Практическая работа №21, 22

**«Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных. Использование различных возможностей динамических таблиц для выполнения учебных заданий.»**

**Цель работы**: освоить основные операции по созданию, редактированию и оформлению электронных таблиц, построению графиков и диаграмм.

**Оборудование, приборы, аппаратура, материалы:** персональный компьютер, OC Windows, MS Excel.

**Теоретические сведения**

**Возможности динамических (электронных) таблиц. Математическая обработка числовых данных.**

Первые электронные вычислительные машины были предназначены для выполнения сложных и громоздких вычислений. Несмотря на то, что компьютеры следующих поколений обрабатывали не только числовые, но и текстовые, графические, звуковые и другие данные, именно обработка числовых данных была и остается одним из основных назначений компьютеров.

Программы, предназначенные для обработки числовых данных, называются системами обработки числовых данных.

Системы обработки числовых данных относятся к прикладному программному обеспечению. Основными объектами обработки в этих программах являются числа. Хотя некоторые из них могут обрабатывать и тексты, и графические изображения (диаграммы, графики и др.).

Самыми простыми системами обработки числовых данных являются программы-калькуляторы. Они предназначены для выполнения арифметических операций, а также вычислений с использованием основных математических и некоторых других функций. Примером таких программ является стандартная программа Калькулятор, которая входит в пакет ОС Windows. Некоторые из программ-калькуляторов могут также вычислять простые и сложные проценты, налоги на заработную плату согласно действующему законодательству, суммы ежемесячных погашений банковских кредитов; строить графики функций и др. Примерами таких программ являются программы Научный калькулятор, Зарплатный калькулятор, Кредитный калькулятор и др.

Другим видом систем обработки числовых данных являются прикладные математические пакеты. Их можно использовать для выполнения математических вычислений, построения графиков функций, преобразования выражений с переменными, нахождения приближенных значений решений уравнений и систем уравнений, вычисления площадей и объемов геометрических фигур и др. Примерами таких программ являются пакеты GRAN 1, 2D, 3D (англ. graphic analyzer – графический анализатор), Динамическая геометрия, MathCAD (англ. mathematics computeraided design – математическое компьютерное автоматизированное проектирование), Derive (англ. derive – получать, добывать, выводить), Mathematica (англ.mathematics – математика), MATLAB (англ. mathematics laboratory – математическая лаборатория) и др.

Еще одним видом систем обработки числовых данных являются табличные процессоры.

Табличный процессор – это прикладная программа, которая предназначена для обработки данных, представленных в таблицах.

Таблицы, в которых представлены данные для обработки табличным процессором, называются электронными таблицами (ЭТ).

Электронная таблица является основным объектом обработки табличным процессором. Она, как и таблица в текстовом процессоре Word 2007, состоит из столбцов и строк, на пересечении которых образуются ячейки. В ячейках ЭТ могут храниться числа, тексты и формулы для их обработки.

Табличные процессоры предназначены для:

* ввода данных в ячейки электронных таблиц, их редактирования и форматирования;
* обработки числовых данных по формулам, которые могут содержать арифметические выражения, математические, логические, статистические и другие функции;
* построения диаграмм и графиков на основе данных, которые содержатся в ячейках электронных таблиц;
* повторного вычисления результатов при изменении данных или формул для их обработки;
* отбора данных, которые удовлетворяют определенным условиям;
* печати данных ЭТ, диаграмм и графиков;
* работы с файлами и др.

В наше время табличные процессоры являются одним из эффективных средств обработки числовых данных. Используя их, бухгалтер может быстро начислить заработную плату, инженер-проектировщик – выполнить расчеты прочности конструкции, физик – провести обработку данных эксперимента, товаровед – вести учет товаров в магазине и др.

Табличные процессоры являются полезными при ведении учета семейных доходов и расходов, заполнении налоговой декларации, проведении расчетов за коммунальные услуги, кредиты и др. Вы сможете использовать табличные процессоры в своей учебной деятельности для решения математических и экономических задач, обработки результатов исследований, при выполнении практических и лабораторных работ по химии и физике и пр.

Из современных табличных процессоров можно назвать:

* Excel (англ. excel – преобладать, превосходить), который входит в пакет программ Microsoft Office и в последнее время стал одним из самых популярных;
* Calc (англ. calculator – вычислитель, калькулятор), который входит в пакет программ StarOffice;
* GNumeric (англ. GNU – проект по созданию программного обеспечения свободного распространения, numeric – числовой), который свободно распространяется и др.

Мы будем изучать табличный процессор Microsoft Office Excel.

Первый табличный процессор создали в 1979 году студент Г арвардского университета (США) Дэн Бриклин и его товарищ, программист Боб Френкстон. Он был разработан для компьютера Apple II и получил название VisiCalc (англ. Visible Calculator – наглядный калькулятор). Программа обеспечивала возможность работать с одной таблицей, которая содержала 254 строки и 63 столбца, а также строить несложные диаграммы.

После VisiCalc появились аналогичные программы от других разработчиков и для других моделей компьютеров, такие как SuperCalc, Lotus 1-2-3, Multiplan и др. Впоследствии табличные процессоры начали включать в интегрированные пакеты прикладных программ, таких как Framework, Works и др.

Первая версия табличного процессора Excel появилась в 1985 году. Эта программа была создана для компьютера Apple и ее авторами были американские программисты Дуг Кландер и Филипп Флоренце.

Объекты табличного процессора Excel и их свойства

Объектами табличного процессора Excel являются электронная книга, лист, электронная таблица, строка, столбец, ячейка, диапазон, диаграмма и др.

Количество листов книги ограничивается лишь объемом свободной оперативной памяти компьютера и на них могут быть расположены электронные таблицы, диаграммы, графики, графические изображения, документы Microsoft Word, звукозаписи, видеоклипы и др.

Каждый лист книги имеет имя, которое указывается на ярлычке листа. Если на листах размещаются электронные таблицы, то такие листы по умолчанию имеют имена Лист1, Лист2 и т. д. Если листы предназначены для размещения только диаграмм, то такие листы по умолчанию имеют имена Диаграмма1, Диаграмма2 и т. д.

Электронная таблица табличного процессора Excel 2007 содержит 1 048 576 строк (номера от 1 до 1 048 576), 16 384 столбцов (по умолчанию их номера состоят из букв английского алфавита: A, B, С, ..., Z, АА, АВ, ..., ZZ, ААА, ААВ, ..., XFD), всего 17 179 869 184 ячейки.

Каждая ячейка электронной таблицы имеет адрес. Адрес ячейки задается номерами столбца и строки, на пересечении которых она находится, например A1, С3, D17. Всегда одна из ячеек электронной таблицы текущая. Ее адрес отображается в поле Имя. Она выделяется табличным курсором в виде черной рамки, а номер строки и номер столбца текущей ячейки выделяются другим цветом фона.

Две или больше ячеек листа электронной таблицы образуют диапазон ячеек. В диапазон ячеек могут входить как смежные, так и несмежные ячейки. Прямоугольный диапазон ячеек, который состоит из смежных ячеек, называется связным.

Диапазон ячеек, как и отдельная ячейка, имеет адрес. Адрес связного диапазона ячеек задается адресами двух ячеек, расположенных в его противоположных углах, которые разделены двоеточием, например, A3:A7, B11:D11, G9:C3.

Строка и столбец также являются диапазонами ячеек. Например, адресом диапазона ячеек, в который входят все ячейки десятой строки, есть адрес 10:10, а адресом диапазона ячеек, в который входят все ячейки столбца B, есть адрес В:В.

Чтобы указать адрес несвязного диапазона ячеек, нужно указать адреса его связных частей, разделив их точкой с запятой.

#### Использование различных возможностей динамических таблиц для выполнения учебных заданий.

Представление данных в виде прямоугольных таблиц является удобным и привычным. В виде таблиц можно оформлять деловые документы: счета, накладные, ведомости и прочее. Для работы с табличными данными предназначены современные программы, называемые**электронными таблицами**. Примером электронных таблиц служат электронные таблицы MS Exсel.

Все данные таблицы размещаются в ячейках. Содержимым ячейки может быть текст, числовое значение или формула.

Вводить данные в электронные таблицы можно с помощью автозаполнения, а также используя другие приемы вставки строк и столбцов или приемы удаления строк, столбцов и ячеек. Текст и числа рассматриваются как константы. Изменить их можно только путем редактирования соответствующих ячеек. Формулы же автоматически пересчитывают свои значения, как только хотя бы один их операнд был изменен.

В Excel операции перемещения и копирования данных осуществляется с помощью Drag-and Drop („перетащить и бросить”) и буфера обмена. Для копирования в Excel используется маркер заполнения – рамка выделения в правом нижнем углу, имеющая утолщение, напоминающее прямоугольник. При помощи него можно скопировать содержимое в соседние ячейки.

**Формула** — это совокупность операндов, соединенных между собой знаками операций и круглых скобок. Операндом может быть число, текст, логичное значение, адрес ячейки (ссылка на ячейку), функция. В формулах различают арифметические операции и операции отношений.

Excel допускает арифметические операции "+" — сложение, "-" — вычитание, "\*" — умножение,"/" — деление, "^" — возведение в степень; операции отношений: ">" — больше, "<" — меньше, "=" — равно, "<=" — меньше или равно, ">=" — больше или равно, "<>" — не равно.

Арифметические операции и операции отношений выполняются над числовыми операндами. Над текстовыми операндами выполняется единственная операция "&", которая к тексту первого операнда присоединяет текст второго операнда. Текстовые константы в формуле ограничиваются двойными кавычками. При вычислении формулы сначала выполняются операции в круглых скобках, потом арифметические операции, за ними операции отношений.

Адрес ячейки включает имя колонки и номер строки. Адреса ячеек (ссылки на ячейки) можно использовать в формулах. Возможны относительные, абсолютные и смешанные ссылки. Ссылка, которая включает имя колонки и номер строки, является относительной. При копировании формулы, а также редактировании листа такая ссылка будет модифицироваться. В абсолютных ссылках перед именем колонки и номером строки стоит символ $. Такие ссылки не модифицируются. В смешанных ссылках абсолютной является название колонки и относительной — номер строки, или наоборот (например, $А1, А$1). В них модифицируется только относительная часть ссылки.

В формуле может быть ссылка на диапазон ячеек. Диапазон может быть только прямоугольным. Указывая диапазон ячеек, задают адрес верхней левой ячейки и через двоеточие — адрес нижней правой ячейки. Если в формуле есть ссылки на ячейки, которые находятся на другом листе, то ссылка должна содержать имя листа, восклицательный знак и адрес ячейки: например, лист! А1.

**Функции.** Excel содержит более 400 встроенных функций. Функция имеет имя и список аргументов в круглых скобках. Аргументами могут быть числовые и текстовые константы, ячейки, диапазоны ячеек. Некоторые функции доступны только тогда, когда открыта соответствующая надстройка.

Ввести функции в формулу можно вручную или с использованием мастера функций. Для работы с мастером функций надо нажать кнопку Мастер функций панели инструментов Стандартная или выполнить команду Вставка - Функции. При этом открывается диалоговое окно Мастер функций шаг 1 из 2, в котором можно выбрать категорию функций. При выборе категории в поле Функция выводится список функций данной категории. В этом списке можно выбрать нужную функцию. В строке состояния выводится краткое описание функции.

После выбора функции надо нажать кнопку Далее, в результате чего откроется окно диалога Мастер функций шаг 2 из 2, в котором можно указать аргументы функции. В поле Значение выводится значение функции при указанных аргументах. После нажатия кнопки Готово формула вставляется в активную ячейку.

Для наглядного представления данных, входящих в электронные таблицы, служат диаграммы и графики. Они размещаются обычно на рабочем листе и позволяют проводить сравнение данных, находить закономерности. Excel предоставляет широкие возможности в построении различных видов диаграмм (линейчатых, круговых, кольцевых, лепестковых и т.д.).

Для построения диаграмм входят в меню Мастер диаграмм, где выбирается тип диаграммы, ее объемный вариант, диапазон данных и устанавливается название диаграммы и меняется цвет. При необходимости добавляется легенда – прямоугольник, в которой помещаются обозначения и названия рядов данных.

При построении графика функции следует выбрать тип диаграммы – точечный, со значениями, соединенными сглаживающими данными.

**Статистика** – наука о сборе, измерении и анализе массовых количественных данных.

Функция, которая удовлетворяет требованиям:

* является простой для использования ее в дальнейших вычислениях;
* график этой функции проходит вблизи экспериментальных точек и отклонения этих точек от графика функции минимальны и равномерны,

называется **регрессионной моделью**.

Получение регрессионной модели происходит в два этапа:

1. подбор вида функции;
2. вычисление параметров функции.

Чаще всего выбор производится среди следующих функций:

* y=аx+b - линейная функция;
* y=аx2+bx+c -квадратичная функция;
* y=аln(x)+b - логарифмическая функция;
* y=aebx - экспоненциальная функция;
* y=axb-степенная функция.

Во всех этих формулах x – аргумент, y – значение функции, а, b, c – параметры функций.

При выборе одной из функций нужно подобрать параметры так, чтобы Функция располагалась как можно ближе к экспериментальным точкам.

Существует **метод наименьших квадратов**(МНК). Его суть – искомая функция должна быть построена так, чтобы сумма квадратов отклонений y-координат всех экспериментальных точек от y-координат графика Функции была бы минимальна.

Графики регрессионной модели называются **трендами**. (английское слово trend переводиться как общее направление или тенденция).

Опишем алгоритм получения с помощью MS Еxcel регрессионных моделей по МНК с построением тренда.

1. вводим табличные данные;
2. строим точечную диаграмму, где в качестве подписи к оси Ox выбрать текст «линейный тренд» (остальные надписи и легенду можно игнорировать);
3. щелкнуть мышью по полю диаграммы; выполнить команду диаграмма – добавить линию тренда;
4. в открывшемся окне на закладке «тип» выбрать «линейный тренд»;
5. перейти к закладке «параметры» и установит галочки на флажках «показать уравнения на диаграмме» и «поместить на диаграмме величину достоверности аппроксимации R^2» и щелкнуть OK;
6. аналогично получаем и другие тренды.

Раздел математической статистики, который исследует такие зависимости, называется **корреляционным анализом**. корреляционный анализ изучает усредненный закон поведения каждой из величин в зависимости от значений другой величины, а также меру такой зависимости.

Оценку корреляции величин начинают с высказывания гипотезы о возможном характере зависимости между их значениями. чаще всего допускают наличие линейной зависимости. в таком случае мерой корреляционной зависимости является величина, которая называется коэффициентом корреляции. как и прежде, мы не будем писать формулы, по которым он вычисляется; их написать нетрудно, гораздо труднее понять, почему они именно такие. На данном этапе вам достаточно знать следующее:

* коэффициент корреляции (обычно обозначаемый греческой буквой r) есть число, заключенное в диапазоне от -1 до +1;
* если это число по модулю близко к 1, то имеет место сильная корреляция, если к 0, то слабая;
* близость r к +1 означает, что возрастанию одного набора значений соответствует возрастание другого набора, близость к -1 означает обратное;
* значение r легко найти с помощью Excel (встроенные статистические функции).

В Еxcel функция вычисления коэффициента корреляции называется Коррел и входит в группу статистических функций.

**Ход работы:**

**Часть 1**

Задание 1.

1. Запишите формулы по всем требованиям MS Excel:

p17_ris17

2. Составьте для этих формул таблицу по образцу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** |
| **1** | a | b | c | x |
| **2** | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 |
| **3** |  |  |  | 0,2 |
| **4** |  |  |  | 0,3 |
| **5** |  |  |  | 0,4 |
| **6** |  |  |  | 0,5 |

3. Запишите формулу вычисления в ячейку Е2 и скопируйте в ячейки Е3:Е6.

4. Добавьте абсолютную адресацию в необходимые ячейки.

5. Сохраните под именем ПР8.xls.

 Задание 2.  Запишите формулу  p17_ris18 по всем требованиям MS Excel. Рассчитайте значение функции у для х от 0 до 1 с шагом 0,1 на Листе2 Рабочей книги. Построить график функции у(х).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **1** | a | b | c | x | y |
| **2** | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0 |  |
| **3** |  |  |  | 0,1 |  |
| **4** |  |  |  | 0,2 |  |
| … |  |  |  | … |  |
| **11** |  |  |  | 1 |  |

Задание 3. Имеются данные о продажи газет в трех торговых точках за неделю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А | В | С | D | Е | F | G | Н |
| 1 | День недели | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье |
| 2 | Точка 1 | 20 | 25 | 32 | 30 | 23 | 30 | 20 |
| 3 | Точка 2 | 33 | 28 | 25 | 25 | 22 | 25 | 20 |
| 4 | Точка 3 | 15 | 20 | 22 | 29 | 34 | 35 | 30 |

Внесите эти данные на Лист3 Рабочей книги и постройте гистограмму (столбчатую диаграмму), на которой будут отображены данные сразу обо всех трех торговых точках.

1. Создайте таблицу в MS Exсel, заполните ее данными.
2. Выделите блок клеток А1:Н4, содержащий данные для графической обработки (Данные располагаются в строках. Первая строка выделенного блока является строкой Х координат (опорные точки); следующие три строки выделенного блока содержат Y координаты (высоты столбиков) диаграммы.) и постройте диаграмму.
3. Укажите заголовок диаграммы: “Торговля газетами”.

Задание 4. Постройте линейную диаграмму, отражающую изменение количества проданных газет в течение недели (см. задание 3).

Задание 5. На основе таблицы продажи газет (см. задание 3) и постройте для нее ярусную диаграмму (столбчатая диаграмма 2-ой вид). Результаты работы сохраните в ранее сохраненном файле ПР8.xls.

**Содержание отчета**

Отчет должен содержать:

* 1. Название работы.
  2. Цель работы.
  3. Задание и его решение.
  4. Вывод по работе.

**Часть 2**

 Постройте регрессионную модель зависимости объема продаж от численности населения по данным таблицы.

Выполните расчеты корреляционной зависимости между объемом продаж в каждом отделении сети магазинов фасонной одежды и численностью населения, проживающего в радиусе 30-минутной езды от каждого из отделений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Отделение магазина** | **Объём продаж, тыс. руб.** | **Численность населения** |
| 1 | 24 | 287 |
| 2 | 15 | 161 |
| 3 | 18 | 75 |
| 4 | 22 | 191 |
| 5 | 43 | 450 |
| 6 | 35 | 323 |
| 7 | 32 | 256 |
| 8 | 25 | 312 |
| 9 | 19 | 142 |
| 10 | 23 | 210 |

Исходные данные и результаты расчетов сохраните в Файл ПР8.хls.

**Содержание отчета**

Отчет должен содержать:

* 1. Название работы.
  2. Цель работы.
  3. Задание и его решение.
  4. Вывод по работе.

**Контрольные вопросы**

* 1. Что такое редактор электронных таблиц?
  2. Перечислить элементы электронной таблицы, их обозначения.
  3. Как называется документ, созданный в табличном процессоре. Из каких частей он состоит?
  4. Какие данные можно вносить в ячейки электронной таблицы?
  5. Чем отличается абсолютная адресация от относительной. Когда применяются эти виды адресации?
  6. Как построить диаграммы по числовым данным?
  7. В чем сущность и назначение регрессионного анализа?
  8. В чем сущность и назначение корреляционного анализа?
  9. Укажите порядок проведения корреляционного анализа средствами электронных таблиц.
  10. Что такое тренд?

Как построить линию тренда?