужной информации в больших таблицах удобно их отсортировать. Эта сортировка определяется конкретной задачей поиска. Например, список студентов нашего университета удобно отсортировать по группам, а внутри группы – по фамилиям. В другом случае может потребоваться сортировка просто по номеру зачетной книжки.

Чтобы иметь возможность вернуться к исходному порядку следования записей, пользуйтесь кнопкой **Отмена**. Удобно также ввести порядковый номер записей.

Простейший способ сортировки заключается в том, чтобы выделить одну ячейку того поля, по которому требуется упорядочить записи, и нажать кнопку  (Сортировка по возрастанию) или  (Сортировка по убыванию) на панели инструментов.

Поскольку Excel при определении границ таблицы и положения строки заголовков полей использует элементы искусственного интеллекта, в ряде случаев возможна ситуация, когда строка заголовков также участвует в сортировке и оказывается в середине таблицы. В этом случае нажмите кнопку **Отмена**.

Если же Вы выделите часть таблицы или оставите пустые столбцы внутри таблицы, то отсортированной окажется только часть таблицы. В этом случае также нажмите кнопку **Отмена**, так как иначе целостность таблицы может быть нарушена<sup>20</sup>.

При выборе меню **→ Данные → Сортировка** открывается диалоговое окно, которое позволяет вам указать поля для сортировки и определить критерий сортировки<sup>21</sup>. С помощью раскрывающегося списка **Сортировать по** вы можете выбрать столбец для сортировки. Порядок сортировки устанавливается переключателями **по возрастанию** или **по убыванию**.

При сортировке по возрастанию текстовые данные упорядочиваются в лексикографическом порядке<sup>22</sup>. Числовые данные

<sup>20</sup> Возможен случай, когда в базе данных о студентах номера зачетных книжек будут отсортированы, то есть их порядок изменится, а фамилии останутся на своих местах. Ценность такой базы данных станет равной нулю.

<sup>21</sup> Поле или выражение, по которому происходит сортировка.

<sup>22</sup> Как в словаре.

упорядочиваются по возрастанию значений от минимального к максимальному. Даты упорядочиваются от наиболее ранней даты до наиболее поздней. При выборе переключателя по убыванию порядок сортировки изменяется на противоположный. Исключением являются пустые ячейки, которые всегда располагаются в конце списка.

Два дополнительных раздела окна сортировки **Затем** и **В последнюю очередь**, по <sup>23</sup> позволяют определить порядок вторичной сортировки для записей, в которых имеются совпадающие значения<sup>24</sup>.

Переключатель **Идентифицировать поля** по указывает, имеется ли в сортируемом списке строка заголовков, которую нужно исключить из сортировки. При наличии в списке меток столбцов выберите переключатель **Подписям**, в противном случае – **Обозначениям столбцов листа**.

**В этом вопросе Excel предлагает свои соображения, но они не всегда оказываются правильными.**

Окно диалога содержит кнопку **Параметры...**, в результате нажатия которой открывается диалоговое окно **Параметры сортировки**. С помощью этого окна Вы можете:

- определить пользовательский порядок сортировки для столбца, указанного в раскрывающемся списке **Сортировать по**;
- сделать сортировку чувствительной к использованию прописных и строчных букв;
- изменить направление сортировки (вместо сортировки сверху вниз установить сортировку слева направо).

#### Фильтрация данных в таблице

Фильтрация представляет собой отображение только тех записей, которые удовлетворяют заданному условию, называемому **критерием отбора**. В Excel для фильтрации данных используется ряд инструментов.

**Задание критерия отбора в форме.** Если открыть форму для выбранной таблицы и нажать на ней кнопку **Критерии**, то в каждое текстовое окно можно будет ввести образец – значение поля, которое будет служить критерием отбора. Например, если имеется список работников, и Вы введете в поле **должность** значение **маркетолог**,

---

<sup>23</sup> Используется оригинальный синтаксис разработчиков MS Excel.

<sup>24</sup> Сортировка по двум полям означает сортировку по первому из них, а при равенстве значений первого поля – по второму.

после чего нажмете кнопку **Правка**, то в форме будут выводиться только маркетологи. Нажатие кнопки **Вперед** вызовет показ в форме следующего маркетолога.

В окне критериев можно задать и несколько образцов для различных полей, например, задать вывод маркетологов, имеющих оклад больше заданного.

**Автофильтр.** При вызове меню →**Данные** → **Автофильтр** ячейки заголовков полей приобретают вид **Combo-Box**: в их правой части появляется кнопка со стрелкой. Нажав на нее, Вы сможете простым щелчком мыши выбрать показ только записей с заданным значением поля, а также задать условия отбора записей. При включении фильтра ненужные строки рабочего листа оказываются скрытыми.

**Расширенный фильтр**, вызываемый через меню →**Данные** → **Расширенный фильтр...**, позволяет наиболее гибко задавать условия фильтрации и отображение результата.

Расширенный фильтр использует заранее созданный на рабочем листе **критерий отбора** – описание условий, накладываемых на отбираемые записи.

Поскольку такой критерий отбора используется в функциях для работы с базами данных, и аналогичный принцип лежит в основе фильтрации данных в MS ACCESS, его следует внимательно изучить.

Критерий отбора это блок ячеек. Минимальный его размер составляет 1 столбец x 2 строки. В верхней ячейке содержится название поля. В нижней – условие.

**При работе с критериями отбора следите за тем, чтобы имена полей точно совпадали с именами, используемыми в таблицах. Лишний пробел, смешивание латинских и русских, заглавных и строчных букв недопустимы. Лучше всего копировать названия полей из исходной таблицы в аргументы функций и критерии отбора или давать ссылки на них.**

Пример критерия

Сумма
>1000

**Лучше располагать критерий так, чтобы он не искажался при вставке строк или столбцов в таблицу базы данных, например, правее и ниже таблицы.**

Смысл критерия состоит в том, что это **микротаблица-образец** для поиска. В ней указывается, какие поля проверять и что в них должно содержаться. В данном случае в каждой записи следует проверить только поле **Сумма**, причем следует отобрать только те записи, в которых оно **больше 1000**.

Более сложные условия задаются следующим образом. Если требуется условие **ИЛИ**, то в критерий вводится третья строка. Тогда критерий приобретает вид:

Сумма
>1000
<500

Будут выбраны строки, в которых сумма либо больше 1000, либо меньше 500. Здесь критерий также является образцом для поиска: при проверке очередной записи она сравнивается с каждой строкой критерия, и если есть хотя бы одно совпадение, строка отбирается.

Условие **И** определяется как

Сумма	Должность
>500	Директор

В этом случае данные должны совпадать со всеми образцами, содержащимися в строке, то есть сумма должна быть больше 500 и одновременно в поле **Должность** должен находиться текст **Директор**. Только такие строки будут отобраны.

Если требуется задать сложное условие для суммы, то название этого поля можно повторить в критерии:

Сумма	Сумма
>500	<1000

Такой критерий задает выбор сумм от 500 до 1000, то есть тех, которые больше 500 и одновременно меньше 1000.

Если требуется задать более сложные условия, то в критерий добавляются новые столбцы и/или строки.

**Каждая строка таблицы критериев, кроме строки заголовков, является образцом для отбора.**

**Задание**

Создать базу данных Канцелярские принадлежности, приведенную на рис.3. Освоить работу с формой, сортировкой, фильтром.

Канцелярские принадлежности			
Месяц поставки	Город	Товар	Количество
сен.02	Братск	Бумага	22500
сен.02	Братск	Ватман	13500
сен.02	Братск	Картон	15500
сен.02	Братск	Клей	11000
сен.02	Мурманск	Бумага	42500
сен.02	Мурманск	Картон	32000
сен.02	Тюмень	Бумага	12500
сен.02	Тюмень	Калька	6500
окт.02	Вологда	Бумага	13500
окт.02	Вологда	Ватман	10000
окт.02	Вологда	Калька	7500
окт.02	Мурманск	Ватман	120000
окт.02	Мурманск	Калька	14500
окт.02	Тюмень	Картон	37000
ноя.02	Мурманск	Бумага	26500
ноя.02	Мурманск	Картон	17400
ноя.02	Тюмень	Бумага	700
дек.02	Тюмень	Ватман	16000
дек.02	Тюмень	Картон	2000

Рис.3. База данных «Канцелярские принадлежности»

### Порядок выполнения работы

Создание базы данных происходит как создание обычной таблицы. Однако следует учитывать особенности, приведенные в разделе **Общие сведения**.

При работе с формой следует задать отбор

- только записей, относящихся к бумаге;
- только поступлений из Тюмени;
- только принадлежностей, поступивших в октябре 2002 года или позже;
- поступлений в сентябре с количеством более 10000.

При изучении механизма сортировки требуется:

- отсортировать базу данных по значению одного поля (попробуйте поочередно несколько полей);
- отменить сортировку (вернуться к начальному порядку записей);
- отсортировать по городам, для одинаковых городов – по дате, для одинаковых дат – по убыванию количества.

Сохранить результат каждой сортировки на отдельном листе.

На листе, где данные не отсортированы, установить автофильтр.

Вывести:

- 10 последних поставок;
- 10 самых крупных поставок;
- поставки только из одного города;
- поставки из Тюмени, в которых количество товара превышает 10000;
- поставки картона из Мурманска и Тюмени;
- двух поставщиков, поставляющих максимальное количество товара по всем видам;
- наибольшую поставку;
- наименьшую поставку;
- поставки с октября по ноябрь;
- поставки бумаги и картона из Братска;
- одновременно все поставки октября и все поставки из Мурманска.

Проделайте те же операции с расширенным фильтром, разработав соответствующие критерии.

### Результаты работы

- База данных.
- Умение пользоваться формой, сортировкой, автофильтром, расширенным фильтром с критерием отбора.

## 8. Работа с базой данных

*Цель работы – освоение различных способов работы с базой данных*

### Общие сведения

#### Определение итогов в базе данных

Один из способов обработки и анализа базы данных состоит в подведении различных итогов.

**Для правильного формирования итогов таблицу базы данных требуется предварительно отсортировать.**

С помощью команды меню → Данные → Итоги... можно вставить строки итогов в таблицу базы данных, осуществив получение итоговых данных нужным способом. В появившемся диалоговом окне достаточно ясно описано, что и как можно сделать.

В общем случае автоматическое формирование итогов требует задания следующих параметров:

- поля, по которому производится группировка (например, город);
- поля, по которому подсчитывается итог (например, количество)
- операции, которая используется при группировке (например, сумма или среднее).

Можно выводить несколько итогов (например, и сумму, и среднее значение), а также использовать многоуровневые, вложенные итоги.

После введения итогов можно показывать или скрывать детали данных (показывать только общее количество по всей таблице или только общее количество по каждому городу или все исходные записи с итогами по городам и общим итогом). Для управления детальностью показа используются указатели слева от рабочего листа. Они аналогичны указателям, используемым в Проводнике: Если в квадрате изображен ПЛЮС, то щелчок по этому квадрату покажет детали, если МИНУС – скроет.

Удаление итогов производится через меню → Данные → Итоги... → Убрать все.

### Сводная таблица<sup>25</sup>

Это мощный инструмент для обработки данных, позволяющий представлять данные в удобном для восприятия виде и выявлять причинно-следственные связи. Однако для того, чтобы правильно пользоваться этим инструментом, следует изучить его особенности.

Использование сводной таблицы будет рассмотрено на примере. Пусть требуется наглядно отобразить количество различных товаров, которые поступают из различных городов. Наиболее удобно показать это в виде следующей таблицы (дан фрагмент).

	Ватман	Картон	Клей
Братск			
Мурманск			

Это и есть сводная таблица. Как видно, построить ее достаточно сложно: количество столбцов заранее неизвестно и определяется только после анализа содержащихся в исходной таблице записей. Excel позволяет автоматизировать процесс построения таких таблиц.

Выберите меню → Данные → Сводная таблица... Отвечайте на вопросы Мастера, руководствуясь поясняющим текстом.

Главная часть составления сводной таблицы – разработка ее макета. Окно создания макета показано на Рис. 4.

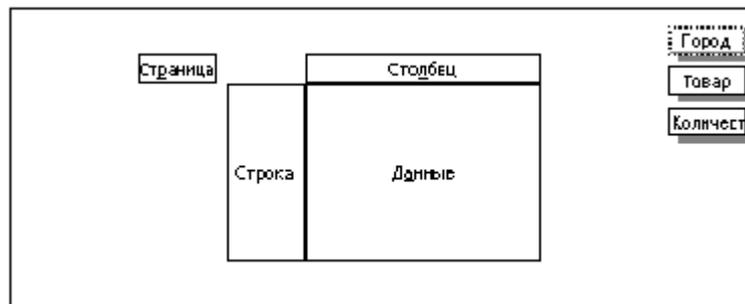


Рис. 4. Окно разработки макета сводной таблицы

<sup>25</sup> В MS ACCESS аналогичная таблица называется перекрестной. В литературе по маркетингу встречается также термин кросс-таблица.

Центральное место в этом окне занимает заготовка макета. Поскольку создается простейшая таблица, разработка макета достаточно проста. Согласно условиям примера требуется, чтобы в строках таблицы были названия городов. Перетащите мышкой кнопку **Город** из набора названий полей в правой части окна, в область **Строка** макета. Теперь каждая строка будет соответствовать городу. Аналогично поступите со столбцом: укажите, что в столбцах должны находиться названия товаров.

Кнопку **Количество** перенесите в область **Данные**.

Двойным щелчком по названию поля в области данных можно задать вид итогов (сумма, среднее и т.д.), а нажав кнопку **Дополнительно>>** – выбрать вариант более сложных дополнительных вычислений (например, долю от суммы по строке или отличие от заданного значения).

В более сложном варианте сводная таблица может содержать:

- несколько страниц (например, таблицы рассмотренного вида строятся по месяцам). Для построения такой таблицы одно из названий полей следует перенести в зону **Страница** макета. На каждое значение этого поля будет создана отдельная страница, а одна страница будет соответствовать общему итогу (в примере – по всем месяцам);
- несколько полей в строке и/или столбце. Тогда таблица будет выдавать строки и/или столбцы для каждой комбинации значений этих двух полей. Например, если ввести в зону **Строка** два поля – **Город** и **Месяц поставки**, то будут созданы отдельные строки для поставок из каждого города в каждом месяце;
- несколько различных итогов.

**При изменении данных в исходной таблице сводную таблицу требуется обновить.** Такая опция имеется в контекстном меню сводной таблицы.

Если записи добавлялись в конец исходной таблицы, то обновления окажется недостаточно. Потребуется снова вызвать мастер сводных таблиц.

### Задание

- Определить объемы поставок за каждый месяц.
- Добавить к итогам среднее значение объема поставок.
- Определить объемы поставок за каждый месяц из каждого города и их суммы.

- ❑ Научиться скрывать и выводить детальную информацию:
  - вывести только общие итоги;
  - вывести итоги по каждому месяцу;
  - для сентября показать итоги по городам;
  - для октября вывести полную информацию о всех поставках;
  - удалить все итоги.
- ❑ Составить сводную таблицу на отдельном листе. В ней определить среднее и максимальное значение объемов поставок по отдельным видам продукции и по городам.
- ❑ Отобразить сводные таблицы по городам и товарам для каждого месяца.
- ❑ Предложить рекомендации по использованию механизма обновления данных при добавлении их в конец исходной таблицы.

### Порядок выполнения работы

Все действия, необходимые для выполнения задания, описаны в разделе **Общие сведения** к данной работе.

При разработке рекомендаций следует обратиться к работе, где исследовалось использование функции **СУММ**.

### Результат работы

Умение создавать итоги, работать со структурой документа и строить сводные таблицы.

## 9. Ведение базы данных об оплате работ по договорам

*Цель работы – проверка навыков работы с базами данных  
в электронных таблицах*

### Общие сведения

ООО «Икс» занимается работами по договорам. Каждый договор разбивается на этапы. Например, договор №1 называется "Разработка информационной системы маркетинга для ОАО «Игрек» ". Он состоит из следующих этапов.

1. Детализация исходных требований к системе.

2. Разработка программного обеспечения.
3. Отладка системы.
4. Сдача-приемка.
5. Обучение персонала.

Фирма ведет несколько (порядка 10) аналогичных договоров одновременно.

Оплата выполненных работ обычно производится поэтапно с авансовым платежом.

Ход оплаты необходимо контролировать. Для этого периодически требуется определять общую стоимость этапов, которые должны завершиться по плану, а также общую стоимость поступивших платежей. Затем определяется разность между ними. Значительное отставание фактической оплаты от плановой требует принятия решительных мер.

Сведения о договорах хранятся в двух таблицах – базах данных в Excel. Одна из таблиц – Плановый ход оплаты по договорам. Ее столбцы: Номер договора, Номер этапа, Сумма, Дата оплаты плановая. Сведения в нее заносятся после оформления каждого договора.

Вторая таблица отражает фактическую оплату. Ее столбцы: Номер платежного документа, Номер договора, Номер этапа, Сумма, Дата оплаты фактическая. Таблица заполняется по мере поступления платежей, поэтому в ней не может быть дат, относящихся к будущему.

Важным требованием к отчетам является сохранение их правильности при добавлении и удалении строк исходных таблиц.

### **Задание**

Требуется разработать три отчета: о состоянии оплаты на текущую дату, на заданную дату и на заданный период. Каждый отчет должен содержать заголовок, в котором записаны даты. Содержание отчета – три числа: Оплата по плану, Оплачено фактически, Разница.

Отчет должен автоматически определять требуемые суммы при вводе в его заголовок желаемых дат.

**Отчеты должны иметь вид, годный для предоставления руководству фирмы.**

### Рекомендации по работе

Таблицы плановой и фактической оплаты, а также каждый из отчетов лучше выполнять на отдельных листах. Столбцы в таблицах должны иметь названия.

Заголовки отчетов должны занимать несколько ячеек и иметь вид:

Отчет по состоянию на	
-----------------------	--

Отчет за период от		до	
--------------------	--	----	--

Если отчет составляется на сегодняшнюю дату, то она должна вставляться в свободную ячейку автоматически (используйте функцию **СЕГОДНЯ()**). В остальных случаях пользователь может вставить в свободные ячейки заголовка требуемую дату.

Для простоты расчетов в отчетах на текущую и заданную дату учитываются данные с начала года. Договоров, продолжающихся с прошлого года, пока нет<sup>26</sup>.

Для извлечения данных используются функции работы с базами данных. К ним относятся функции **БДСЧЁТ** и **БСУММА**. Среди их аргументов следует задать:

**1. Базу данных.** Это блок ячеек, в которых содержатся данные. Заголовки столбцов также следует включить в этот блок. Для того чтобы можно было вносить новые данные, следует включить в блок одну или несколько лишних строк снизу.

**2. Поле.** Задается название требуемого поля для суммирования. Это чаще всего ячейка с заголовком поля **Сумма**. Можно задать ссылку на ячейку заголовка поля или название поля в кавычках. Если используется функция подсчета строк, то поле можно выбирать произвольно.

**3. Критерий.** О критериях отбора рассказывалось в работе, посвященной фильтрации данных. Следует иметь в виду следующие моменты.

- В критериях можно использовать условие типа **больше (меньше) заданной даты**. Будут выбраны соответственно более поздние и более ранние даты.
- В критерии нельзя вставлять формулы, поэтому в нем не удастся использовать ссылку на дату или функцию **СЕГОДНЯ()**.

<sup>26</sup> Такая ситуация возникает в первый год деятельности фирмы.

Рекомендуется добавить в таблицы данных новые столбцы. Они будут содержать разность дат оплаты и дат, взятых из заголовков отчетов.

**Не забудьте присвоить новым столбцам имена.**

При создании формулы разности дат Excel может ошибочно установить для этой ячейки формат даты. Установите вручную числовой формат и Вы увидите в ячейке количество дней между двумя датами. Эта разность может быть положительной или отрицательной в зависимости от того, какая из сравниваемых дат является более ранней.

Теперь можно строить критерий. Он будет указывать на определенный знак разности дат. В качестве условия установите **>0** или **<0**.

В случае вычислений для заданного интервала дат постройте два столбца для сравнения даты оплаты с началом и концом периода и используйте сложный критерий. Наиболее просто выбрать какой-либо этап, оплата по которому входит в выбранный диапазон, посмотреть на знаки разностей дат и использовать эти сведения для построения критерия.

Перед сдачей работы не забудьте красиво оформить таблицы отчетов.

### Результат работы

- Рабочая книга с двумя таблицами исходных данных и тремя отчетами.
- Работа принимается по экрану предварительного просмотра перед печатью. Проверяется также правильность работы при добавлении новых записей.

## 10. Подбор параметра и поиск решения

***Цель работы – освоение автоматических средств  
решения задач***

### Общие сведения

Электронная таблица позволяет не только производить расчеты, но и помогает в принятии решений. Она имеет черты DSS (decision support system) – системы поддержки принятия решений.

### Подбор параметра

Рассмотрим реальную задачу – определение размера начисленной работнику заработной платы, которая обеспечит заданный размер получаемой им суммы. Пусть требуется, чтобы на руки было выплачено 20000 рублей. Как было показано в работе по расчету заработной платы, процесс определения выдаваемой на руки суммы довольно сложен. В данном случае его следует провести с конца, что не так просто.

В то же время таблица расчета уже есть. Можно просто подставлять различные значения начисленной заработной платы и стараться, чтобы итог расчета совпал с заданным значением.

Excel позволяет автоматизировать эту задачу.

Еще более простой пример – определение квадратного (кубического) корня некоторого числа **X**. Пусть это будет число 1234. При ручном расчете можно записать некоторое число в одну свободную ячейку, а в другую ввести формулу квадрата (куба) этого числа. Далее, вручную изменяя число в первой ячейке, можно добиться того, чтобы его квадрат (куб) стал равен **X** (то есть 1234). Число в первой ячейке и будет решением задачи.

Для решения рассмотренных задач применяется опция меню → **Сервис** → **Подбор параметра**. Если правильно указать, что требуется сделать, подбор параметра будет произведен автоматически. В диалоговое окно требуется ввести три параметра:

- ссылку на ячейку, в которой требуется сформировать результат (где должна находиться сумма 20000 рублей или где будет установлено число, квадратный (кубический) корень из которого надо найти – 1234);
- значение, которое должно находиться в этой ячейке (20000 или 1234);
- ссылку на ячейку, которую надо изменять (ту, которую Вы пытались изменять вручную).

При нажатии кнопки **ОК** задача будет решена.

Этот инструмент позволяет изменять только одну ячейку так, чтобы в другой (единственной) ячейке установилось заданное значение.

### Поиск решения

Другая элементарная задача – нахождение максимальной территории, которую можно огородить прямоугольным забором заданной длины. Вариант последней задачи – выбрать длину и ширину территории заданной площади с минимальным периметром.

Для ее решения требуется построить таблицу, содержащую все сведения об участке: его длину, ширину (вводятся просто числа), периметр и площадь (вводятся формулы, зависящие от длины и ширины).

Отличие от предыдущих задач состоит в том, что приходится изменять уже не один, а два параметра (длину и ширину) одновременно. Нужно попытаться уменьшить периметр, следя за тем, чтобы площадь оставалась равной заданной величине. Это довольно сложно.

Здесь требуется встроенный механизм меню → Сервис → Поиск решения...<sup>27</sup>

Если в меню → Сервис нет пункта Поиск решения, то следует выбрать меню → Сервис → Надстройки и включить надстройку Поиск решения.

Окно поиска решения состоит из трех частей. В верхней части задается одна целевая ячейка<sup>28</sup>.

Для этого требуется определить цель решения задачи. Это может быть минимизация длины забора (то есть затрат на его приобретение и установку) или максимизация огораживаемой площади.

Значение целевой ячейки как правило максимизируется (прибыль, эффективность, экономия, другой полезный результат) или минимизируется (затраты различных ресурсов).

Вторая часть указывает, какие ячейки требуется изменять. Для примера с участком это его длина и ширина.

В третьей части указываются ограничения. При добавлении нового ограничения появляется окно, показанное на Рис. 5.

---

<sup>27</sup> Более подробно этот механизм изучается дисциплиной **Математическое программирование**. Математическое программирование – большой раздел математики, связанный с поиском наилучшего решения, удовлетворяющего заданным ограничениям.

<sup>28</sup> Хотя можно задать только одну целевую ячейку, данный инструмент позволяет решать широкий круг задач, от приведенной в примере до выбора сложных инвестиционных проектов. Действительно, если есть несколько сложных проектов, они в конечном счете оцениваются по простой шкале: самый лучший, хороший, удовлетворительный...

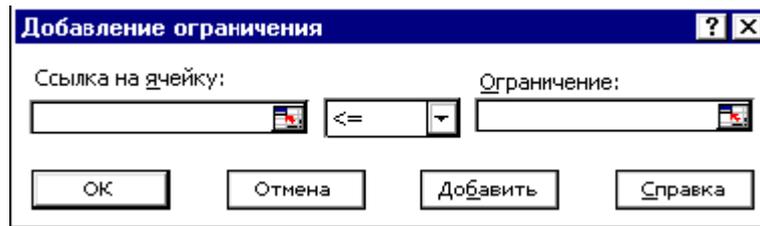


Рис.5. Окно добавления ограничения

Ограничения определяются смыслом поставленной задачи. Либо это заданная площадь участка, либо длина имеющегося забора.

Ограничения другого типа задаются исходя из физического смысла переменных в задаче. Например, для поиска минимальной длины забора требуется задать неотрицательную длину и ширину. Если этого не сделать, то может оказаться, что участок будет иметь отрицательную длину и отрицательную ширину. Его площадь при этом останется равной заданной величине, а периметр будет отрицательным.

Важно также точно указать вид неравенства. Если выделен участок 600 кв. м, то больше огородить недопустимо, а меньше – нежелательно. Поэтому для этого случая требуется указать строгое равенство. Однако бывают случаи, когда возможно и неравенство. Например, если планируется выпуск различных товаров с целью максимизации прибыли, то для каждого виде товара указывается ограничение количество не меньше 0. В данном случае отрицательное количество означает, что имеющийся товар пошел в переработку, что обычно связано с дополнительными затратами, не учитываемыми в задаче. Количество товара может быть равным нулю, если его невыгодно выпускать, или быть больше нуля.

### Задание

- ❑ Методом подбора параметра определить кубический корень из числа в пределах от -1000000 до 1000000. Повторить операцию для нескольких чисел.
- ❑ Определить минимальную длину забора для прямоугольного участка в 600 кв. м.
- ❑ Определить, какую прямоугольную площадь можно огородить прямоугольным забором длиной 100 м.

- Пользуясь навыками, полученными при выполнении первого задания и результатами расчета выдаваемых на руки сумм заработной платы, подобрать такую величину начисленной суммы за январь, чтобы налогооблагаемая база была равна 20000 р.
  - Подобрать начисленную сумму за январь так, чтобы сумма к выдаче за этот месяц равнялась 40000 р.
  - Разработать средства для решения задачи оптимальной загрузки рюкзака<sup>29</sup>.
- а) Турист может перевезти авиарейсом 20 кг багажа. Он может купить три вида товаров: куртки, дубленки, сапоги. Каждый характеризуется весом и приносимой прибылью. Задача – максимизировать прибыль от рейса.
- б) На заводе имеется одна тонна алюминия. Технология позволяет сделать из нее бидоны весом  $X_1$  кг, кастрюли весом  $X_2$  кг и тарелки весом  $X_3$  кг. Каждое изделие приносит прибыль в размере соответственно  $Y_1, Y_2, Y_3$  р. Сколько товаров каждого наименования следует выпустить, чтобы максимизировать прибыль?
- в) кладоискатель нашел клад, в котором имеются в практически неограниченном количестве изделия из золота типов  $X_1, X_2, X_3$  стоимостью  $Y_1, Y_2, Y_3$  соответственно. Унести можно не более 50 кг груза. Для распиливания нет инструментов. Сколько каких изделий лучше взять, если цель кладоискателя – стать богатым?

### Порядок выполнения работы

Простейшие примеры были рассмотрены в разделе **общие сведения**.

Для решения более сложных задач следует использовать тот же принцип: создайте «полигон» для расчетов методом подбора. Когда станет ясно, куда требуется подставлять значения, что следует максимизировать и какие ограничения должны выполняться, будет просто поставить задачу поиска решения.

Например, для задачи о планировании выпуска товаров следует создать таблицу, содержащую вес товара, приносимую им прибыль, выпускаемое количество (для начала можно указать 1 штуку), общий вес выпущенных товаров данного наименования, общую приносимую прибыль.

---

<sup>29</sup> В математическом программировании задачи имеют различные названия, например, **задача коммивояжера**, **задача о Нюрнбергских мостах**. Здесь рассматривается задача, достаточно просто решаемая с помощью средств Excel.

Затем следует определить общий вес выпущенных товаров и общую прибыль.

Далее ставится задача поиска решения.

Следует учесть, что количество выпускаемых изделий должно быть целым, так как половина изделия не принесет никакой прибыли. Введите соответствующие ограничения.

### Результат работы

- Ответы на поставленные задачи: нахождения кубического корня; одну из задач о заборе, одну из задач о загрузке рюкзака.
- Умение работать со средствами подбора параметра и поиска решения.

## 11. Макросы в MS Excel

*Цель работы – научиться использовать в Excel макросы*

### Общие сведения

Макрос – это запись определенной последовательности действий в Excel. Такая запись выполняется на языке Visual Basic for Applications (VBA).

Создавать макросы можно вручную, записывая последовательность команд на языке VBA, или автоматически – «заставить» Excel отслеживать все Ваши действия и записывать их в соответствующий модуль.

На листе рабочей книги можно располагать различные управляющие элементы<sup>30</sup> и «заставить» эти элементы работать. Добавление новых управляющих элементов на лист производится с помощью панели инструментов **Элементы управления**<sup>31</sup>. Данная панель, в частности, содержит инструмент **Кнопка**. Нажмите этот инструмент и укажите мышкой место и размер будущей кнопки на листе рабочей книги. Выбрав из контекстного меню на новой кнопке команду **Свойства**, можно вывести окно свойств данного элемента

---

<sup>30</sup> Это элементы, аналогичные тем, которые есть в диалоговых окнах: текстовые поля, кнопки, переключатели, флажки и проч.

<sup>31</sup> Для включения панели выберите меню → Вид → Панели инструментов... → Элементы управления.

управления. К числу этих свойств относятся: `Caption` – надпись на кнопке, `BackColor` и `ForeColor` – цвета фона и надписи соответственно. Можно задать и другие свойства.

**Лучше изменить надпись на кнопке так, чтобы она имела смысл для пользователя. Иначе легко забыть, что происходит при нажатии даже единственной кнопки на листе.**

Чтобы узнать, что задает то или иное свойство, выделите его в окне свойств и нажмите клавишу **F1**.

Полезно запомнить или записать значение свойства `Name` (оно – самое первое в списке свойств). Это имя, по которому одна кнопка отличается от другой. По имени можно обратиться к кнопке из программы, чтобы изменить ее свойства.

**Лучше не изменять имя, даваемое автоматически, так как каждый созданный объект должен иметь уникальное имя.**

Только что созданная кнопка находится в режиме Конструктора. Это можно видеть на панели **Элементы управления**: кнопка **Конструктор** (на ней изображены треугольник, линейка и карандаш) нажата. В режиме конструктора можно изменять свойства созданных элементов управления, перемещать их, изменять их размеры (для этого служат 8 квадратиков по периметру элемента управления). Для удаления элемента управления достаточно выделить его и нажать клавишу **Delete**.

Если щелкнуть мышкой по нажатой кнопке **Конструктор**, она «отожметса» и все созданные Вами элементы управления станут работоспособными. Например, щелчок по ней вызовет ее нажатие.

Самое важное для кнопки – та программа, которая выполняется при ее нажатии. Для того чтобы написать такую программу, следует дважды щелкнуть по кнопке в режиме Конструктора. Откроется окно **Visual Basic**. В нем Вы сразу увидите автоматически созданную заготовку программы:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
End Sub
```

Первая строка отмечает начало программы. Первое слово (**Private**) не столь важно в данный момент. Второе (**Sub**<sup>32</sup>) обозначает программу. Далее идет имя программы. Оно состоит из имени объекта, с которым эта программа связана (в данном случае это кнопка по имени **CommandButton1**) и, через символ подчеркивания, – того действия, при котором данная программа активизируется (**Click** – щелчок). Пустые круглые скобки обязательны и обозначают, что это имя программы.

Любая программа должна заканчиваться инструкцией **End Sub**.

Между этими двумя строками и пишется программа.

Для первого опыта создания программы предлагается вывести на экран сообщение в диалоговом окне.

Это делается командой

```
MsgBox "Привет, мир!"
```

В кавычках указывается выводимый текст<sup>33</sup>.

Для запуска программы следует вернуться в окно Excel и выключить режим конструктора<sup>34</sup>.

Другой важной командой является вызов другой программы. Для этого в простейшем случае следует просто написать ее имя в качестве команды.

Измените текст в окне программы на нижеследующий

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
SayHello  
End Sub
```

```
Sub SayHello()  
MsgBox "Привет, мир!"  
End Sub
```

---

<sup>32</sup> Subroutine – процедура.

<sup>33</sup> Почти во всех книгах с описанием языков программирования имеется пример аналогичной сложности, удобный для первого знакомства с языком. Во всем мире такие задачи получили название задач класса Hello, world.

<sup>34</sup> Окно Visual Basic лучше пока не закрывать, чтобы облегчить переход к нему в случае необходимости исправления ошибок или модификации программы. Все открытые окна видны в строке состояния Windows.

Теперь работа «программного обеспечения» усложнилась: программа `CommandButton1_Click` вызывает программу `SayHello`.

Для создания более сложных программ проще всего использовать режим автозаписи.

Перейдите на лист Excel и нажмите меню → Макрос → Начать запись<sup>35</sup>. Запомните предлагаемое автоматически имя макроса или придумайте свое.

После нажатия кнопки ОК все Ваши действия будут записываться в виде программы. Можно заполнить ряд ячеек текстом и числами, очистить некоторые из них.

Лучше не пользоваться мышкой для перетаскивания содержимого ячеек, а действовать по возможности с помощью меню.

После выполнения примерно десяти действий выберите меню → Макрос → Остановить запись.

Теперь в программе, связанной с кнопкой, просто укажите запомненное имя вновь созданного макроса, и при нажатии на кнопку записанные действия повторятся.

Если Вы забыли имя макроса или создали несколько макросов, их имена и записанные в них команды можно найти в окне Visual Basic в части, озаглавленной Проект, в папке Модули<sup>36</sup>.

В заключение следует сказать, что нельзя полностью полагаться на автозапись при разработке программ. Автоматически записанный макрос может служить лишь основой для разработки пользовательской программы. В частности, при автозаписи нельзя задать изменения порядка выполнения команд в зависимости от некоторого условия.

### Задание

1. Создать программу, описанную в разделе Общие сведения.
2. Записать макрос автоматической нумерации строк таблицы и связать его с новой кнопкой на рабочем листе.
3. Для трех листов рабочей книги создать кнопки перехода с листа на лист. На каждом листе требуется создать кнопки перехода на два других листа.

---

<sup>35</sup> Макрос это по сути дела программа.

<sup>36</sup> Навигация здесь похожа на навигацию в Проводнике.

### Порядок выполнения работы

1. Порядок выполнения первой части описан в указанном разделе. Главная цель этой работы – освоить приемы работы с редактором Visual Basic, поэтому постарайтесь выяснить у преподавателя все неясные вопросы.
2. Создание макроса для автоматической нумерации строк таблицы производится в следующем порядке:
  - выделите столбец ячеек, в которых будут располагаться номера;
  - начните запись макроса с помощью меню → Сервис → Макрос → Начать запись... Назовите макрос Нумерация;
  - на появившейся панели инструментов Остановка записи включите кнопку Относительные ссылки, если она выключена;
  - занесите 1 в первую ячейку интервала, **не снимая выделения с интервала**;
  - выберите меню → Правка → Заполнить → Прогрессия... → ОК;
  - завершите запись макроса, нажав кнопку остановки записи;
  - проверьте работу макроса для разных выделенных интервалов ячеек. Запуск макроса производится в окне, вызываемом через меню → Сервис → Макрос → Макросы;
  - просмотрите текст макроса;
  - на рабочем листе создайте кнопку и свяжите ее с макросом Нумерация.
3. Третье задание служит для закрепления уже освоенных навыков автозаписи программ и связывания их с кнопками.

### Результат работы

- Работающие пользовательские кнопки на рабочем листе.
- Умение создавать программы с помощью автозаписи.

## 12. Создание функции пользователя

*Цель работы – получение начальных знаний  
о программировании на VBA*

### Общие сведения

Visual Basic For Applications – это сочетание простого в освоении языка программирования и всех вычислительных возможностей Excel.

VBA позволяет быстро получать ощутимые результаты – конструировать профессиональные приложения, решающие достаточно сложные задачи в среде Windows. При этом создание многих приложений с помощью VBA проще и быстрее, чем на других языках программирования.

Полезной задачей, решаемой на VBA, является создание функций пользователя. С функциями пользователя можно работать с помощью мастера функций, точно так же, как и со встроенными функциями рабочего листа.

### Задание

Создать пользовательскую функцию перевода оценки в баллах в словесную формулировку: из 5 эта функция делает ОТЛИЧНО, из 4 – ХОРОШО и т.д. Если число меньше 1 или больше 5, то результат, выдаваемой функцией, равен НЕТ ОЦЕНКИ.

### Порядок выполнения работы

Функции пользователя создаются в стандартном модуле редактора VBA. Редактор VBA активизируется кнопкой Сервис → Макрос → Редактор Visual Basic. Для создания модуля VBA необходимо вызвать редактор VBA, выбрать команду Вставка → Модуль. На листе модуля набрать текст программы расчета функции.

Текст начинается со строки

#### Function ОЦЕНКА (Балл As Integer) As String

В отличие от простого программного модуля Sub, рассмотренного выше, для вычисления значения функции ей требуется передать параметр Балл (целое число от 1 до 5). Описание действий по вычислению функции должно находиться в последующий строках программы. Программа должна завершаться строкой

#### End Function

Для программирования можно использовать функцию **iif**, аналогичную рассмотренной выше функции **ЕСЛИ**<sup>37</sup>. Разница состоит

---

<sup>37</sup> Функции, используемые в VBA, отличаются от функций рабочего листа.

в названии, в том, что аргументы разделяются запятыми и в том, что VBA иногда не требует заключать аргументы в круглые скобки.

Вторым способом является использование команды **If ... Then ... Else**<sup>38</sup>.

В программе-функции обязательно должна присутствовать команда присваивания

**ОЦЕНКА=выражение** ,

где **ОЦЕНКА** – название функции;  
**выражение** – то значение, которое будет возвращено функцией (в частности – составленная Вами формула);  
**=** – оператор присваивания (вычисляется значение справа от этого оператора и оно присваивается переменной, которая находится в левой части).

Созданная функция при выборе ее с помощью мастера функций относится к категории **Определенные пользователем**.

Если в Вашей функции имеется ошибка, то выводится соответствующее сообщение. Внимательно прочитайте его, при необходимости вызовите справку. Нажмите кнопку **Отладка** и на листе VBA выделится ошибочная строка. Остановите программу, нажав кнопку ■ (**Стоп**) в окне VBA и исправьте ошибку.

### Результат работы

Умение создавать простейшие пользовательские функции.

## 13. Использование пользовательской формы для ввода данных на рабочий лист

*Цель работы – создать пользовательский интерфейс на VBA*

### Общие сведения

Ввод данных в Excel требует нахождения нужной ячейки, что может быть достаточно долго. Ошибки при вводе могут испортить

---

<sup>38</sup> Более подробные сведения о программировании можно получить из курса лекций или из книг.

формулы рабочего листа. Поэтому ввод удобно производить с помощью диалоговой формы.

Форма создается в окне Проект редактора VBA. В контекстном меню выберите Вставить → UserForm.

На форме можно создать надписи, текстовые окна, кнопки. Действия аналогичны созданию кнопок на рабочем листе.

Главным свойством текстового окна является Text – содержащаяся в нем надпись.

### Задание

Разработать форму для ввода данных в одну ячейку.

Форма должна вызываться нажатием кнопки на рабочем листе.

При появлении формы в ее текстовом окне должно появляться значение ячейки с рабочего листа.

На форме должны иметься кнопки ОК и ОТМЕНА.

### Порядок выполнения работы

При выполнении данной работы следует использовать знания, полученные при работе над предыдущими работами по программированию. Здесь приводится только общая последовательность действий и указываются наиболее удобные и эффективные приемы работы.

При создании формы и объектов на ней запомните их имена.

Для обращения к тексту текстового окна следует использовать его полное имя, например:

**UserForm1.TextBox1.Text**

где **UserForm1** – имя формы;

**TextBox1** – имя текстового окна на форме;

**Text** – свойство Text текстового окна.

Данный способ адресации позволяет легко ориентироваться в сложных проектах.

Вначале пишется программа для кнопки на рабочем листе. С помощью автозаписи запишите действия по переходу на нужный лист и записи данных в некоторую ячейку. Затем переходите к исправлению программы.

Переход на нужный лист остается без изменений.

Для того чтобы показать на экране форму или убрать ее с экрана, используйте соответственно команды

**UserForm1.Show** и **UserForm1.Hide**.

Показать данные в текстовом поле и переписать их из текстового поля в ячейку можно с помощью команды присваивания. Адрес ячейки на рабочем листе можно найти в программе, созданной автозаписью.

Кнопка **Отмена** просто закрывает форму, а при нажатии кнопки **ОК** данные из текстового окна переписываются в ячейку рабочего листа.

### Результат работы

- Рабочая программа.
- Умение создавать пользовательские формы.

## Курсовой проект

*Цель курсового проекта – создание программного обеспечения для решения экономической или маркетинговой задачи средствами электронных таблиц*

### Порядок работы

Работа над курсовым проектом производится в следующем порядке:

1. В результате выполнения лабораторных работ набирается опыт работы с электронными таблицами.
2. По согласованию с преподавателем выбирается конкретная тема проекта, реализуемого с помощью электронных таблиц Excel. Тема должна быть выбрана до начала работы над проектом, не позднее, чем за месяц до окончания семестра.
3. Осуществляется постановка задачи.
4. Производится выбор средств для решения поставленной задачи. Разрабатывается математическая модель задачи, алгоритм решения.
5. Проектируются диалоговые средства.
6. Разрабатываются рабочие листы, таблицы, макросы, процедуры и функции VBA для решения поставленной задачи.
7. Производится отладка созданных программных средств и выполнение расчетов.
8. Оформляется отчет по курсовому проекту.
9. Отчет сдается преподавателю на проверку.
10. Производится защита курсового проекта.

### Содержание отчета

Отчет по курсовому проекту должен включать следующие разделы:

1. Титульный лист установленного образца.
2. Введение (ориентировочно 1 страница). Описывается важность автоматизации экономических или маркетинговых задач, роль электронных таблиц.
3. Постановка задачи (ориентировочно 2 страницы). Ставится задача менеджмента, для которой может быть использована данная

- программа. В этом разделе следует подробно описать, **что** необходимо сделать, избегая описания того, **как** это делается.
4. Метод решения задачи (ориентировочно 5 страниц). Описываются алгоритмы, приводятся наиболее важные процедуры и функции, структура таблиц, формулы преобразования данных.
  5. Описывается содержание и смысл диалоговых окон. Поясняется взаимодействие человека и программы.
  6. Результаты решения (ориентировочно 2 страницы). Приводятся итоговые диаграммы, значения вычисленных характеристик, объяснение полученных результатов, выводы, соответствующие поставленной задаче, возможные направления дальнейшей работы.
  7. Заключение (около 0,5 страницы). Показывается, что результаты полезны. Говорится, что задача выполнена.
  8. Желательно дополнить отчет приложением, в котором приводится полный листинг программы.

## Примерные темы курсовых проектов

### Финансовый анализ деятельности предприятия

#### Актуальность темы

Финансовое состояние предприятия – это комплексное понятие, которое характеризуется системой показателей, отражающих наличие, размещение и использование финансовых ресурсов предприятия. Финансовое состояние, будучи результатом взаимодействия всех элементов системы финансовых отношений предприятия, определяется совокупностью производственно-хозяйственных факторов.

Методика анализа финансового состояния представляет большой интерес для каждого предприятия не только для целей оценки потенциальных партнеров, но и для самооценки, осуществляемой с точки зрения внешних пользователей бухгалтерской отчетности.

Определяющим моментом для современной методики анализа финансового состояния является приведенная ниже форма бухгалтерского баланса.

Сравнительный аналитический баланс-нетто получается из аналитического баланса-нетто путем дополнения его показателями

структуры, динамики и структурной динамики вложений и источников средств предприятия за отчетный период.

*Баланс предприятия (в агрегированном виде)*

Актив	Обозначения	Пассив	Обозначения
Основные средства и вложения	F	Источники собственных средств	Ис
Запасы и затраты	Z	Кредиты и другие заемные средства, в том числе:	K
Денежные средства, расчеты и прочие активы, в том числе:	Ra	- краткосрочные кредиты и заемные средства	Kт
- денежные средства и краткосрочные финансовые вложения	d	- долгосрочные и среднесрочные кредиты и заемные средства	KT
- расчеты и прочие активы	ra	- ссуды, не погашенные в срок	Ko
		Расчеты и прочие пассивы	Rp
<b>БАЛАНС</b>	<b>B</b>	<b>Баланс</b>	<b>B</b>

Ниже приведен пример сравнительного аналитического баланса-нетто для реального предприятия. Эти данные в дальнейшем можно использовать как тестовый набор данных для подтверждения работоспособности вашей программы.

Далее производится исследование показателей финансовой устойчивости предприятия.

#### Описание задачи

Требуется создать два агрегированных баланса (на начало и на конец исследуемого периода) и построить на их основе аналитический баланс-нетто.

В отдельной таблице необходимо рассчитать значения коэффициентов на начало и конец периода. Последним столбцом таблицы следует сделать комментарий, в котором описывается конкретная ситуация. В простейшем случае достаточно вывести сообщение Увеличивается (Уменьшается).

Обеспечить в отдельной ячейке вывод сообщения об ошибке в случае, если актив баланса не равен пассиву.

Обеспечить защиту листа при вводе значений исходных данных.

Создать кнопки перехода с листа на лист.

## Сравнительный аналитический баланс - нетто

	Абсолютные величины		Уд. веса, %		Изменения			
	На начало периода	На конец периода	На начало периода	На конец периода	В абсолютных величинах	В уд. весах	В % к величинам на нач. пер. периода	Итого баланса-
<b>АКТИВ</b>								
Основные средства и вложения	128260	129518	40,2	39,3	1258	-1,0	1,0	11,5
Запасы и затраты	119176	122067	37,4	37,0	2891	-0,4	2,4	26,5
Ден. средства, расчеты и прочие кредиты, в т. ч.:	71233	78001	22,4	23,7	6768	1,3	9,5	62,0
- ден. средства и краткосрочные фин. вложения	6053	8041	1,9	2,4	1988	0,5	32,8	18,2
- дебиторская задолж., расчеты и прочие активы	61151	69960	19,2	21,2	8809	2,0	14,4	80,7
- расходы, не перекрытые средствами фондов и цел. финансирования	4029	0	1,3	0,0	-4029	-1,3	-100,0	-36,9
<b>БАЛАНС</b>	<b>318669</b>	<b>329586</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>10917</b>	<b>0,0</b>	<b>3,4</b>	<b>100,0</b>
<b>ПАССИВ</b>								
Источники собств. средств	205434	207989	64,5	63,1	2555	-1,4	1,2	23,4
Кредитные и другие заемные средства, в т. ч.:	87284	73321	27,4	22,2	-13963	-5,1	-16,0	-127,9
- краткосрочные кредиты и заемные средства	79642	66246	25,0	20,1	-13396	-4,9	-16,8	-122,7
- среднесрочные и долгосрочные кредиты и заемные средства	7642	7075	2,4	2,1	-567	-0,3	-7,4	-5,2
- ссуды, не погаш. в срок	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Расчеты и прочие пассивы (кредиторская)	25951	48276	8,1	14,6	22325	6,5	86,0	204,5

задолженность)								
БАЛАНС	318669	329586	100,0	100,0	10917	0,0	3,4	100,0

**Финансовые коэффициенты, позволяющие исследовать тенденции изменения устойчивости предприятия**

Название	Формула	Нормальное ограничение	Комментарии
Коэффициент автономии	$Ka = Ic/V$	$Ka \geq 0,5$	Рост свидетельствует об увеличении финансовой независимости, снижении риска финансовых затруднений в будущие периоды
Коэффициент соотношения собственных и заемных средств	$Kз/c = (K+Rp)/Ic$	$Kз/c \leq 1$	Отношение величины обязательств предприятия к величине его собственных средств. Дополняет $Ka$ , сверху ограничен $Ka$
Коэффициент соотношения мобильных и иммобилизованных средств	$Km/n = (Z+Ra)/F$	Обусловлено отраслевыми особенностями оборота средств предприятия	Отношение стоимости мобильных средств предприятия к стоимости его иммобилизованных средств. В случае наличия в разделе III актива иммобилизации оборотных средств, на ее величину уменьшается при расчете итог раздела III актива баланса-нетто, а знаменатель показателя (иммобилизованные средства) увеличиваются, т.к. отвлечение мобильных средств из оборота снижает реальное наличие собственных оборотных средств
Коэффициент маневренности	$Km = Kc/Ic = (Ic-K)/Ic$	$Km \geq 0,5$	Отношение собственных оборотных средств предприятия к общей величине собственных средств. Показывает, какая часть собственных средств предприятия находится в мобильной форме, позволяющей относительно свободно маневрировать этими средствами
Коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственными источниками формирования	$Ko = Kc/Z = (Ic-K)/Z$	$Ko \geq 0,6 \dots 0,8$	Отношение величины собственных оборотных средств к стоимости запасов и затрат предприятия
Коэффициент имущества производственного назначения	$Kп.им = (F+Z)/B$	$Kп.им \geq 0,5$	Отношение суммы стоимостей (взятых по балансу-нетто) основных средств, оборудования, капитальных вложений, производственных запасов, незавершенного производства к итогу баланса-нетто

### Дополнительное задание

Обеспечить ввод исходных данных с помощью формы. Обязательное условие – ввод с помощью формы должен быть проще, чем ввод прямо на лист.

### Пояснения к выполнению проекта

Все функции основного задания можно выполнить с помощью формул. Для вывода сообщений об ошибках и комментариев следует воспользоваться функцией **ЕСЛИ**.

## Создание отчета о ходе оплаты

### Актуальность темы

«Настоящий» отчет о ходе оплаты работ по договорам, в отличие от приведенного в лабораторной работе, должен удовлетворять следующим требованиям.

1. Остаток на конец предыдущего периода (месяца, квартала, полугодия, года) должен быть равен остатку на начало следующего периода.
2. Если взять, например, отчет за полугодие, то данные должны согласовываться с данными отчетов за два квартала, из которых это полугодие состоит.
3. Однажды отпечатанный отчет не должен изменяться, если не было ошибок при вводе исходных данных. Это значит, что если пришла оплата за давно закончившийся договор, то внесение ее в таблицу не должно приводить к изменениям отчетов за прошлые периоды.

Поэтому реально отчет об оплате работ за некоторый период должен содержать следующие данные: Неоплаченный остаток на начало периода (отрицательное значение соответствует переплате), Оплачено в данном периоде в счет погашения долга, Оплачено в данном периоде в соответствии с планом, Неоплаченный остаток на конец периода.

### Описание задачи

Требуется создать отчеты за каждый квартал, каждое полугодие, за три первых квартала, за год.

Подумайте, как использовать разработанную рабочую книгу для последующих лет (какие данные передавать из предыдущей книги и как это проще всего сделать).

### **Маркетинговые исследования рынка, осуществляемые путем проведения анкетного опроса**

#### Актуальность темы

Анкетирование широко распространено в маркетинговых исследованиях. Оно позволяет получить важную информацию о характеристиках потребителя, его вкусах, предпочтениях. Кроме того, можно оценить эффект рекламных кампаний, проведя опрос до и после кампании или опросив тех, кто слышал или не слышал рекламу.

Простой, но полезный способ обработки результатов анкетирования – построение сводных таблиц. В таких таблицах рассматриваются две переменные (причина и следствие) и можно увидеть наличие или отсутствие связи между ними. Например, исследование показало, что наибольший процент курящих наблюдается среди студентов третьего курса, в то время как на младших и старших курсах этот процент ниже. Таким образом, была выявлена зависимость процента курящих от курса.

Современные средства позволяют автоматизировать процесс анкетирования, избавив исследователей от рутинной работы. Среди достоинств автоматизации главным является то, что результаты можно просматривать, когда еще не опрошены все запланированные респонденты. Анкетирование можно даже досрочно прекратить, если уже получены убедительные результаты.

Автоматизация предполагает вывод вопросов в виде формы, занесение результатов в таблицу и вывод расчетных характеристик (среднего, медианы, моды, гистограммы, сводной таблицы) по запросу исследователя в любой момент.

### Описание задачи

Необходимо выбрать тематику опроса. Результаты опроса должны подтвердить или опровергнуть некоторые гипотезы о взаимосвязи переменных.

Анкета для непосредственного опроса респондентов должна содержать не менее трех вопросов. Ответы (до 5 возможных ответов на каждый вопрос) выбираются самим опрашиваемым. Анкета должна быть представлена в виде окна – формы. Следует сделать анкету удобной для чтения, для чего нужно снабдить ее всеми необходимыми поясняющими надписями. Опрашиваемый в любой момент должен иметь возможность прервать анкетирование. Кроме того, он должен иметь возможность «передумать»: выбор ответа из возможных вариантов и его ввод для обработки должны выполняться различными органами управления. Наконец, если не дано никакого ответа, программа должна на это как-то реагировать, например, не вводить неполные ответы в итоговую таблицу или выводить предупреждение. Но нельзя принуждать респондента давать ответ, так как если он не хочет этого, то ответ будет недостоверным.

Требуется также разработать электронную таблицу сохранения результатов анкетирования. Ответы на анкету, закодированные и собранные в виде таблицы, представляют главную ценность для исследователя. Из этих данных можно получить максимум полезной информации. Организация таблицы и используемые формулы должны обеспечить правильность расчетов при вводе новых записей ответов.

Результаты обработки должны быть наглядными, поэтому по каждой перекрестной таблице требуется построить гистограмму.

Завершающий этап – объединение разработанных подзадач в единую систему. На отдельном листе требуется расположить кнопки вызова анкеты, перехода к гистограммам результата, выхода из программы.

### Пояснения к выполнению проекта

**1.** Форма анкеты должна содержать тексты вопросов, средства для введения ответов и кнопки ОК и Отмена.

Ответы можно вводить с помощью **радиокнопок** (OptionButton) или **флажков** (CheckBox). Изучите их свойства, обращая особое внимание на свойство **Value** (значение).

Если используются **радиокнопки**, их надо размещать в предварительно созданной **рамке** (Frame). Кнопки, расположенные в одной рамке, представляют собой единую систему: когда нажата одна

кнопка, остальные отжаты. Кстати, надпись рамки – удобное место для размещения текста вопроса.

Начальное состояние кнопок – все ненажаты. После любого нажатия возврат к исходному состоянию невозможен, так что на этом можно основать проверку ввода ответа.

**Флажок**, кроме наличия и отсутствия «галочки», может иметь третье состояние – затененное. Если сделать его начальным, то его также можно использовать для проверки ввода ответа.

Программы для кнопок создаются аналогично программам, рассмотренным в лабораторных работах. Удобно вначале создать программу методом автозаписи, а затем отредактировать ее.

**2.** Ввод данных в таблицу результатов опроса также производится с помощью программы. Главная проблема здесь – найти конец таблицы – строку, куда следует вводить очередной ответ. Наиболее просто вводить ответ каждый раз в первую строку таблицы, предварительно сдвинув готовую часть вниз. Для начала воспользуйтесь автозаписью.

**3.** Для создания перекрестных таблиц можно пользоваться соответствующими средствами (не забудьте включить в программу обновление таких таблиц<sup>39</sup>). Другой способ – извлечение данных с помощью функций работы с базами данных.

**4.** Результирующая гистограмма должна быть двумерной. Из нее должно быть, например, видно, что большинство посещающих театры посещает и кинотеатры, в то время как большинство не посещающих театры не посещает и кинотеатры. Эту гистограмму следует обязательно распечатать и представить в проекте.

**5.** Для проверки качества выполненной работы и получения интересных данных желательно провести опрос среди студентов хотя бы своей группы. Сделанные замечания о достоинствах и недостатках программного обеспечения следует включить в отчет с соответствующими комментариями<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> Команду обновления проще всего получить автозаписью.

<sup>40</sup> Удовлетворить всех респондентов невозможно. В данном проекте не требуется даже корректировать работоспособную программу. Но описать ее недостатки и ограничения – долг добросовестного исследователя.

### **Автоматизированная выписка доверенности**

#### **Актуальность темы**

Множество фирм, приобретая товар у других предприятий и организаций, выписывают доверенности, по которым сотрудники фирмы могут получить купленные товары. Доверенности в основном выписываются вручную на специальных бланках (Рис. 6).



Необходимо создать программу, позволяющую автоматизировать процесс выписки доверенности. Следует разработать удобный интерфейс, чтобы работать с программой мог человек, не владеющий глубокими знаниями персонального компьютера.

#### Описание задачи

В электронных таблицах должны храниться данные об организациях, в которых приобретаются товары (поставщиков), и список лиц, получающих доверенность.

Необходимо предусмотреть возможность изменения, удаления, добавления записей в базах данных. Если в списке не найден человек, которому требуется выдать доверенность, должна быть возможность ввести его в базу данных.

Наименование предприятия-поставщика должно выбираться из списка и автоматически копироваться в бланк доверенности.

Затем из списка выбирается сотрудник, на которого выписывается доверенность. Все сведения о нем автоматически заносятся в бланк.

На последнем этапе проставляется дата выписки доверенности. Текущая дата должна вставляться автоматически. Следует предусмотреть возможность выписки доверенности задним или будущим числом. Срок действия доверенности – 10 дней со дня выписки.

Остальные сведения вносятся в доверенность вручную.

В электронных таблицах должен храниться реестр, когда и кому были выданы доверенности.

#### Пояснения к выполнению проекта

1. Бланк доверенности лучше подготовить на отдельном листе в соответствии с образцом, приведенным на Рис. 6. Для вводимых данных следует предусмотреть свободные ячейки. Бланк должен быть подготовлен к печати.
2. Для выбора можно использовать список (ListBox), поле со списком (ComboBox) или создать форму для отображения одной записи с кнопками **Вперед** и **Назад**.
3. При составлении программы рекомендуется пользоваться автозаписью и последующей корректировкой полученных макросов.

#### Автоматизация создания документов

Аналогично предыдущему заданию автоматизируется создание платежного поручения (Рис. 7).

Можно выбрать и другие документы и автоматизировать их создание.

0401060

Поступ. в Банк плат. \_\_\_\_\_

**ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ** \_\_\_\_\_

	Дата	Вид платежа
Сумма прописью		
ИНН	Сумма	
г. Санкт-Петербург	Сч. №	
Плательщик	БИК	
Банк плательщика	Сч. №	
Банк получателя	БИК	
ИНН	Сч. №	
Получатель	Вид опл.	Срок плат.
Назначение платежа	Наз. пл.	Очер. плат.
	Код	Рез. поле

В том числе НДС \_\_\_\_\_

Подписи	Отметки банка
М.П. _____	
_____	

Рис. 7. Бланк платежного поручения

## **Заключение**

Вы освоили основные приемы работы с электронными таблицами. Это позволит Вам решать разнообразные практические задачи.

Главное, что хотелось показать составителям – эффективные правила работы с электронными таблицами. Хотя Excel предоставляет пользователю множество средств и возможностей, только правильное их применение позволит работать быстро и эффективно.

Дальнейшее освоение электронной таблицы связано с решением конкретных прикладных задач, изучаемых в других дисциплинах.

Желаем успехов в работе!

## Рекомендуемая литература

1. Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 336 с.
2. Гарнаев А.Ю. Microsoft Excel 2000: Разработка приложений. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 576 с.
3. Гетц К., Джилберт М. Программирование в Microsoft Office. Для пользователя: пер. с англ. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 384 с.
4. Гетц К., Джилберт М. Программирование в Microsoft Office. Полное руководство по VBA: пер. с англ. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 768 с.
5. Долгенков В.А., Колесников Ю.В. Microsoft Excel 2000. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 1088 с.

## Содержание

Введение .....	4
Лабораторные работы.....	5
1. Создание и оформление таблиц .....	5
2. Работа со ссылками.....	12
3. Построение графиков функции.....	14
4. Расчет заработной платы с помощью коэффициента трудового участия.....	21
5. Разработка электронной таблицы расчета сумм налоговых отчислений .....	26
6. Таблицы подстановки .....	32
7. Создание базы данных и фильтрация .....	35
8. Работа с базой данных .....	43
9. Ведение базы данных об оплате работ по договорам .....	46
10. Подбор параметра и поиск решения.....	49
11. Макросы в MS Excel .....	54
12. Создание функции пользователя .....	58
13. Использование пользовательской формы для ввода данных на рабочий лист.....	60
Курсовой проект .....	63
Порядок работы.....	63
Содержание отчета.....	63
Примерные темы курсовых проектов.....	64
Заключение .....	78
Рекомендуемая литература.....	79

*Составители:*

*Павлов Николай Вячеславович*

*Попов Евгений Олегович*

Информатика.  
Работа с электронной таблицей Excel

Методические указания  
по выполнению лабораторных работ  
и курсовому проектированию

Лицензия ЛР №020593 от 07.08.97

---

Подписано в печать 14.11.2001. Формат 60×84/16. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 4,25. Тираж 300. Зак. .

---

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного составителями,  
в типографии Издательства СПбГТУ.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29