

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,  
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Лабораторный практикум  
по модулю 1 "Методы построения  
и статистического анализа  
рядов распределения"  
учебной дисциплины  
"СТАТИСТИКА"**

**для иностранных студентов всех отраслей знаний  
дневной формы обучения**

Утверждено на заседании кафедры статистики и экономического прогнозирования.

Протокол № 1 от 25.08.2011 г.

**Составители:** Погасий С. С.

Милевская Т. С.

Зирко Е. В.

Гольтяева Л. А.

Наумова А. И.

Л12            Лабораторный практикум по модулю 1 "Методы построения и статистического анализа рядов распределения" учебной дисциплины "Статистика" для иностранных студентов всех отраслей знаний дневной формы обучения / сост. Погасий С. С., Милевская Т. С., Зирко Е. В. и др. – Х. : Изд. ХНЭУ, 2012. – 52 с. (Русск. яз.)

Приведены примеры решения лабораторных задач по первому модулю данной учебной дисциплины с помощью использования возможностей пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Рекомендовано для иностранных студентов всех отраслей знаний дневной формы обучения.

## **Введение**

Практикум предназначен для освоения студентами при выполнении лабораторных работ основ статистических методов анализа рядов распределения. Предполагается выполнение лабораторных работ № 1 – 6 с использованием пакета прикладных программ MS Excel. Применение программы Excel разрешает, при автоматизации рутинных расчетов и построения диаграмм, проводить пошаговое выполнение задач, благодаря чему усваивается сущность статистических методов анализа рядов распределения.

При выполнении лабораторных работ № 1 – 6 следует выполнять каждую из них в отдельной книге программы Excel (записывать в виде отдельного файла). При этом каждая задача выполняется на отдельном листе книги. В клеточке А1 каждого листа указывается номер и название работы. Например: Лабораторная работа 1. Обзор возможностей Excel. Каждый лист книги следует называть за номером выполненной на нем задачи, например, Задачи 2.3. Имена файлов должны состоять из фамилии студента и номера работы, например, Иванов – 3.

По каждой работе студент должен предоставить отчет, который содержит название работы и распечатку результатов выполнения задач. По вопросам, которые содержатся в задачах, но не нуждаются в расчетах и построениях, студент должен подготовить устный ответ.

### **Квалификационные требования к студентам в области статистики**

#### **Необходимая учебная база перед началом изучения дисциплины**

С целью лучшего понимания учебного материала дисциплины студенты должны сначала овладеть знаниями и умениями в области общей теории статистики, экономико-математического моделирования.

В свою очередь, знание данной учебной дисциплины обеспечивают успешное усвоение выполнения курсовых и дипломных работ. В результате изучения учебной дисциплины "Статистика" студенту необходимо приобрести такие компетенции (табл. 1).

**Компетенции, которые формируются лабораторным практикумом  
по дисциплине "Статистика"**

Название компетенции	Содержание компетенции	Умение студента относительно данной компетенции
1. Учетно-статистическая	1.1. Способность проводить статистические расчеты	1.1.1. Проводить расчет показателей для проверки статистических гипотез. 1.1.2. Проводить расчет показателей динамических рядов
2. Аналитическая	2.1. Способность проведения статистического анализа	2.1.1. Определять факторы, которые влияют на смену показателей. 2.1.2. Прогнозировать вероятный ход процессов на перспективу, анализировать и оценивать возможные следствия изменения явления
3. Организационно-методологическая	3.1. Способность внедрять статистическую методологию	3.1.1. Владеть методами прогнозирования. 3.1.2. Владеть методиками исследования видов тенденций в изменении экономических и социальных явлений. 3.1.3. Владеть методами оценки общей тенденции явления. 3.1.4. Владеть методами оценки стохастических явлений. 3.1.5. Владеть методами прогнозной экстра-поляции на основе трендовых моделей. 3.1.6. Владеть методами колебаний и постоянства динамических рядов. 3.1.7. Владеть методами построения однофакторных и многофакторных регрессионных моделей. 3.1.8. Владеть методом построения автокорреляции
4. Контрольная	4.1. Способность строить однофакторные и многофакторные модели и проверять их на адекватность	4.1.1. Готовить информацию, выбирать тип моделей, осуществлять расчеты их параметров и проверять на адекватность. 4.1.2. Использовать соответствующие критерии для анализа уровня достоверности прогнозных оценок
5. Информационная	5.1. Способность использовать при решении экономических задач современные средства обработки информации	5.1.1. Использовать разнообразные возможности пакета прикладных программ Excel для визуализации системного анализа экономических процессов или явлений с целью повышения качества управленческих решений

## **Лабораторная работа № 1**

### **Обзор возможностей Excel**

**Цель работы** – овладеть навыками работы с табличным процессором MS Excel.

**Задача работы** – выучить основные приемы работы с электронными таблицами: введение и редактирование данных, форматирование, проектирование таблиц.

#### ***Методические рекомендации***

Excel – это программа, которая относится к категории электронных таблиц и является частью пакета Microsoft Office. Одним из основных преимуществ Excel есть ее универсальность. Приведем несколько возможных применений Excel.

1. Решение числовых задач, которые требуют трудоемких вычислений. Создание отчетов, анализ результатов исследований, а также применение различных методов финансового анализа.

2. Создание диаграмм. Excel содержит средства для создания разных типов диаграмм.

3. Организация списков. Excel позволяет эффективно создавать и использовать структурированные таблицы, в столбцах которых находятся однотипные данные.

4. Доступ к данным других типов. Возможность импортирования данных из множества разных источников.

5. Создание рисунков и схем. Использование функции Excel **Автофигуры** для создания простых (и не очень) схем.

6. Автоматизация сложных задач. Используя макросы Excel, можно выполнять однотипные задачи одним щелчком мыши.

#### **Рабочая книга и рабочий лист**

Все действия, которые выполняются в Excel, сохраняются в файле рабочей книги, которая открывается в отдельном окне. По умолчанию файлы рабочих книг имеют расширение XLS.

Каждая рабочая книга состоит из одного или больше рабочих листов, каждый из которых, в свою очередь, состоит из отдельных ячеек. В ячейке может храниться число, формула или текст. Чтобы перейти с одного рабочего листа в другой, нужно щелкнуть на соответствующем

ярлычке листа, который находится в нижней части рабочей книги. Кроме того, рабочие книги могут содержать листы диаграмм, на каждом из которых может находиться по одной диаграмме. Перейти на лист диаграммы можно, щелкнув на его ярлыке.

На рис. 1.1 показаны наиболее важные элементы окна Excel.

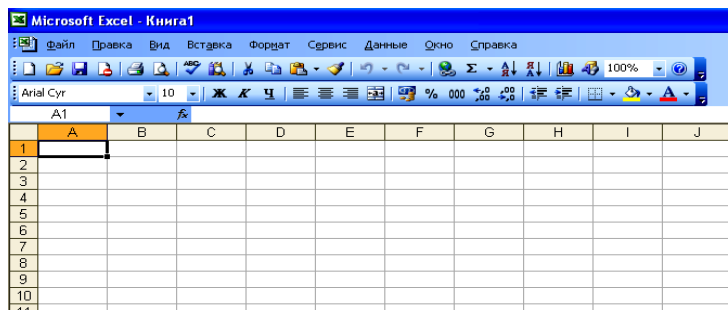


Рис. 1.1. Наиболее важные элементы окна Excel

### Перемещение по рабочему листу

Каждый рабочий лист состоит из строк (пронумерованных от 1 до 65 536) и столбцов (обозначенных буквами от A до IV). После столбца Z идет столбец AA, после AZ – BA и т. д. На пересечении строки и столбца расположена отдельная ячейка. В текущий момент времени только одна ячейка может быть активной. Активная ячейка выделяется темным контуром (рис. 1.2).

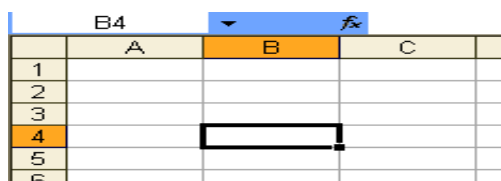


Рис. 1.2. Активная ячейка

Ее адрес, то есть буква столбца и номер строки, указывается в поле **Имени**. В зависимости от избранного способа перемещения по рабочей книге активная ячейка может перемещаться или оставаться неизменной. Заголовки строки и столбца, на пересечении которых находится активная ячейка, выделены темными цветами.

### Использование клавиатуры

Для перемещения по рабочему листу можно использовать клавиши управления курсором. Нажатие клавиши "↓" перемещает табличный курсор вниз на одну строку, нажатие клавиши "→" – на один столбец вправо и т.д.

Клавиши <Num Lock> управляет работой клавиш, расположенных на дополнительной цифровой клавиатуре. Когда индикатор **Num Lock** включен, Excel освещает в строке состояния надпись **NUM**. В этом случае на дополнительной цифровой клавиатуре можно вводить числа.

### Использование мыши

Перемещение по рабочему листу с помощью мыши тоже происходит так, как этого можно было ожидать. Для того чтобы изменить активную клеточку, щелкните на нужной клеточке, и она станет активной. Если та ячейка, которую вы хотите активизировать, не видно в окне рабочей книги, можно использовать полосы прокручивания для прокручивания окна в любом направлении.

При использовании полос прокручивания или прокручивании с помощью IntelliMouse активная ячейка не изменяется, прокручивается только рабочий лист. Для изменения активной клеточки надо после прокручивания щелкнуть на новой ячейке.

### Использование меню и панелей инструментов

Если вы раньше работали в какой-нибудь программе, то у вас не должно возникнуть никаких проблем при работе в Excel. Интерфейс пользователя Excel (то есть меню и панели инструментов) покажется вам знакомым, поскольку расположение и назначение команд во всех программах одинаковое.

### Использование меню

В Excel, как и во всех других приложениях Windows, есть строка меню, расположенная под строкой заголовка (рис. 1.3). Меню Excel изменяется в зависимости от характера выполняемых вами действий. Например, если Вы работаете с диаграммой, то меню Excel изменяется так, чтобы предоставить вам средства работы с диаграммами.

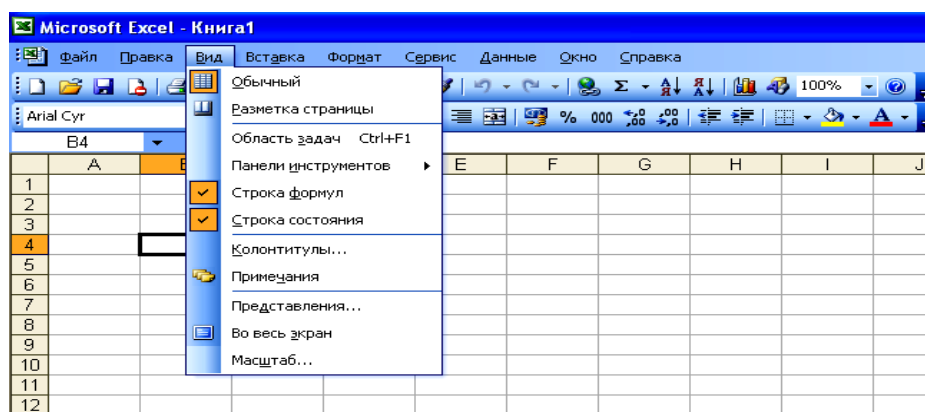


Рис. 1.3. Меню и подменю Excel

Нет ничего проще, чем получить доступ к меню с помощью мыши. Щелкните на нужном меню; оно раскроется, и вы увидите список его элементов (см. рис. 1.3). При выборе некоторых элементов меню появляются дополнительные подменю. Если вы щелкнете на таком элементе меню, то подменю появится по правую сторону от него. Элементы меню, в котором есть подменю, по правую сторону отмечены маленьким треугольником. Например, команда **Вид** Панели инструментов вызывает подменю, показанное на рис. 1.3.

Иногда элемент меню выделяется серыми цветами. Таким образом, указывается, что данный элемент не предназначен для той операции, что вы выполняете в данный момент.

Выбор элемента меню, в названии которого есть троеточие (три точки), всегда приводит к открытию диалогового окна. Команды меню, которые не имели троеточия, выполняются сразу. Например, при выборе команды **Вставка > Ячейки...** на экране появится диалоговое окно, поскольку программе необходима дополнительная информация о выполняемой команде. Команде **Вставка > Строка** не нужна никакая дополнительная информация, поэтому она выполняется сразу, как только ее выбрали.

Почти любую команду в Excel можно отменить с помощью команды **Исправления > Отменить**. Таким образом, можно отменить 16 последних выполненных команд.

Вместо того чтобы выбирать команду **Исправления > Отменить**, можно воспользоваться кнопкой **Отменить**, что находится на стандартной панели инструментов. Кроме того, для отмены последнего действия можно воспользоваться комбинацией клавиш <Ctrl+Z>.

### **Использование контекстных меню**

Кроме основного меню, в Excel предусмотрено еще множество контекстных меню. Эти меню являются контекстно-зависимыми, то есть их содержимое зависит от характера операции, что вы выполняете в данный момент. Там находятся только те команды, которые чаще всего используются для работы с выделенным в этот момент элементом. Контекстное меню можно вызвать практически для любого объекта в Excel. Для этого нужно щелкнуть на нем правой кнопкой мыши. На рис. 1.4 показано контекстное меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши на ячейке.



## Использование комбинаций клавиш

За некоторыми элементами меню закреплены также комбинации клавиш. Обычно комбинация клавиш указывается рядом с названием элемента меню. Например, для команды **Исправления** > **Найти** клавиатурным эквивалентом является комбинация <Ctrl+F>. Комбинации часто используемых команд Вы можете увидеть в меню по правую сторону от их названий.

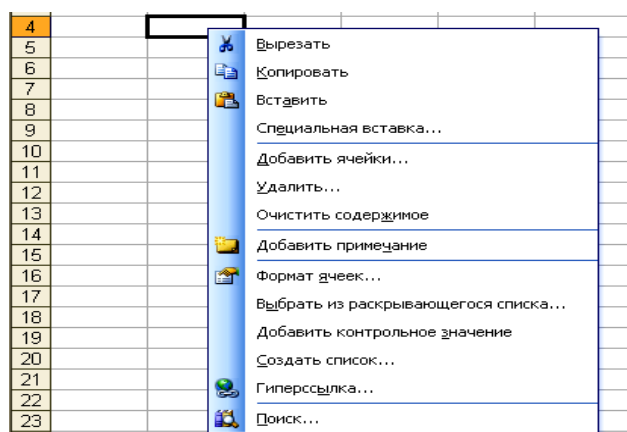


Рис. 1.4. Контекстное меню

## Панели инструментов Excel

В Excel, как почти во всех современных приложениях, включены удобные графические панели инструментов. В большинстве случаев кнопки на панели инструментов заменяют некоторые команды меню. Например, кнопка **Копировать** заменяет команду **Исправления** > **Копировать**. Однако некоторые кнопки не имеют эквивалентов в меню, например кнопка **Автосумма**, которая автоматически вставляет формулу для вычисления суммы значений, которые находятся в заданном диапазоне ячеек.

Чтобы узнать, для чего предназначена та или иная кнопка панели инструментов, наведите на нее указатель мыши (но не щелкайте на ней). Рядом с курсором появится маленькое желтое окошко с подсказкой, которое содержит название кнопки. Если подсказка не отображается на экране, выберите команду **Сервис** > **Настройка**. В окне, которое появилось, перейдите во вкладку **Параметры** и установите флажок **Отображать подсказки для кнопок**.

В табл. 1.1 перечислены наиболее часто используемые встроенные панели инструментов Excel.

### Панели инструментов Excel

Название	Характеристика
Стандартная	Запуск наиболее часто используемых команд
Форматирование	Изменение внешнего вида рабочей таблицы или диаграммы
<i>WordArt</i>	Вставка или редактирование художественного текста
Веб-узел	Доступ к Internet с Excel
Граница	Добавление границ (рамок) вокруг выделенных клеток
Диаграммы	Работа с диаграммами
Зависимости	Выявление ошибок в рабочей таблице и отображение зависимостей между формулами
Защита	Управление защитой рабочих листов и книг
Рецензирование	Операции с примечаниями к ячейкам
Рисование	Вставка и редактирование рисунков на рабочем листе
Сводные таблицы	Работа со сводными таблицами
Формы	Добавление к рабочей таблице элементов управления (кнопок, списков и т. д.)

#### Скрытие и отображение панелей инструментов

По умолчанию в Excel отображаются две панели инструментов – стандартная и панель инструментов форматирования. Кроме того, можно создать собственные панели инструментов, которые будут состоять из тех кнопок, которые вы считаете наиболее полезными.

Для того чтобы спрятать определенную панель инструментов или отобразить ее на экране, выберите команду **Вид > Панели инструментов** или щелкните правой кнопкой мыши на любой панели инструментов или в строке меню. В результате появится список панелей инструментов. Панель инструментов, активированная в списке, видна на экране. Чтобы спрятать панель, нужно щелкнуть на ее имени в списке. И наоборот: чтобы отобразить скрытую панель инструментов, также следует щелкнуть на ее имени.

Для получения доступа ко всем панелям инструментов выберите команду **Сервис > Настройка**. Во вкладке **Панели инструментов** диалогового окна, которое появится на экране **Настройки**, приведен список всех доступных панелей инструментов. Установите флажки напротив нужных панелей, чтобы отобразить их.

#### Построение первого рабочего листа

На первом этапе нужно запустить Excel и развернуть рабочее окно программы так, чтобы оно занимало весь экран. Потом разверните окно чистой рабочей книги, которая будет называться **Книга1**. Если у вас

открыта какая-нибудь книга, то, чтобы открыть новую, щелкните на кнопке **Создать** стандартной панели инструментов. Сначала нужно ввести заголовки строк и столбцов в рабочий лист **Лист1**.

Выполните ряд действий.

1. Переместите табличный курсор в клеточку **A3** с помощью клавиш управления курсором. В поле **Имя** появится адрес этой клеточки.

2. В клеточку **A3** введите **Север**. Для этого наберите текст и нажмите клавишу <Enter>. В зависимости от установленных параметров, Excel или переместит табличный курсор в клеточку **A4**, или же оставьте его в клеточке **A3**.

3. Переместите табличный курсор в клеточку **A4**, введите **Юг** и нажмите клавишу <Enter>.

4. В клеточку **A5** введите **Итого** и нажмите клавишу <Enter>.

5. Переместите табличный курсор в клеточку **B2**, введите 1-й **квартал** и нажмите клавишу <Enter>.

Три другие заголовка можно было бы ввести вручную, но давайте заставим поработать Excel.

6. Переместите табличный курсор в клеточку **B2**. Обратите внимание на маленький квадратик в правом нижнем углу табличного курсора. Он называется **маркером заполнения**. Если поместить на маркер указатель мыши, то он примет вид черного крестика.

7. Поместите указатель мыши на маркер заполнения так, чтобы указатель превратился на крестик. Потом нажмите кнопку мыши и перетаскивайте указатель вправо, пока не будут выделены три клеточки по правую сторону (**C2**, **D2** и **E2**). Отпустите кнопку мыши, и вы увидите, что программа автоматически введет вместо вас три заголовка. Это пример использования средства **Автозаполнения**.

В итоге у вас должна выйти таблица, такая как на рис. 1.5.


	A	B	C	D	E	F
1						
2		1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	
3	Північ					
4	Південь					
5	Разом					
6						

Рис. 1.5. **Рабочий лист после ввода заголовков**

## Введение данных

На этом этапе нужно ввести объемы продаж за каждый квартал по каждому региону.

1. Переместите табличный курсор в клеточку В3, введите из клавиатуры число **123** и нажмите клавишу <Enter>.

2. Переместите табличный курсор в другие клеточки и введите такие данные. Рабочий лист примет такой вид, как на рис. 1.6.

	А	В	С	Д	Е	
1						
2		1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	
3	Північ	123	411	456	357	
4	Південь	101	258	951	105	
5	Разом					

Рис. 1.6. Рабочий лист с введенными данными объемов продаж

## Создание формулы

Теперь создадим формулы для вычисления итоговой суммы по регионам. Для этого выполните перечисленные ниже операции.

1. Переместите табличный курсор в клеточку **В5**.

2. Найдите на стандартной панели инструментов, расположенной под строкой меню, кнопку **Автосумма** и щелкните на ней. На этой кнопке изображена греческая буква "сигма". Программа поместила в клеточку **В5** такое: **=СУМ(В3:В4)**. Это формула, которая вычисляет сумму значений из ячеек, которые находятся в диапазоне **В3:В4**.

3. Нажмите клавишу <Enter> для введения формулы. Вы увидите, что в клеточке **В5** появилась сумма двух чисел. Вы могли бы повторить ту же операцию для трех кварталов, которые остались, но намного проще скопировать формулу в три клеточки, расположенные по правую сторону.

4. Переместите табличный курсор в клеточку **В5**.

5. Поместите указатель мыши на маркер заполнения. Когда он превратится в крестик, нажмите кнопку мыши и перетяните указатель на три клеточки вправо. Отпустив кнопку мыши, вы увидите, что Excel скопировал формулу в выделенные клеточки. При изменении данные формулы автоматически пересчитываются и на экране появляются новые результаты.

## Форматирование таблицы

Созданная Вами таблица может выглядеть лучше. На этом этапе воспользуемся возможностью автоматического форматирования Excel.

Выполните ряд действий.

1. Поместите табличный курсор в любую клеточку таблицы.

2. Выберите команду **Формат > Автоформат**. В результате произойдет следующее: Excel определит границы таблицы и выделит ее всю, а также откроет диалоговое окно **Автоформат**.

3. В диалоговом окне **Автоформат** на выбор предоставлено 16 готовых форматов. Щелкните на формате, который вам понравился.

4. Щелкните на кнопке **ОК**.

Ваша таблица должна выглядеть приблизительно так, как на рис. 1.7.

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	<b>Обсяг продажів за регіонами</b>					
2		1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	
3	<b>Північ</b>	123	411	456	357	
4	<b>Південь</b>	101	258	951	105	
5	<b>Разом</b>	224	669	1407	462	

Рис. 1.7. Отформатированная таблица с заголовком

### Добавление заголовка

На этом этапе введем заголовок таблицы, выделим его полужирным шрифтом и расположим по центру относительно столбцов таблицы. Для этого выполните ряд действий.

1. Поместите табличный курсор в клеточку **A1**.

2. Введите **Объем продаж по регионам** и нажмите клавишу <Enter>.

3. Переместите табличный курсор назад в клеточку **A1**, если он оказался в другой ячейке, и щелкните на кнопке **Полужирный**, расположенной на панели инструментов форматирования. На этой кнопке изображена большая буква **Ж**.

4. Щелкните на кнопке раскрытия списка **Размер**, который находится на панели инструментов форматирования. Выберите из списка число 14.

5. Щелкните на ячейке **A1** и перетяните указатель мыши вправо, чтобы выделить клетки **A1, B1, C1, D1 и E1** (то есть диапазон **A1:E1**). Только не перетаскивайте маркер заполнения. Вам нужно выделить клетки, а не копировать клеточку **A1**.

6. Щелкните на кнопке **Объединить и поместить в центре**, расположенной на панели инструментов форматирования. В результате текст, который находится в клеточке **A1**, будет отцентрирован относительно выделенных ячеек.

Теперь ваш рабочий лист должен выглядеть так, как на рис. 1.7.

### **Сохранение рабочей книги**

Все, что Вы делали до сих пор, сохранялось в оперативной памяти вашего компьютера. И если вдруг пропадет питание, все будет утеряно. Поэтому самое время сохранить результаты проделанной работы в файле. Назовите его, например, **Моя первая рабочая книга**.

1. Щелкните на кнопке **Сохранить**, расположенной на стандартной панели инструментов. На ней изображена дискета. Excel откроет диалоговое окно **Сохранение документа**.

2. В поле **Имя файла** введите **Моя первая рабочая книга** и щелкните на кнопке **Сохранить** или нажмите клавишу <Enter>.

Программа сохранит рабочую книгу в файле. При этом рабочая книга останется открытой, и вы сможете продолжить работу с ней.

## ***Лабораторная работа № 2***

### **Представление статистических данных: графики**

**Цель работы** – приобретение навыков анализа статистических данных с помощью графического метода в пакете MS Excel.

**Задача работы** – построить графики на основе статистических данных, ознакомиться с типами графиков в MS Excel, ознакомиться с возможностями "Мастера диаграмм".

### ***Методические рекомендации***

**Построение диаграммы нажатием одной клавиши клавиатуры.** Перечисленная последовательность действий дает возможность создать диаграмму на отдельном листе.

1. Введение входных данных, которые будут использоваться для создания диаграммы (рис. 2.1).

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>
<b>1</b>		<b>Підприємство 1</b>	<b>Підприємство 2</b>
<b>2</b>	<b>Січень</b>	1843	982
<b>3</b>	<b>Лютий</b>	2283	1092
<b>4</b>	<b>Березень</b>	2184	1143

Рис. 2.1. **Входные данные**

2. Выделение диапазона данных, включая заголовки строк и столбцов. Например, если диаграмма строится на основе данных, которые представлены на рис. 2.1, необходимо выделить диапазон A1:C4.

3. Нажмите клавишу *F11*. Excel построит на основе выделенного диапазона диаграмму и поместит ее на новый лист диаграммы с названием *Диаграмма 1*. На рис. 2.2 представлен результат выполнения этой процедуры.

**Построение диаграммы нажатием одной клавиши мыши.** Данный подход предусматривает выполнение таких действий:

1. Убедитесь в том, что на экране есть панель инструментов *Диаграммы*.

2. Выделите данные, на основе которых будет создана диаграмма.

3. Нажмите на кнопку *Тип диаграммы*, которая расположена на панели инструментов *Диаграммы*, и выберите тип диаграммы (рис. 2.3).

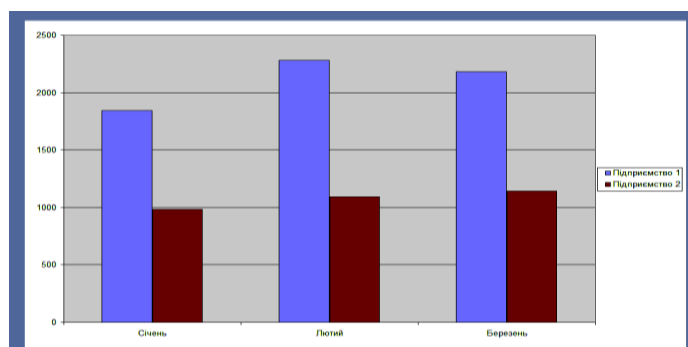


Рис. 2.2. Построенная диаграмма одним нажатием клавиши клавиатуры

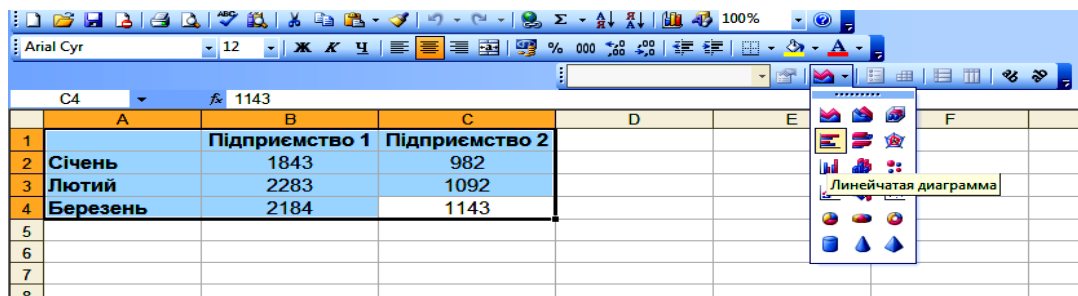


Рис. 2.3. Построение диаграммы нажатием одной клавиши мыши

**Использование функции *Мастер диаграмм*.** На практике, часто бывает так, что необходимо задать определенные настройки диаграммы. В данном случае необходимо сделать изменения настройки вручную после создания диаграммы. Но для большего контроля лучше

воспользоваться функцией *Мастер диаграмм*, который предусматривает выполнение такой последовательности действий.

*Выбор данных.* После ввода входных данных, для упрощения работы выделите показатели для построения диаграммы (рис. 2.4). Если этого не сделать, их можно избрать во втором диалоговом окне *Мастера*.

В данном примере (рис. 2.4) был выделен диапазон A3:E9. Этот диапазон содержит заголовки столбцов, но в него не входит название диаграммы, которая сохраняется в ячейке A1.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Рівень освіти постійних читачів періодичного видання</b>					
2						
3	<b>Рік</b>	<b>Без середньої освіти</b>	<b>Середня освіта</b>	<b>Вища освіта</b>	<b>Науковий ступінь</b>	
4	1999	53%	55%	71%	70%	
5	2001	47%	56%	59%	70%	
6	2003	42%	48%	55%	60%	
7	2005	41%	44%	53%	59%	
8	2007	36%	40%	48%	57%	
9	2009	23%	43%	48%	58%	
10						

Рис. 2.4. Исходные данные

*Запуск Мастера диаграмм.* Для этого необходимо нажать на пиктограмму *Мастера диаграмм*, которая расположена на панели инструментов, или избрать команду *Вставка – Диаграмма*. На экране появится первое из четырех диалоговых окон *Мастера диаграмм*.

В любой момент можно возвратиться к предыдущему этапу работы, нажав кнопку *Назад*, и следующего – *Далее*. Для немедленного завершения построения диаграммы нажмите кнопку *Готово*.

**Мастер диаграмм: шаг 1 из 4.** На рис. 2.5 представлено первое окно *Мастера*, где определяется тип диаграммы, которая строится. Диалоговое окно содержит два вкладыша: *Стандартные* и *Нестандартные*. Во вкладыше *Стандартные* представлены 14 основных типов диаграмм с соответствующими подтипами, а во вкладыше *Нестандартные* содержатся некоторые специальные типы диаграмм, включая разработанные производителем.

Для данного примера целесообразно выбрать тип диаграммы *График с маркерами*. Выберите в списке *Тип* элемент *График*, потом нажмите на пиктограмму подходящего вида (подтипа) графика в списке *Вид*.



Определив *Тип* и *Вид* (подтип) диаграммы, нажмите на кнопку *Далее*, чтобы перейти к следующему шагу.

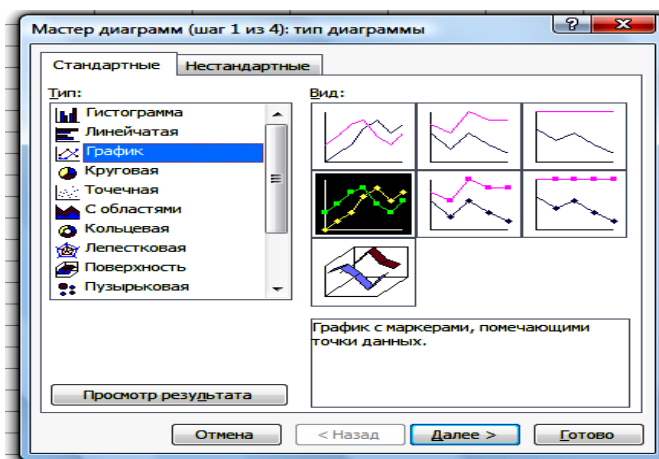


Рис. 2.5. Первое окно *Мастера диаграмм: тип диаграммы*

**Мастер диаграмм: шаг 2 из 4.** На втором шаге работы функции *Мастер диаграмм* (рис. 2.6) можно определить такие параметры:

проверить диапазон входных данных, если нужно изменить его;

определить ориентацию данных (по строкам или по столбцам);

проверить, правильно ли Excel разбил исходные данные на категории и ряды.

*Проверка диапазона входных данных.* Диалоговое окно функции *Мастер диаграмм* на втором шаге содержит два вкладыша: *Диапазон данных* и *Ряд*. Перейдите во вкладыш *Диапазон данных*.

Поле *Диапазон* содержит ссылку на диапазон, который был выделен перед запуском средства *Мастер диаграмм*. Если была выделена только одна ячейка, то Excel укажет ссылку на предвиденный диапазон входных данных.

Если диапазон данных определен неправильно, его можно изменить. Для этого нажмите поле *Диапазона* и выделите на рабочем листе необходимые данные.

*Изменение ориентации данных.* Ориентация данных кардинально влияет на внешний вид диаграммы. Excel самостоятельно выполняет эту процедуру. Если автоматическое выполнение Excel эта опция осуществлена неправильно, то ориентацию можно задать вручную, установив в необходимое положение переключатель *Ряды*.

*Определение категорий и рядов данных.* В случаях, когда Excel по ошибке определил *Года* в столбцы *A* как ряд данных, а в действительности,

номер года является названием категории и должен рассматриваться как текст и не выводиться на диаграмме как числовое значение, их необходимо задать вручную. Для этого перейдите во вкладку *Ряд* (рис. 2.7).

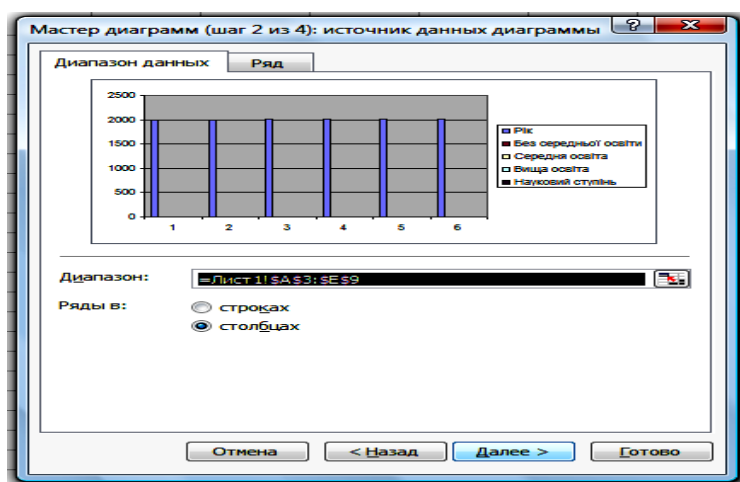


Рис. 2.6. Второе окно Мастера диаграмм: вкладка диапазон данных

Список *Ряд* содержит название всех рядов данных диаграмм. На рис. 2.7 для ряда *Год* имя содержится в клеточке A3, а значение – в диапазоне A4:A9.

Поскольку ряд *Год* действительно не является рядом, а содержит название оси X, то его необходимо удалить из этого списка. Для этого выделяется необходимый ряд и нажимается кнопка *Удалить*. В результате внешний вид диаграммы изменится и не будет иметь подписи по оси категорий.

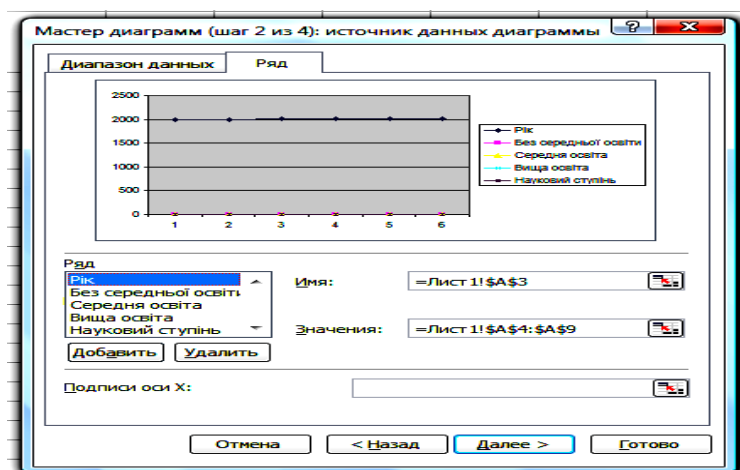


Рис. 2.7. Второе окно Мастера диаграмм: вкладка Ряд

Поле *Подписи оси X* пустое, поэтому необходимо определить диапазон, который содержит эти подписи. Для того чтобы добавить подписи, нажмите на поле и выделите диапазон A4:A9. После чего года отображаются как категории на горизонтальной оси, а сама диаграмма состоит из четырех рядов данных (рис. 2.8).

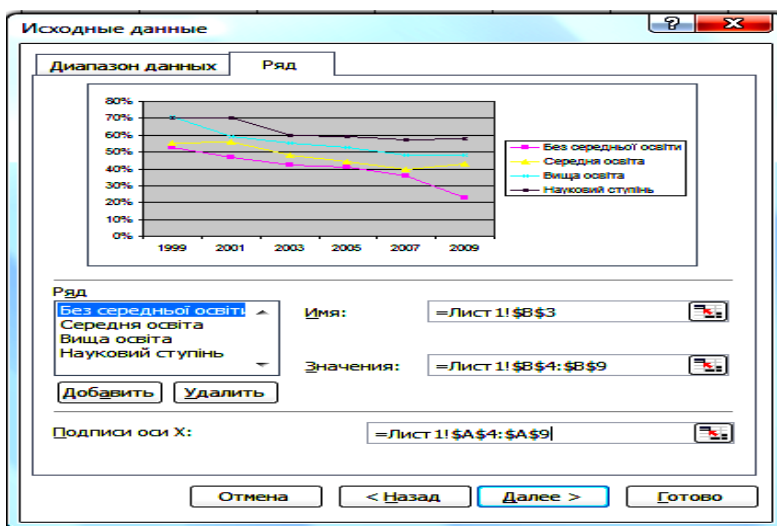


Рис. 2.8. Вкладка ряд после удаления одного ряда и добавление *Подписей оси X*

**Мастер диаграмм: шаг 3 из 4.** В третьем диалоговом окне средства *Мастер диаграмм* задается большинство опций, которые определяют внешний вид диаграммы (рис. 2.9). Опции зависят от типа диаграммы. Диалоговое окно содержит шесть вкладок.

*Заголовки.* Добавление заголовков диаграммы.

*Оси.* Отображение и удаление оси, а также определение их типа.

*Линии сетки.* Определение параметров сетки, если она есть на диаграмме.

*Легенда.* Определяется наличие и место легенды.

*Подписи данных.* Определяется наличие и место названия данных.

*Таблица данных.* Определение наличия таблицы с данными.

На рис. 2.9 отображены изменения только двух параметров во вкладке *Заголовки*. В поле *Название диаграммы* введено *Уровень образования постоянных читателей периодического издания*, а в поле *Ось X (категорий) – Год*.

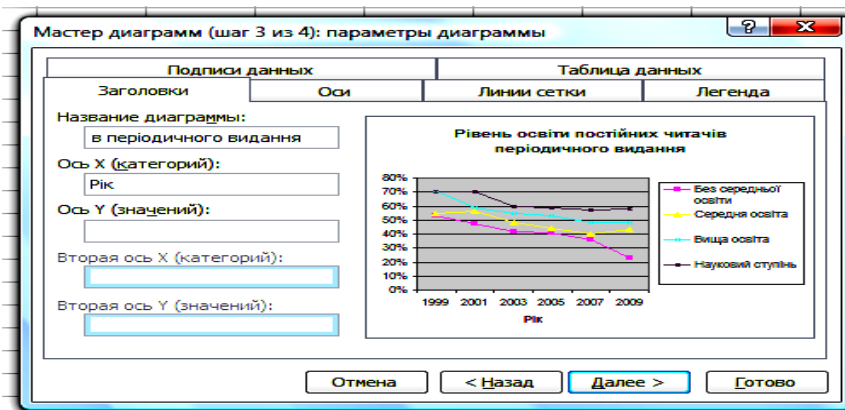


Рис. 2.9. Третье окно Мастера диаграмм: опции, которые определяют внешний вид диаграммы

**Мастер диаграмм: шаг 4 из 4.** В последнем диалоговом окне следует указать, где будет находиться диаграмма. Переключатель устанавливается в положение *Отдельный*, если необходимо разместить диаграмму на отдельном листе, или у положение *Имеющемся*, чтобы создать введенную диаграмму (рис. 2.10). Нажмите кнопку *Готово*.

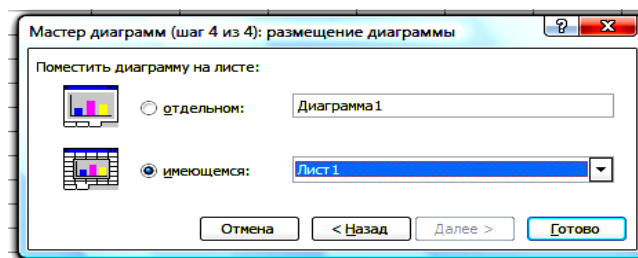


Рис. 2.10. Четвертое окно Мастера диаграмм: указывается место размещения диаграммы

Если была создана вложенная диаграмма, Excel разместит ее по центру активного окна (рис. 2.11).

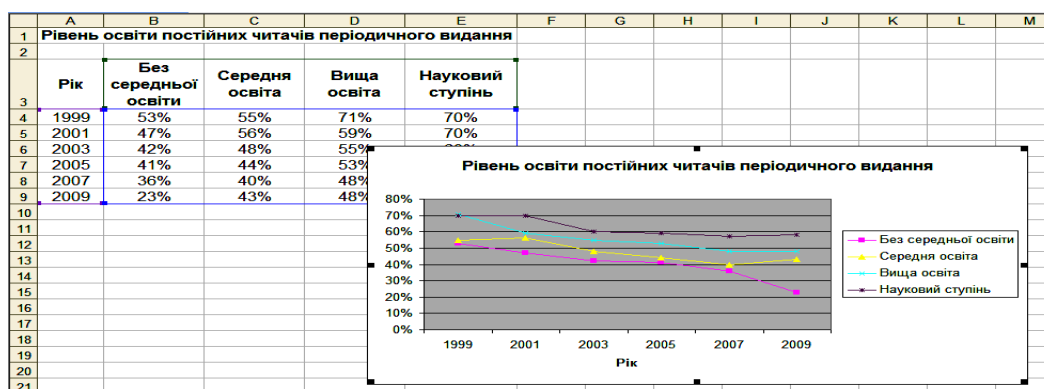


Рис. 2.11. Построенная диаграмма средством *Мастер диаграмм* на основе указанных параметров

**Изменение параметров диаграммы (элементов).** Построенную диаграмму можно в любой момент модифицировать. Но прежде чем приступить к модификации диаграммы (любого элемента), необходимо провести активизацию, нажав на диаграмму (или элемент).

Часто используемыми возможностями настройки диаграммы являются:

*перемещение и изменение размеров диаграммы (вложенной)* – для перемещения диаграммы необходимо нажать на ее рамку, потом перетянуть. Для изменения размера диаграммы нужно перетянуть один из восьми маркеров размера, которые расположены на рамке диаграммы;

*изменение типа диаграммы.* Первый способ предусматривает нажатие кнопки *Тип диаграммы*, которая расположена на панели инструментов *Диаграммы* (рис. 2.3) и выбор одного из 18 основных типов диаграмм. Второй способ – нажать правой кнопкой мыши на диаграмме и избрать в контекстном меню команду *Тип диаграммы*;

*перемещение и удаление элементов диаграммы.* Некоторые элементы диаграммы можно перемещать (например, заголовки, легенду, или таблицу данных). Чтобы переместить элемент диаграммы, выберите его, щелкнув мышью, потом перетяните в нужное место диаграммы. Для удаления элемента диаграммы нужно выделить его, а потом нажать клавишу *Delete*;

*форматирование диаграммы и ее элементов.* Активизация диаграммы (элемента диаграммы) разрешает провести изменения параметров. Первый способ предусматривает использование команд из контекстного меню. Второй – применение команд панели инструментов *Диаграммы* (рис. 2.3), а третий – использование множества команд, которые находятся на других панелях инструментов (например, *Цвет заливки* ряда данных, *Полужирный шрифт* легенды диаграммы и др.).

### ***Лабораторная работа № 3***

#### **Сводка и группировка статистических данных**

**Цель работы** – овладеть умением группировки данных в MS Excel.

**Задача работы** – сгруппировать статистические данные с помощью надстройки MS Excel "Анализ данных".

#### ***Методические рекомендации***

Сводка и группировка статистической информации целесообразно проводить с помощью модуля "Гистограмма" надстройки "Анализ".

Режим "Гистограмма" служит для вычисления частот попадания данных в указанные границы интервалов, а также для построения гистограмм интервального вариационного ряда распределения.

В диалоговом окне данного режима (рис. 3.1) задаются такие параметры:

1. Входной интервал – вводится ссылка на ячейки, которые содержат данные для анализа.

2. "Интервал карманов" (необязательный параметр) – вводится ссылка на ячейки, которые содержат набор предельных значений, которые определяют интервалы (кармана). Эти значения должны быть введены в возрастающем порядке. В Microsoft Excel исчисляется количество попаданий данных в сформированные интервалы, причем границы интервалов являются строгими нижними границами и нестрогими верхними.

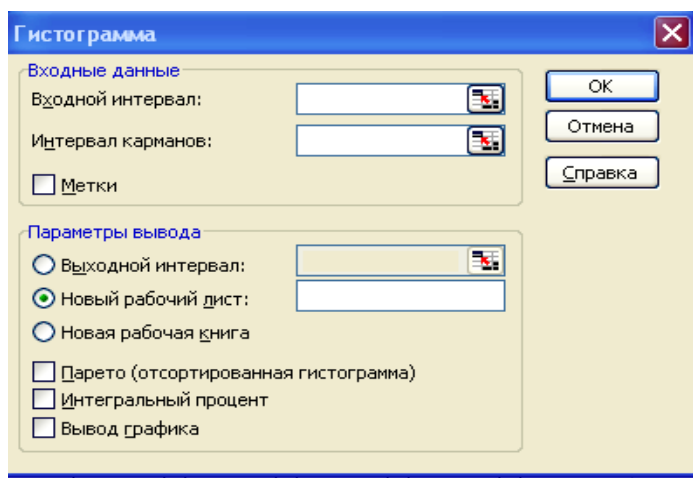


Рис. 3.1. Окно "Гистограмма"

Если диапазон карманов не был введен, то набор интервалов, равномерно распределенных между минимальным и максимальным значениями данных, будет создан автоматически.

3. Метки – устанавливается в активное состояние, если первая строка (столбец) во входном диапазоне содержит заголовки.

4. Исходный интервал/Новый рабочий лист/Новая рабочая книга – активизирует поле, в которое необходимо ввести ссылку на левую верхнюю ячейку исходного диапазона.

5. Парето (отсортированная гистограмма) – устанавливается в активное состояние, чтобы представить данные в порядке убывания частоты. Если флажок снят, то данные в исходном диапазоне будут приведены в порядке прохождения интервалов.

6. Интегральный процент – устанавливается в активное состояние для расчета выраженных в процентах накопленных частот и включения в гистограмму графика кумуляты.

7. Вывод графика – устанавливается в активное состояние для автоматического создания встроенной диаграммы на листы, которые содержит исходный диапазон.

*Пример.* Объем экспорта по регионам Украины за 2009 год приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

### Объем экспорта за регионами Украины за 2009 год

Экспорт	Млн дол. США	Экспорт	Млн дол. США
Автономная Республика Крым	342	Одесская	1148
Винницкая	378,5	Полтавская	934,2
Волынская	258,7	Ровенская	277,7
Днепропетровская	4124,9	Сумская	611,6
Донецка	7595,1	Тернопольская	103,3
Житомирская	305	Харьковская	1028,2
Закарпатская	741	Херсонская	287,3
Запорожская	2159,5	Хмельницкая	205,2
Ивано-Франковска	264	Черкасская	407,8
Киевская	800,2	Черновицкая	97,4
Кировоградская	205,4	Черниговская	239,7
Луганска	1440,8	г. Киев	5436,4
Львовская	612,9	г. Севастополь	76,4
Николаевская	1213,6		

По представленным данным (см. табл. 3.1) необходимо построить гистограмму и кумуляту. Значение параметров, установленных в диалоговом окне Гистограмма, показаны на рис. 3.2.

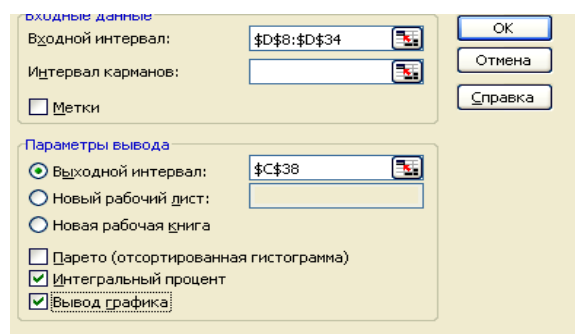


Рис. 3.2. Заполнение окна Гистограмма

Частоты и накопленные частоты, рассчитанные в данном режиме, представлены в табл. 3.2, а построенная гистограмма и кумулята изображены на рис. 3.3.

## Группировка регионов по объему экспорта

Карман	Частота	Интегральный %
76,4	1	3,70%
1580,14	22	85,19%
3083,88	1	88,89%
4587,62	1	92,59%
6091,36	1	96,30%
Еще	1	100,00%

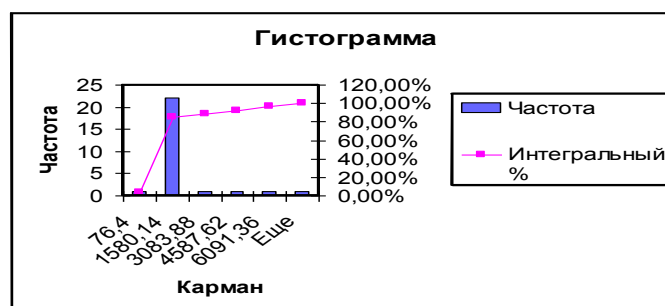


Рис. 3.3. Гистограмма распределения

Объясним подробнее порядок расчета накопленных частотей (см. в табл. 3.2 графу "Интегральный %"). На основании частот (см. в табл. 3.2 графу "Частота") рассчитываются накопленные частоты. Каждое значение накопленной частоты делится на максимальное накопленное значение, в результате чего выходят частоты, выраженные в частицах единицы. После преобразования последних к процентному формату получаем окончательный результат.

### **Лабораторная работа № 4**

#### **Обобщающие статистические показатели**

**Цель работы** – приобрести навыки расчета относительных и средних показателей в MS Excel.

**Задача работы** – рассчитать с помощью MS Excel относительные и средние статистические показатели.

#### **Методические рекомендации**

**Абсолютные величины** характеризуют размеры социально-экономических явлений. Речь идет об объемах совокупности или отдельных ее частей (количество элементов) и соответствующие им объемы значений признака.



Абсолютные статистические величины имеют неопровержимое значение в системе управления, тем не менее углубленный социально-экономический анализ фактов нуждается в разном роде сравнений. Сравняются значение статистических показателей во времени (за одним объектом), в пространстве (между объектами), соотносятся разные признаки одного и того самого объекта.

Результатом сравнения является **относительная статистическая величина**, которая характеризует степень количественного соотношения разноименных или одноименных показателей.

Каждая относительная величина представляет дробь, числителем которой является сравниваемая величина, а знаменателем – **база сравнения**. Относительная величина показывает, во сколько раз сравниваемая величина превышает базисную или какую частицу первая представляет относительно второй. Формулы расчета статистических величин приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

### Формулы расчета статистических величин

Статистические величины	Формулы
Относительные величины динамики	$ОВД = \frac{Y_1}{Y_0};$
Относительные величины выполнения плана	$ОВВП = \frac{Y_1}{Y_{пл}};$
Относительные величины планового задания	$ОВПЗ = \frac{Y_{пл}}{Y_0};$
Средняя арифметическая	Простая $\bar{x} = \frac{\sum x}{n};$ взвешенная $\bar{x} = \frac{\sum x_j f_j}{\sum f_j}.$
Средняя гармоничная	Простая $\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}};$ взвешенная $\bar{x} = \frac{\sum Z_j}{\sum \frac{1}{x} Z_j}$
Средняя геометрическая	Простая $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod_1^n x_i},$ взвешенная: $\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_1^m x_j^{n_j}}$

Рассмотрим пример расчета относительных величин с помощью использования программы Excel.

**Задача № 1.** Имеем данные о реализации продукции промышленными предприятиями, тыс. грн (табл. 4.2).

Таблица 4.2

### Исходные данные

Номер предприятия	Фактически за 1-й квартал	По плану 2-й квартал	Фактически за 1-й квартал
1	8500	8650	8720
2	7540	7650	7700
3	9900	10400	10670
4	5900	6000	5950

Рассчитать в процентах статистические показатели, которые характеризуют плановое задание, выполнение плана и динамику реализованной продукции по каждому предприятию и объединению в целом. Сделать вывод.

Относительная величина планового задания рассчитывается как соотношение планового признака в текущем периоде к фактическому признаку предыдущего периода. Расчет формул в программе Excel (рис. 4.1) начинается со знака "=" в строке и сначала выделяем значение, которое должно быть в числителе (C4), ставим знак делить и выбираем значение показателя, который должен быть в знаменателе (B4), и умножаем дробь на 100 (C4/B4\*100) для получения числового результата необходимо нажать Enter.

	A	B	C	D	E
1	Номер підприємства	Фактично за 1 квартал	За планом 2 квартал	Фактично за 1 квартал	Планове завдання, %
2					
3					
4	1	8500	8650	8720	=C4/B4*100
5	2	7540	7650	7700	
6	3	9900	10400	10670	
7	4	5900	6000	5950	

Рис. 4.1. Расчет относительной величины планового задания

Расчет относительной величины выполнения плана и относительной величины динамики проводится аналогично вычислению относительной величины планового задания (рисунки 4.2 и 4.3). В числителе и знаменателе этих величин находятся соответствующие показатели, которые используются для их расчета (см. табл. 4.1).

Для определения вышеприведенных величин для объединения в целом необходимо рассчитать сумму по исходным данным (по столбцам), с помощью автосуммы ( $\Sigma$ ) на панели инструментов Excel (рис. 4.4). Относительные величины планового задания, выполнение плана и динамики по объединению рассчитываются аналогично как и показатели для каждого предприятия, путем соотношения двух величин (рис. 4.5).

Номер предприятия	Фактично за 1 квартал	За планом 2 квартал	Фактично за 1 квартал	Плановое задание, %	Відсоток виконання плану	Динаміка реалізації продукції, %
1	8500	8650	8720	101,76	=D4/C4*100	
2	7540	7650	7700	101,46		
3	9900	10400	10670	105,05		
4	5900	6000	5950	101,69		

Рис. 4.2. Расчет относительной величины выполнения плана

Фактично за 1 квартал	За планом 2 квартал	Фактично за 1 квартал	Плановое задание, %	Відсоток виконання плану	Динаміка реалізації продукції, %
8500	8650	8720	101,76	100,81	=D4/B4*100
7540	7650	7700	101,46	100,65	
9900	10400	10670	105,05	102,60	
5900	6000	5950	101,69	99,17	

Рис. 4.3. Расчет относительной величины динамики

Номер предприятия	Фактично за 1 квартал	За планом 2 квартал	Фактично за 1 квартал	Плановое задание, %	Відсоток виконання плану	Динаміка реалізації продукції, %
1	8500	8650	8720	101,76	100,81	
2	7540	7650	7700	101,46	100,65	
3	9900	10400	10670	105,05	102,60	
4	5900	6000	5950	101,69	99,17	
Усього						

Рис. 4.4. Диалоговое окно. Использование автосуммы

Номер предприятия	Фактично за 1 квартал	За планом 2 квартал	Фактично за 1 квартал	Плановое задание, %	Відсоток виконання плану	Динаміка реалізації продукції, %
1	8500	8650	8720	101,76	100,81	
2	7540	7650	7700	101,46	100,65	
3	9900	10400	10670	105,05	102,60	
4	5900	6000	5950	101,69	99,17	
Усього	31840	32700	33040	102,70	101,04	

Рис. 4.5. Расчет показателей по объединению предприятий

Относительная величина планового задания характеризует изменение плана в текущем периоде сравнительно с фактическим значением предыдущего периода, то есть можно сделать вывод по первому предприятию – в текущем периоде запланировано реализовать продукции на 1,76 % больше, чем фактически было реализовано в первом квартале. По объединению предприятий в целом планируется реализовать продукции на 2,7 % больше, чем в предыдущем периоде.

Относительная величина выполнения плана показывает, на сколько процентов фактическое значение изменилось сравнительно с запланированным, то есть второе предприятие реализовало продукции во втором квартале на 0,65 % больше, чем было запланировано. Промышленными предприятиями в целом реализовано продукции на 1,04 % больше, чем планировалось.

Относительная величина динамики определяет изменение социально-экономического явления во времени. Можно сделать вывод, что во втором квартале по сравнению с первым по всем предприятиям было реализовано больше продукции на 3,77 %.

**Задача № 2.** Комплексное использование относительных величин динамики, структуры и координации рассмотрим на примере материальных запасов условной фирмы за 2 квартала (табл. 4.3).

Таблица 4.3

### Материальные запасы фирмы

Материальные запасы	Запасы, тыс. грн, на конец квартала		IV квартал, % к III кварталу	Структура запасов, % к итогу квартала		Структурные сдвиги, п.п.
	III	IV		III	IV	
Сырье и полуфабрикаты	119	122,5	102,5	68	62	-6
Готовая продукция	56	74	132,1	32	38	+6
Вместе	175	196	112,0	100	100	0

Относительные величины структуры рассчитываются, как соотношение частицы к целому, то есть строка "сырье и полуфабрикаты" (B3) делим на строку "вместе" (B6) и помножим на 100 % (рис. 4.6).

Структурные сдвиги рассчитываются как разность между значениями структуры запасов в четвертом и третьем кварталах.

За IV квартал материальные запасы в целом возросли в 1,12 раза, или на 12 %. Поскольку запасы состоят из двух функционально отличных составляющих, то нужно оценить динамику каждой из них. Так, запасы сырья и полуфабрикатов возросли лишь на 2,5 %, а запасы готовой продукции – на 32,1 %.

Неравномерность динамики отдельных составляющих обусловила изменения в структуре материальных запасов. Если в III квартале доля сырья и полуфабрикатов составляла 68 %, то в IV квартале уменьшилась до 62 %, то есть на 6 п.п. Соответственно на столько же выросла доля готовой продукции. Вследствие структурных сдвигов изменились пропорции между составными частями: в III квартале на 1 грн запасов готовой продукции приходилось 2,125 грн запасов сырья и полуфабрикатов ( $119 : 56 = 2,125$ ), в IV квартале их соотношения уменьшилось до 1,65 ( $122 : 74 = 1,65$ ) (рис. 4.7).

СУММ		=B3/B6*100					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Матеріальні	Запаси, тис. грн., на кінець кварталу		IV квартал, % до III кварталу	Структура запасів, % до підсумку кварталу		Структурні зрушення, п.п.
2	запаси	III	IV		III	IV	
3	Сировина та напівфабрикати	119	122	102,5	=B3/B6*	100	
4	Готова продукція						
5		56	74	132,1			
6	Разом	175	196	112			
7							
8							

Рис. 4.6. Расчет относительной величины структуры

СУММ		=F3-E3					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Матеріальні	Запаси, тис. грн., на кінець кварталу		IV квартал, % до III кварталу	Структура запасів, % до підсумку кварталу		Структурні зрушення, п.п.
2	запаси	III	IV		III	IV	
3	Сировина та напівфабрикати	119	122	102,5	68	62	=F3-E3
4	Готова продукція						
5		56	74	132,1	32	38	
6	Разом	175	196	112	100	100,00	
7							

Рис. 4.7. Расчет структурных сдвигов

Поскольку для большинства социально-экономических явлений характерна аддитивность объемов (производство сахара, затраты топлива и т. п.), то наиболее распространенной является арифметическая средняя. По первичным, несгруппированным данным исчисляется средняя арифметическая простая.

**Задача № 3.** Например, за месяц страховая компания выплатила страховое возмещение за пять поврежденных объектов на сумму, тыс. грн: 18, 27, 22, 30, 23.

Для расчета средней выплаты страхового возмещения в программе Excel необходимо в пустой клеточке поставить знак "=", на панели формул выбрать "функция" (f). В окне, которое появилось, представлены возможности этого модуля (рис. 4.8).

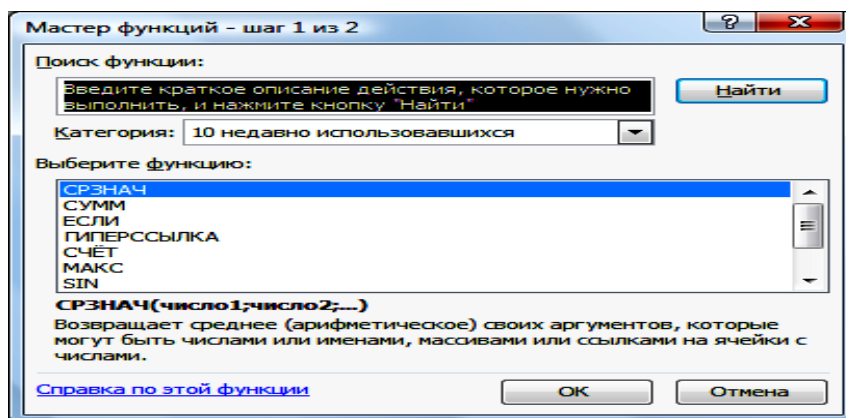


Рис. 4.8. Диалоговое окно Мастер функций

Для расчета среднего значения выбираем функцию "СРЗНАЧ (B3:F3)" и получим диалоговое окно "Аргументы функции" (рис. 4.9) для получения результата нажимаем "Ок" (рис. 4.10).

В среднем за месяц страховая компания выплатила страховое возмещение за пять поврежденных объектов на сумму 24 тыс. грн.

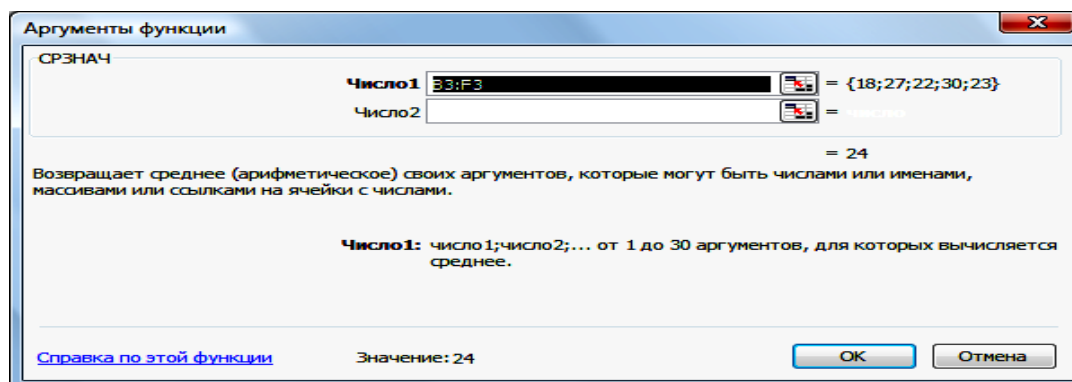


Рис. 4.9. Диалоговое окно Аргументы функции

	A	B	C	D	E	F	G
1							Середнє значення
2	Ушкоджені об'єкти Страхове	1	2	3	4	5	
4	відшкодування, тис. грн.	18	27	22	30	23	24

Рис. 4.10. Результат расчета средней выплаты страхового возмещения

**Задача 4.** Имеем данные по двум предприятиям, которые вырабатывают одинаковую продукцию (табл. 4.4).

Таблица 4.4

### Исходные данные

Предприятие	2007 год		2008 год	
	затраты времени на единицу продукции, ч.	произведено продукции, шт.	затраты времени на единицу продукции, ч.	затраты времени на всю продукцию, ч.
А	2,0	150	1,9	380
Б	3,0	250	3,05	840

Определить средние затраты времени на производство единицы продукции по двум предприятиям за 2007 – 2008 г.

Для определения средних затрат времени в 2007 году необходимо использовать формулу средней арифметической взвешенной, поскольку имеем значение признака (затраты времени на единицу продукции "x") и частоту ее возникновения (произведено продукции "f"). В клеточке F3 вводим формулу = B3\*C3 и растягиваем эту формулу на весь столбец, в клеточке F5 рассчитываем сумму по столбцу: или, нажав знак автосуммы  $\Sigma$  на панели инструментов, или нажав "=" и выбрав формулу СУММ в строке формул, аналогично рассчитываем сумму в ячейке C5 (рис. 4.11).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Підприємство	2007 рік		2008 рік				
		Витрати часу на одиницю продукції, ч.	Вироблено продукції, шт.	Витрати часу на одиницю продукції, ч.	Витрати часу на всю продукцію, ч.	x*f	Середні витрати часу на одиницю продукції у 2007 році	
2								
3	А	2	150	1,9	380	300		
4	Б	3	250	3,05	840	750		
5			400			1050	2.625	

Рис. 4.11. Расчет средней арифметической взвешенной

Для расчета среднего значения в клеточку G5 вводим формулу = F5/C5, нажимаем Enter и получаем результат, то есть в 2007 году на предприятиях А и В средние затраты времени на производство продукции составили 2,625 ч.

Для определения средних затрат времени в 2008 году необходимо использовать формулу средней гармонической взвешенной поскольку имеем значение признака (затраты времени на единицу продукции "x") и общие затраты "z". В клеточку H3 вводим формулу = E3/D3 и растягиваем эту формулу на весь столбец, в клеточку H5 рассчитываем сумму по столбцу: или нажав знак автосуммы  $\Sigma$  на панели инструментов, или нажав "=" и выбрав формулу СУММ в строке формул, аналогично рассчитываем суммы в ячейке E5 (рис. 4.12).

Для расчета среднего значения в клеточку I5 вводим формулу = E5/H5, нажимаем Enter и получаем результат, то есть в 2008 году на предприятиях А и В средние затраты времени на производство продукции составили 2,57 ч.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Підприємство	2007 рік		2008 рік					
		Витрати часу на одиницю продукції, ч.	Вироблено продукції, шт.	Витрати часу на одиницю продукції, ч.	Витрати часу на всю продукцію, ч.	x*f	Середні витрати часу на одиницю продукції у 2007 році	z/x	Середні витрати часу на одиницю продукції у 2008 році
2									
3	A	2	150	1,9	380	300		200,00	
4	Б	3	250	3,05	840	750		275,41	
5			400		1220	1050	2,625	475,41	2,57
6									
7									

Рис. 4.12 Расчет средней гармонической взвешенной

## **Лабораторная работа № 5**

### **Анализ рядов распределения**

**Цель работы** – получить навыки относительно анализа рядов распределения с помощью MS Excel.

**Задача работы** – провести анализ статистических рядов распределения с помощью надстройки "Анализ данных".

#### **Методические рекомендации**

Основные формулы для расчета характеристик рядов распределения приведено в табл. 5.1.



### Формулы для расчета характеристик рядов распределения

Характеристики рядов распределения	Формулы расчета
Мода	$M_o = x_0 + i \frac{(f_{M_o} - f_{M_o-1})}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})}$
Медиана	$M_e = x_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{M_e-1}}{f_{M_e}},$
Дисперсия	$\sigma_{зв.}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum f_i}$
Среднее квадратичное отклонение	$\sigma_{зв.} = \sqrt{\sigma_{зв.}^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum f_i}}$
Коэффициент вариации	$V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$

Решить задачи анализа рядов распределения в табличном процессоре Excel можно благодаря использованию программной надстройки *Пакет анализа* и встроенных статистических функций. Рассмотрим порядок работы в Excel.

**Анализ несгруппированных статистических данных.** Работа начинается с запуска Excel (аналогично запуску других прикладных программ – через меню *ПУСК* или используя ярлык). При формировании файла с данными показатели не обязательно вводить во входную таблицу табличного процессора, их можно перенести из документов Microsoft Office через буфер обмена. После чего, если нужно, происходит преобразование и визуализация первичных данных (рис. 5.1).

	А	В
	Підприємство	Собівартість одиниці товару, грн.
1		
2	1	499,04
3	2	518,78
4	3	495,00
5	4	472,96
6	5	626,96
7	6	506,12
8	7	518,52
9	8	502,93
10	9	519,97

Рис. 5.1. Входные данные

Режим *Описательная статистика* служит для генерации одномерного статистического отчета за основными показателями положения, рассеивания и асимметрии совокупности, которая анализируется. Для перехода в этот режим необходимо войти в позицию меню *Сервис – Анализ данных* и избрать данный режим (рис. 5.2).

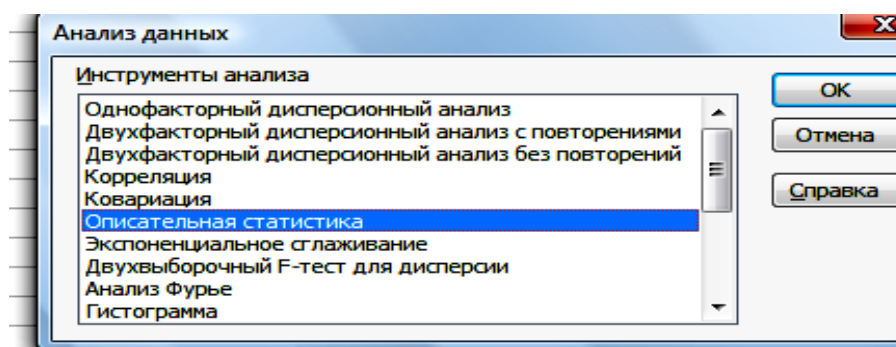


Рис. 5.2. Избрание режима *Описательная статистика*

В диалоговом окне данного режима (рис. 5.3) задаются такие параметры:

1. *Входной интервал* – вводится ссылка на ячейки, которые содержат статистические данные.

2. *Группировка* – устанавливается у положение *По столбцам* или *По строкам* в зависимости от расположения данных во входном диапазоне.

3. *Метки в первой строке* – активизируется, если первая строка (столбец) во входном диапазоне содержит заголовки. Если заголовки отсутствуют, необходимо деактивировать эту функцию. В этом случае будут автоматически созданные стандартные названия для данных исходного диапазона.

4. *Исходный интервал/ Новый рабочий лист/ Новая рабочая книга*. В положении *Исходный интервал* активизируется поле, в которое необходимо ввести ссылку на левую верхнюю клеточку исходного диапазона. Размер исходного диапазона будет определен автоматически, и на экране появится сообщение в случае возможного наложения исходного диапазона на входные данные. В положении *Новый рабочий лист* приоткрывается новое письмо, в которое начиная с ячейки *A1* устанавливаются результаты анализа. Если нужно задать имя новому рабочему листу, которое приоткрывается, введите его имя в поле, расположенное напротив.

В положении *Новая рабочая книга* приоткрывается новая книга, на первом листе которой начиная из клетки *A1* вставляют результаты анализа.

5. *Итоговая статистика* – активизируется, если в исходном диапазоне необходимо получить по одному полю для каждого показателя описательной статистики.

6. *Уровень надежности* – активизируется, если в исходную таблицу необходимо включить строку для предельной погрешности выборки при установленном уровне надежности.

7. *К-й наибольший* – активизируется, если в исходную таблицу необходимо включить строку для *k*-го наибольшего (начиная с максимума  $x_{max}$ ) значения элемента совокупности. В поле напротив введите число *k*. Если  $k = 1$ , то строка будет содержать максимальное значение элемента выборки.

8. *К-й наименьший* – активизируется, если в исходную таблицу необходимо включить строку для *k*-го наименьшего (начиная с  $x_{min}$ ) значения элемента выборки. В поле напротив введите число *k*. Если  $k = 1$ , то строка будет содержать минимальное значение элемента выборки.

Введенные параметры режима *Описательная статистика* представлены на рис. 5.3, а рассчитанные показатели в данном режиме – на рис. 5.4.

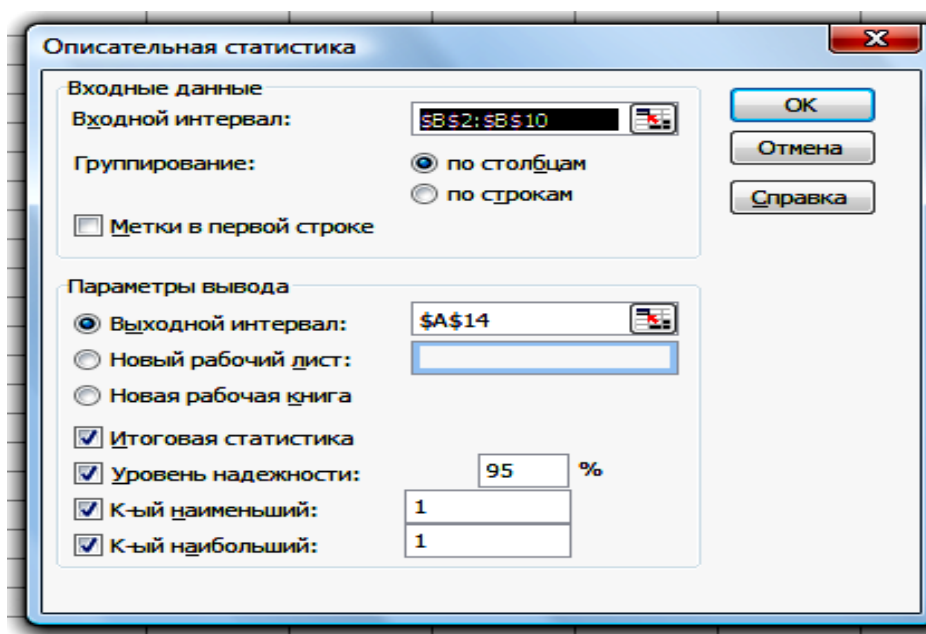


Рис. 5.3. Значение параметров режима *Описательная статистика*

	А	В
14	Столбец1	
15		
16	Среднее	517,81
17	Стандартная ошибка	14,51
18	Медиана	506,12
19	Мода	#Н/Д
20	Стандартное отклонение	43,53
21	Дисперсия выборки	1895,25
22	Эксцесс	6,35
23	Асимметричность	2,31
24	Интервал	154,00
25	Минимум	472,96
26	Максимум	626,96
27	Сумма	4660,28
28	Счет	9,00
29	Наибольший(1)	626,96
30	Наименьший(1)	472,96
31	Уровень надежности(95,0%)	33,46

Рис. 5.4. Рассчитанные показатели описательной статистики

Согласно полученным данным: коэффициент осцилляции

$$V_R = \frac{R}{x} \times 100\% = \frac{154,00}{517,81} \times 100\% = 29,74\%;$$

$$\text{коэффициент вариации } V_\sigma = \frac{\sigma}{x} \times 100\% = \frac{43,53}{517,81} \times 100\% = 8,40\%.$$

**Анализ сгруппированных статистических данных.** После ввода или перенесение из документов Microsoft Office через буфер обмена входных данных в таблицу Excel, если нужно, происходит преобразование и визуализация первичных данных. В данном случае, необходимо прибавить столбец с индивидуальными значениями усредняемого признака (середины интервала) по каждой группе (рис. 5.5).

В явном виде функция для расчета средней арифметической взвешенной не представлена в Excel. Но ее возможно получить комбинацией других функций.

Ячейка С9 содержит формулу =СУММПРОИЗВ(С3:С8;В3:В8)/СУММ(В3:В8), благодаря которой рассчитывается средняя сумма оборотных активов (рис. 5.5).

Для определения моды и медианы необходимо провести некоторые расчеты (рисунки 5.6 и 5.7).

Расчет моды ряд представлен на рис. 5.6.

	А	В	С
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	Індивідуальні значення усередненої ознаки (середина інтервалу)
3	До 5	15	4
4	5-7	43	6
5	7-9	35	8
6	9-11	47	10
7	11-13	31	12
8	Більше 13	27	14
9	Середня сума оборотних активів		9,18

Рис. 5.5. Расчет средней суммы оборотных активов

	А	В	С
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	
3	До 5	15	
4	5-7	43	
5	7-9	35	
6	9-11	47	
7	11-13	31	
8	Більше 13	27	
9	Модальна кількість		47
10	Зміщення в стовбці на модальне значення		4
11	Модальний інтервал активів		9-11
12	Нижня границя модального інтервалу		9
13	Кількість підприємств, що мають меншу суму оборотних активів		35
14	Кількість підприємств, що мають більшу суму оборотних активів		31
15	Мода суми оборотних активів		9,86

Рис. 5.6. Расчет моды ряда

Содержание ячеек рис. 5.6:

ячейка С9 содержит формулу =МАКС(В3:В8) – рассчитывается модальное количество предприятий;

ячейка С10 содержит формулу =ПОИСКПОЗ(С9;В3:В8;0) – в массиве В3:В8 рассчитывается смещение на модальное значение;

ячейка С11 содержит формулу =ИНДЕКС(А3:А8;С10;1) – в массиве А3:А8 находится модальный интервал суммы оборотных активов;

ячейка С12 содержит формулу =ЛЕВСИМВ(С11;1) – отображается нижняя граница модального интервала суммы оборотных активов;

ячейка С13 содержит формулу =ИНДЕКС(В3:В8;С10-1;1) – в массиве В3:В8 находится количество предприятий, которые имеют меньшую сумму оборотных активов ( $f_{M_{0-1}}$ );

ячейка С14 содержит формулу =ИНДЕКС(В3:В8;С10+1;1) – в массиве В3:В8 находится количество предприятий, которые имеют большую сумму оборотных активов ( $f_{M_{0+1}}$ );

ячейка С15 содержит формулу =С12+2\*((С9-С13)/((С9-С13)+(С9-С14))) – рассчитывается мода суммы оборотных активов.

В связи с тем, что медиана делит численность ряда пополам, то она будет там, где накопленная частота составляет половину или больше половины всей суммы частот, а предыдущая накопленная частота меньше половины численности совокупности (рис. 5.7).

	А	В	С
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	Накопичена частота
3	До 5	15	15
4	5-7	43	58
5	7-9	35	93
6	9-11	47	140
7	11-13	31	171
8	Більше 13	27	198
9	Всього	198	
10	50% кількості підприємств		99
11	Зміщення на $\max \leq N/2$		3
12	Значення $\max \leq N/2$		93
13	Зміщення на медіанний інтервал		4
14	Частота медіанного інтервалу		47
15	Медіанний інтервал		9-11
16	Нижня границя медіанного інтервалу		9
17	Значення накопленої частоти попереднього інтервалу		93
18	Медіана суми оборотних активів		9,26
19			

Рис. 5.7. Расчет медианы ряда

Содержание клеток рис. 5.7:

в ячейках С3:С8 рассчитывается накопленная частота (например, ячейка С5 содержит формулу =С4+В5);

ячейка В9 содержит формулу =СУММ(В3:В8) – рассчитывается численность совокупности (количество предприятий);

ячейка С10 содержит формулу =В9/2 – определяется половина численности совокупности (50 % количества предприятий);

ячейка С11 содержит формулу =ПОИСКПОЗ(С10;С3:С8;1) – в массиве С3:С8 определяется номер позиции числа, которое есть наибольшим среди чисел меньших или равных середине интервала, то есть числа 99;

ячейка С12 содержит формулу =ИНДЕКС(С3:С8;С11;1) – из массива С3:С8 берется число, которое удовлетворяет условиям поиска, сформированным в клеточке С11;

ячейка С13 содержит формулу =ЕСЛИ(С10=С12;С11;С11+1) – рассчитывается смещение на медианный интервал;

ячейка С14 содержит формулу =ИНДЕКС(В3:В8;С13;1) – отображается значение частоты медианного интервала;

ячейка С15 содержит формулу =ИНДЕКС(А3:А8;С13;1) – в массиве А3:А8 находится медианный интервал;

ячейка C16 содержит формулу =ЛЕВСИМВ(C15;1) – отображается нижняя граница медианного интервала;

ячейка C17 содержит формулу =ИНДЕКС(C3:C8;C13-1;1) – находится значение накопленной частоты предмедианного интервала;

ячейка C18 содержит формулу =C16+2\*((B9/2-C17)/C14) – рассчитывается медиана суммы оборотных активов.

Расчет среднего квадратичного отклонения разрешил определить коэффициент вариации (рис. 5.8).

	А	В	С
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	Індивідуальні значення усередненої ознаки (середина інтервалу)
3	До 5	15	4
4	5-7	43	6
5	7-9	35	8
6	9-11	47	10
7	11-13	31	12
8	Більше 13	27	14
9	Середній стаж роботи		9,18
10	Дисперсія		9,05
11	Середнє квадратичне відхилення		3,01
12	Коефіцієнт варіації		32,76

**Рис. 5.8. Расчет дисперсии, среднего квадратичного отклонения и коэффициента вариации**

Определение этих показателей (рис. 5.8) осуществлено с помощью таких формул:

ячейка C10 содержит формулу =(СУММПРОИЗВ(СТЕПЕНЬ(C3:C8-C9;2);B3:B8))/СУММ(B3:B8) – расчет дисперсии;

ячейка C11 содержит формулу =КОРЕНЬ(C10) – расчет среднего квадратичного отклонения;

ячейка C12 содержит формулу =(C11/C9)\*100 – расчет коэффициента вариации.

Для расчета квартильного показателя вариации необходимо сначала определить верхний и нижний квартили.

Вычисление первого квартиля (рис. 5.9) выполняется аналогично расчету медианы, кроме таких клеточек:

ячейка C10 содержит формулу =B9\*0,25;

ячейка C18 содержит формулу =C16+2\*((B9\*0,25-C17)/C14).

	A	B	C
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	Накопичена частота
3	До 5	15	15
4	5-7	43	58
5	7-9	35	93
6	9-11	47	140
7	11-13	31	171
8	Більше 13	27	198
9	Всього	198	
10	25% числа підприємств		49,5
11	Зміщення на $\max \leq N/2$		1
12	Значення $\max \leq N/2$		15
13	Зміщення на перший квартильний інтервал		2
14	Накопичена частота першого квартильного інтервалу		43
15	Перший квартильний інтервал		5-7
16	Нижня границя першого квартильного інтервалу		5
17	Значення накопиченої частоти попереднього інтервалу		15
18	Перший квартиль		6,60
21			

Рис. 5.9. Расчет первого квартиля

Третий квартиль знаходиться в інтервалі 11 – 13 лет и равняется 11,5. Для его определения ячейка B10 содержит формулу =B9\*0,75, а B18 – формулу =C16+2\*((B9\*0,75-C17)/C14).

Таким образом, квартильное отклонение равняется

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{11,5 - 6,6}{2} = 4,9,$$

а квартильный показатель вариации –  $K_Q = \frac{Q}{M_e} \times 100\% = \frac{4,90}{9,26} \times 100\% = 52,91\%$ .

Результаты расчета общей дисперсии и ее составных представлено на рис. 5.10.

	A	B	C	D
1	Вхідні дані			Розраховані дані
2	Підприємства	Об'єм виконаних робіт на підприємствах, млн.грн.		
3		Державні	Комерційні	
4	1	420	3980	
5	2	690	6120	
6	3	790	6030	
7	4	950	7790	
8	5	580	5050	
9	Разом	3430	28970	
10	Середній об'єм виконаних робіт на підприємствах двох форм власності			3240
11	Середній об'єм виконаних робіт на підприємствах державної власності			686
12	Середній об'єм виконаних робіт на підприємствах комерційної власності			5794
13	Внутригрупповая дисперсия (державна власність)			32504
14	Внутригрупповая дисперсия (комерційна власність)			1598024
15	Средняя из внутригрупповых дисперсий			815264
16	Міжгруппова дисперсія			6522916
17	Загальна дисперсія			7338180
20				

Рис. 5.10. Расчет общей дисперсии и ее составных



Содержание ячеек рис. 5.10:

ячейка D10 содержит формулу  $= (B9+C9)/(5+5)$  – расчет среднего объема выполненных работ на предприятиях двух форм собственности;

ячейка D11 содержит формулу  $= B9/5$  – расчет среднего объема выполненных работ на предприятиях государственной собственности;

ячейка D12 содержит формулу  $= C9/5$  – расчет среднего объема выполненных работ на предприятиях коммерческой собственности;

ячейка D13 содержит формулу  $= \text{ДИСПР}(B4:B8)$  – расчет внутригрупповой дисперсии (государственная собственность);

ячейка D14 содержит формулу  $= \text{ДИСПР}(C4:C8)$  – расчет внутригрупповой дисперсии (коммерческая собственность);

ячейка D15 содержит формулу  $= (D13 \times 5 + D14 \times 5) / 10$  – расчет средней из внутригрупповых дисперсий;

ячейка D16 содержит формулу  $= ((\text{СТЕПЕНЬ}(D11-D10;2)) \times 5 + (\text{СТЕПЕНЬ}(D12-D10;2)) \times 5) / 10$  – расчет межгрупповой дисперсии;

ячейка D17 содержит формулу  $= \text{СУММ}(D15;D16)$  – расчет общей дисперсии.

Полученные дисперсия та среднее квадратичное отклонение альтернативный признак представлен на рис. 5.11.

	A	B	C	D	E
1	Вхідні дані				Розраховані дані
2	Партія	Готова продукція	З них		
3			Придатна	Бракована	
4	1	1200	800	400	
5	2	1000	840	160	
6	3	1100	1000	100	
7	Середній відсоток придатної продукції в трьох партіях				0,8
8	Середній відсоток бракованої продукції				0,2
9	Дисперсія питомої ваги придатної продукції (дисперсія альтернативної ознаки)				0,16
10	Середнє квадратичне відхилення альтернативної ознаки				0,4

Рис. 5.11. Расчет дисперсии и среднего квадратичного отклонения

Определение этих показателей (рис. 5.11) осуществлено с помощью таких формул:

ячейка E7 содержит  $= (\text{СУММ}(C4:C6)) / \text{СУММ}(B4:B6)$  – расчет среднего процента годной продукции в трех партиях;

ячейка E8 содержит  $= 1 - E7$  – расчет среднего процента бракованной продукции;

ячейка E9 содержит  $=E7^2/E8$  – расчет дисперсии удельного веса годной продукции (дисперсии альтернативного признака);

ячейка E10 содержит  $=КОРЕНЬ(E9)$  – расчет среднего квадратичного отклонения альтернативного признака.

Определение коэффициентов асимметрии и эксцесса предусматривает расчет моментов третьего и четвертого порядков (рис. 5.12).

	А	В	С
1	Вхідні дані		Розраховані дані
2	Оборотні активи, млн.грн.	Кількість підприємств	Індивідуальні значення усередненої ознаки (середина інтервалу)
3	До 5	15	4
4	5-7	43	6
5	7-9	35	8
6	9-11	47	10
7	11-13	31	12
8	Більше 13	27	14
9	Середній стаж роботи		9,18
10	Середнє квадратичне відхилення		3,01
11	Момент третього порядку		1,11
12	Коефіцієнт асиметрії		0,04
13	Момент четвертого порядку		160,70
14	Коефіцієнт ексцесу		-1,04

Рис. 5.12. Расчет коэффициентов асимметрии и эксцесса

Содержание клеток рис. 5.12:

ячейка C11 содержит  $=(СУММПРОИЗВ(СТЕПЕНЬ(C3:C8-C9;3); В3:В8))/СУММ(В3:В8)$  – расчет момента третьего порядка;

ячейка C12 содержит  $=C11/СТЕПЕНЬ(C10;3)$  – расчет коэффициента асимметрии;

ячейка C13 содержит  $=(СУММПРОИЗВ(СТЕПЕНЬ(C3:C8-C9;4); В3:В8))/СУММ(В3:В8)$  – расчет момента четвертого порядка;

ячейка C14 содержит  $=(C13/СТЕПЕНЬ(C10;4))-3$  – расчет коэффициента эксцесса.

## Лабораторная работа № 6

### Анализ концентрации, дифференциации и подобия распределений

**Цель работы** – овладеть приемами анализа концентрации, дифференциации и подобия статистических распределений средствами MS Excel.

**Задача работы** – провести анализ концентрации, дифференциации и подобия статистических распределений, получить результативные показатели и объяснить полученные результаты.

#### Методические рекомендации

Основные показатели концентрации, дифференциации и подобия статистические распределения приведены в табл. 6.1.

**Формулы расчета показателей концентрации, дифференциации  
и подобию распределений**

Показатели	Формулы расчета
Коэффициент децильной дифференциации	$V_D = \frac{D_9}{D_1};$ $D_1 = x_{D1} + i_{D1} \times \frac{\frac{\sum f}{10} - S_{D1-1}}{f_{D1}};$ $D_9 = x_{D9} + i_{D9} \times \frac{\frac{9\sum f}{10} - S_{D9-1}}{f_{D9}}$
Коэффициент локализации	$k_L = \frac{D_j}{d_j} \times 100\%$
Коэффициент концентрации	$k_k = \frac{1}{2} \sum_1^m  D_j - d_j $
Линейный коэффициент структурных сдвигов	$\bar{l}_d = \frac{\sum_1^m  d_{j1} - d_{j0} }{m}$
Коэффициент сходства структур	$h = 1 - \frac{1}{2} \sum  d_{jk} - d_{js} $

Задача 1 и 2 составленная по теме "Анализ концентрации, дифференциации и подобию распределений". Для их решения важно распознать суть абсолютных и относительных показателей, показатели локализации, концентрации и структурных сдвигов.

**Задача 1.** Исходные данные представлены в табл. 6.2.

Таблица 6.2

**Исходные данные**

Размер заработной платы, грн.	Количество работающих, $f_i$
500 – 700	4
700 – 900	5
900 – 1 100	17
1 100 – 1 300	20
1 300 – 1 500	25
1 500 – 1 700	14
1 700 – 1 900	9
1 900 и больше	7

Необходимо рассчитать показатели дифференциации размера заработной платы работающих.

Создадим файл "Анализ концентрации, дифференциации и подобия распределений".

Для расчета показателей дифференциации в Excel вводим исходные данные в таком виде (рис. 6.1).

	А	В	С	Д
	Розмір заробітної плати, грн.	початок інтервалу	середина інтервалу, хі	Кількість працюючих, *fi
1				
2	500-700	500	600	4
3	700-900	700	800	5
4	900-1100	900	1000	17
5	1100-1300	1100	1200	20
6	1300-1500	1300	1400	25
7	1500-1700	1500	1600	14
8	1700-1900	1700	1800	9
9	1900 і більше	1900	2000	7
10	Всього	9600		101

Рис. 6.1. Исходные данные

Для расчета квартильного коэффициента вариации необходимо найти  $\frac{\sum f}{2}$  и медиану:  $\frac{\sum f}{2} = \frac{101}{2} = 50,5$  чел. 50 чел. отвечает накопленной частоте третьего интервала (1300 – 1500 грн), то есть этот интервал есть медианным. В ячейку B13 вводим формулу =B6+B11\*(D10/2-E5)/D6.

B13		fx =B6+B11*(D10/2-E5)/D6	
	А	В	С
13	Медіана	1336	

Если данные представленные как несгруппированный ряд распределения, тогда медиану можно рассчитать, используя стандартную функцию Excel-МЕДИАНА.

Рассчитаем 1-й квартиль: в ячейке B14 вводим формулу =B4+B11\*(D10/4-E3)/D4.

B14		fx =B4+B11*(D10/4-E3)/D4	
	А	В	С
13	Медіана	1336	
14	1-ий квартиль	1091,176471	

Рассчитаем 3-й квартиль: в клеточке B15 вводим формулу  $=B7+B12*(D10*3/4-E6)/D7$ .

B13		fx =B6+B11*(D10/2-E5)/D6	
	А	В	С
13	Медіана	1336	
14	1-ий квартиль	1091,176471	
15	3-ий квартиль	1953,500707	

Если данные представленные как несгруппированный ряд распределения, тогда квартиль можно рассчитать, используя стандартную функцию Excel-КВАРТИЛЬ. Таким образом, для расчета квартильного коэффициента вариации в клеточку B16 вводим формулу  $=(B15-B14)/(2*B13)$ .

B16		fx =(B15-B14)/(2*B13)	
	А	В	С
13	Медіана	1336	
14	1-ий квартиль	1091,176471	
15	3-ий квартиль	1953,500707	
16	Квартільний коефіцієнт варіації	0,322726136	

Рассчитаем коэффициент децильной дифференциации:

Рассчитаем 1-й дециль: в клеточку B17 вводим формулу  $=B3+B14*(D10/10-E2)/D3$ .

B17		fx =B3+B14*(D10/10-E2)/D3	
	А	В	С
17	1-ий дециль	2031,235294	

Рассчитаем 9-й дециль: в клеточку B18 вводим формулу  $=B8+B15*(D10*9/10-E7)/D8$ .

B18		fx =B8+B15*(D10*9/10-E7)/D8	
	А	В	С
17	1-ий дециль	2031,235294	
18	9-ий дециль	2980,628241	

В ячейку B19 вводим формулу =B18/B17.

B19		$f_x = B18/B17$
	A	B
17	1-ий дециль	2031,235294
18	9-ий дециль	2980,628241
19	Коефіцієнт децильної диференціації	1,467396835

То есть минимальная заработная плата 10 % рабочих с максимальной заработной платой в 1,47 раза больше максимальной заработной платы 10 % рабочих с минимальной заработной платой.

Конечный вид рабочего листа для задачи 1 приведено на рис. 6.2.

B19		$f_x = B18/B17$			
	A	B	C	D	E
	Розмір заробітної плати, грн.	початок інтервалу	середина інтервалу, $x_i$	Кількість працюючих, $n_i$	Накопичена частота, $S_i$
1					
2	500-700	500	600	4	4
3	700-900	700	800	5	9
4	900-1100	900	1000	17	26
5	1100-1300	1100	1200	20	46
6	1300-1500	1300	1400	25	71
7	1500-1700	1500	1600	14	85
8	1700-1900	1700	1800	9	94
9	1900 і більше	1900	2000	7	101
10	Всього	9600		101	
11	Ширина інтервалу	200			
12	Середнє значення	<b>1336,633663</b>			
13	Медіана	1336			
14	1-ий кuartиль	1091,176471			
15	3-ий кuartиль	1953,500707			
16	Кuartільний коефіцієнт варіації	0,322726136			
17	1-ий дециль	2031,235294			
18	9-ий дециль	2980,628241			
19	Коефіцієнт децильної диференціації	1,467396835			

Рис. 6.2. Расчет показателей дифференциации для распределения рабочих за размером заработной платы

**Задача 2.** Имеем данные о распределении предприятий и количество наемных работников в возрасте 15 – 34 лет.

Необходимо рассчитать коэффициенты локализации и концентрации количества наемных работников в возрасте 15 – 34 лет на предприятиях и оценить интенсивность структурных сдвигов количества наемных работников в возрасте 15 – 34 лет за областями экономики Украины.

## Исходные данные

Область	2006 г.		2009 г.
	Количество субъектов СДРПОУ	Количество наемных работников в возрасте 15 – 34 лет, тыс. чел.	Количество наемных работников в возрасте 15 – 34 лет, тыс. чел.
Всего	1070705	3485,8	4204,9
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	85824	252,2	277,10291
Рыбное хозяйство	1565	4	5,46637
Промышленность	116260	1086,5	1426,30208
Строительство	69866	124,3	92,5078
Оптовая и розничная торговля; торговля транспортными средствами; услуги по ремонту	278097	330,6	317,89044
Отели и рестораны	20264	30,4	54,6637
Транспорт и связь	32497	289,6	374,2361
Финансовая деятельность	15733	118	180,8107
Операции с недвижимостью, сдача в аренду и услуги юридическим лицам	115249	151,6	260,7038
Государственное управление	37145	213,5	238,83832
Образование	38672	409,6	527,29446
Здравоохранение и социальная помощь	26007	372,6	402,82942
Коллективные, общественные и личные услуги	131889	102,9	46,2539
Другое	101637	0	0

Для расчета показателей концентрации и подобию распределений в Excel на листе 2 вводим исходные данные.

Для дальнейших расчетов на листе 3 построим таблицу, в которой отображена доля предприятий и доля наемных работников в возрасте 15-34 лет. Для этого в клеточке В3 вводим формулу =Лист2!В4 /Лист2!\$В\$3\*100. Потом растягиваем эту формулу на весь столбец, в клеточку С3 вводим формулу =Лист2!С4/Лист2!\$С\$3\*100, в клеточку D3 вводим формулу =Лист2!D4/Лист2!\$D\$3\*100 и аналогично растягиваем эту формулу на весь столбец.

Для расчета коэффициентов локализации в клеточку E3 вводим формулу =С3/В3. Потом растягиваем эту формулу на весь столбец.

Рассчитаем коэффициент концентрации: В ячейке F3 вводим формулу =ABS(C3-B3) и также растягиваем на весь столбец. В ячейке F17 рассчитываем сумму по столбцу. В ячейке F18 вводим формулу =F18/2.

Оценку структурных сдвигов и их интенсивность проведем с помощью линейного коэффициента структурных сдвигов: в клеточку G3 вводим формулу =ABS(D3-C3). В ячейку G19 вводим формулу =CPЗНАЧ (G3:G16).

Коэффициент сходства структур: в клеточку G20 вводим формулу =100-1/2\*СУММ(G3:G16).

	А	В	С	Д
1			2006	2009
2	Галузь	Кількість суб'єктів ЄДРПОУ, % d10	Кількість найманих працівників у віці 15–34 років, % D10	Кількість найманих працівників у віці 15–34 років, % d11
3	Сільське господарство, мисливство та лісове господарство	8,02	7,24	6,59
4	Рибне господарство	0,15	0,11	0,13
5	Промисловість	10,86	31,17	33,92
6	Будівництво	6,53	3,57	2,20
7	Оптова й роздрібна торгівля; торгівля транспортними засобами; послуги з ремонту	25,97	9,48	7,56
8	Готелі та ресторани	1,89	0,87	1,30
9	Транспорт і зв'язок	3,04	8,31	8,90
10	Фінансова діяльність	1,47	3,39	4,30
11	Операції з нерухомістю, здавання під найм та послуги юридичним особам	10,76	4,35	6,20
12	Державне управління	3,47	6,12	5,68
13	Освіта	3,61	11,75	12,54
14	Охорона здоров'я та соціальна допомога	2,43	10,69	9,58
15	Колективні, громадські та особисті послуги	12,32	2,95	1,10
16	Інше	9,49	0,00	0,00
17	Всього	100,00	100,00	100,00

Рис. 6.3. Исходные данные для дальнейших расчетов

Получим такую таблицу (рис. 6.4).

$k_k$  говорит о среднем уровне концентрации количества наемных работников в возрасте 15 – 34 лет на предприятиях областей экономики Украины.

$k_L$  показали, что наибольшее количество наемных работников в возрасте 15 – 34 лет сосредоточены на предприятиях здравоохранения и социальной помощи, образования и промышленности.



	A	B	C	D	E	F	G
1		2006		2009	$k_L = \frac{D_{j0}}{d_{j0}}$	$ D_{j0} - d_{j0} $	$ d_{j1} - d_{j0} $
2	Галузь	Кількість суб'єктів ЄДРПОУ, % dj0	Кількість найманих працівників у віці 15–34 років, % Dj0	Кількість найманих працівників у віці 15–34 років, % dj1			
3	Сільське господарство, мисливство та лісове господарство	8,02	7,24	6,59	0,90	0,78	0,65
4	Рибне господарство	0,15	0,11	0,13	0,79	0,03	0,02
5	Промисловість	10,86	31,17	33,92	2,87	20,31	2,75
6	Будівництво	6,53	3,57	2,20	0,55	2,96	1,37
7	Оптова й роздрібна торгівля; торгівля транспортними засобами; послуги з ремонту	25,97	9,48	7,56	0,37	16,49	1,92
8	Готелі та ресторани	1,89	0,87	1,30	0,46	1,02	0,43
9	Транспорт і зв'язок	3,04	8,31	8,90	2,74	5,27	0,59
10	Фінансова діяльність	1,47	3,39	4,30	2,30	1,92	0,91
11	Операції з нерухомістю, здавання під найм та послуги юридичним особам	10,76	4,35	6,20	0,40	6,41	1,85
12	Державне управління	3,47	6,12	5,68	1,77	2,66	0,44
13	Освіта	3,61	11,75	12,54	3,25	8,14	0,79
14	Охорона здоров'я та соціальна допомога	2,43	10,69	9,58	4,40	8,26	1,11
15	Колективні, промадські та особисті послуги	12,32	2,95	1,10	0,24	9,37	1,85
16	Інше	9,49	0,00	0,00	0,00	9,49	0,00
17	Всього	100,00	100,00	100,00		93,11	
18	сума/2					<b>46,55</b>	
19	середнє значення						<b>1,05</b>
20	Коефіцієнт побібності структур						<b>92,66</b>

Рис. 6.4. Результати расчета показателей

Линейный коэффициент структурных сдвигов показал, что структура предприятий за количеством наемных работников в возрасте 15 – 34 лет в 2009 году в сравнении с 2008 годом изменилась незначительно, приблизительно на 1,05 п.п.

Коэффициент сходства структур показал, что структура предприятий 2008 г. и 2009 г. похожи на 92,66 %.

## Рекомендованная литература

1. Боровиков В. Statistica: Искусство анализа данных на компьютере / В. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
2. Кендалл М. Дж. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Дж. Кендалл, А. Стьюарт. – М. : Наука, 1976. – 736 с.
3. Крамер Г. Математические методы статистики / Г. Крамер. – М. : Мир, 1975. – 648 с.
4. Справочник по прикладной статистике : в 2-х т.; пер. с англ. / под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю. Н. Тюрина. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 510 с.
5. Теория статистики : учебник / под ред. Р. А. Шмойловой. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 557 с.
6. Тюрин Ю. К. Статистический анализ данных на компьютере / Ю. К. Тюрин, А. А. Макаров ; под ред. В. Э. Фигурнова. – М. : Инфра-М, 1998. – 528 с.
7. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами / Д. Химмельблау ; пер. с англ. – М. : Мир, 1973. – 958 с.

## Содержание

Введение.....	3
Квалификационные требования к студентам в области статистики.....	3
<i>Лабораторная работа № 1. Обзор возможностей Excel.....</i>	5
<i>Лабораторная работа № 2. Представление статистических данных: графики.....</i>	14
<i>Лабораторная работа № 3. Сводка и группировка статистических данных.....</i>	21
<i>Лабораторная работа № 4. Обобщающие статистические показатели.....</i>	24
<i>Лабораторная работа № 5. Анализ рядов распределения.....</i>	32
<i>Лабораторная работа № 6. Анализ концентрации, дифференциации и подобия распределений.....</i>	42
Рекомендованная литература.....	50

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Лабораторний практикум  
з модуля 1 "Методи побудови та статистичного  
аналізу рядів розподілу"  
навчальної дисципліни  
"СТАТИСТИКА"**

**для іноземних студентів усіх галузей знань  
денної форми навчання**

**(рос. мовою)**

Укладачі: **Погасій Сергій Сергійович**  
**Мілевська Тетяна Сергіївна**  
**Зірко Олена Володимирівна та ін.**

Відповідальний за випуск **Раєвцева О. В.**

Редактор **Замазій О. Є.**

Коректор **Мартовицька-Максимова В. А.**

Наведено приклади розв'язання лабораторних завдань з першого модуля даної навчальної дисципліни за допомогою використання можливостей пакета прикладних програм Microsoft Excel.

Рекомендовано для іноземних студентів усіх галузей знань денної форми навчання.

План 2012 р. Поз. № 412.

Підп. до друку Формат 60×90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.  
Ум.-друк. арк. 3,25. Обл.-вид. арк. 4,06. Тираж прим. Зам. №

---

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9а

---

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи  
Дк № 481 від 13.06.2001 р.*

**Лабораторный практикум  
по модулю 1 "Методы построения  
и статистического анализа  
рядов распределения"  
учебной дисциплины  
"СТАТИСТИКА"**

**для иностранных студентов  
всех отраслей знаний  
дневной формы обучения**