

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИЗУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА.
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

САМАРА 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ИЗУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА.
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Методические указания

САМАРА

2015

УДК 681.14
ББК 32.97
Р59

Авторы: *Е.В. Рогачева, Л.К. Ширяева*

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и вычислительной математики Самарского государственного университета М.С. Русакова

Рогачева Е.В., Ширяева Л.К. Изучение текстового процессора. Лабораторные работы: метод. указания, – Самара, изд-во «Самарский университет», 2015. – 56 с.: ил.

Приведены базовые сведения о пакете LibreOffice Calc (версии 5). Наряду с теоретическим материалом содержится ряд лабораторных работ, позволяющий освоить наиболее часто используемые возможности табличных процессоров. Каждая лабораторная работа содержит задания двух уровней, а также подробные указания к ним.

Предназначено для студентов специальности «Фундаментальная математика и механика», направлений «Прикладная математика и информатика», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», изучающих данный пакет в курсах «Системное и прикладное программное обеспечение» и «Информатика».

Подготовлено на кафедре информатики и вычислительной математики.

ББК 32.97
УДК 681.142.2

© Е.В. Рогачева, Л.К. Ширяева, 2015
© Самарский государственный университет, 2015

Оглавление

Предварительные сведения.....	4
Понятие о рабочей книге.....	4
Общие приёмы работы с таблицами.....	6
Ввод, редактирование и удаление данных.....	7
Копирование и перемещение данных.....	8
Форматирование данных.....	9
Формулы в Calc.....	11
Функции в Calc.....	13
Автоматическое заполнение ячеек.....	14
Диаграммы в Calc.....	16
Базы данных в Calc.....	17
Статистическая обработка данных с помощью Calc.....	19
Встроенные статистические функции Calc.....	21
Функции, применяемые для вычисления выборочных средних.....	21
Функции, применяемые для вычисления характеристик рассеяния....	23
Анализ данных в Calc.....	24
Лабораторная работа № 1. Создание простых таблиц.....	25
Лабораторная работа № 2. Списки автоматического заполнения, использование встроенных функций.....	28
Лабораторная работа № 3. Форматирование в Calc.....	30
Лабораторная работа № 4. Работа с диаграммами.....	35
Лабораторная работа № 5. Базы данных в Calc.....	37
Лабораторная работа № 6. Сводные таблицы.....	40
Лабораторная работа № 7. Статистическая обработка данных с помощью Calc.....	43
Лабораторная работа № 8. Анализ данных в Calc.....	50
Библиографический список.....	53

Предварительные сведения

Современные табличные процессоры, как правило, являются достаточно мощными и простыми в использовании пакетами обработки электронных таблиц, позволяющими решать широкий круг планово-экономических, учетно-статистических, научно-технических и других задач. **Электронная таблица** состоит из строк и столбцов, на пересечении которых располагаются **ячейки**, и в этом смысле является аналогом обыкновенной таблицы.

Однако, в отличие от обыкновенной, электронная таблица служит не только для наглядного представления, но и для обработки числовой, текстовой и графической информации, хранящейся в памяти компьютера. Табличный процессор может оперировать с ячейками таблицы подобно тому, как языки программирования оперируют с переменными. Мы будем рассматривать табличный процессор на примере свободно распространяемого пакета LibreOffice Calc (версия 5; в дальнейшем, для краткости, будем именовать его Calc). Заметим, что практически аналогичен ему Open Office Calc (также свободно распространяемый); с точки зрения рассматриваемых в данном пособии возможностей практически не будут заметны отличия при работе в Microsoft Excel (из пакета Microsoft Office) или Number (из пакета iWork).

Calc располагает справочной системой, которая предоставляет подробное описание возможностей пакета и предлагает демонстрационные примеры, позволяющие лучше уяснить основные принципы их использования. Также имеется подробное руководство по работе с пакетом [20] (на текущий момент оно отстает от актуальной версии пакета, но все основные возможности в нём хорошо изложены).

Не вдаваясь в исторические подробности, скажем лишь, что LibreOffice, являющийся ответвлением Open Office, создавался как бесплатная альтернатива пакету Microsoft Office. Этим, в частности, обусловлено то, что среди поддерживаемых Calc форматов файлов широко представлены форматы Excel.

Понятие о рабочей книге

Разработчики Excel и, следом за ними, Calc, по-видимому, предполагали, что у пользователей программы имеется несколько таблиц с различными (преимущественно цифровыми) данными, связанными между собой. Эти таблицы могут располагаться как на одном, так и на нескольких листах, хранящихся в одной папке. Компьютерная программа имитирует такую ситуацию. Каждый документ состоит из одной или нескольких страниц, называемых **рабочими листами**. Другими словами, рабочий лист – это электронный аналог листа бумаги, где могут размещаться таблицы, графики и текстовые пояснения к ним. Совокупность рабочих листов, хранящихся в одном файле, называют **рабочей книгой**. Рабочие книги Calc

могут располагаться в файлах, имеющих расширения ods, xlsm, (а также xls, xml и некоторых других, полный список доступен в актуальной версии пакета).

На одном рабочем листе можно расположить как одну, так и несколько таблиц с данными. Кроме таблиц рабочий лист может содержать диаграммы и модули (т.е. коды программ, написанных на языке Libre Office Basic).

Когда Вы запускаете Calc, Вы видите на экране компьютера окно рабочей книги (рис.1), которое занимает большую часть окна программы. Новая рабочая книга обычно содержит единственный лист, но их количество может быть увеличено. Максимальное количество листов в рабочей книге составляет 10000. В нижней части каждого листа расположен специальный ярлычок с его именем (если это не так, следует выполнить команду «Параметры» из меню «Сервис», перейти в раздел Calc и на вкладке «Вид» появившегося диалогового окна установить опцию «Ярлычки листов»). По умолчанию листы именуются как «Лист1», «Лист2» и т.д., но эти названия можно изменить на более содержательные с помощью контекстного меню. Перемещаться между листами таблиц можно, либо щелкая на соответствующих ярлычках листов, либо с помощью комбинаций клавиш <Ctrl> + <PgUp> (переход к следующему листу) и <Ctrl> + <PgDn> (переход к предыдущему листу).

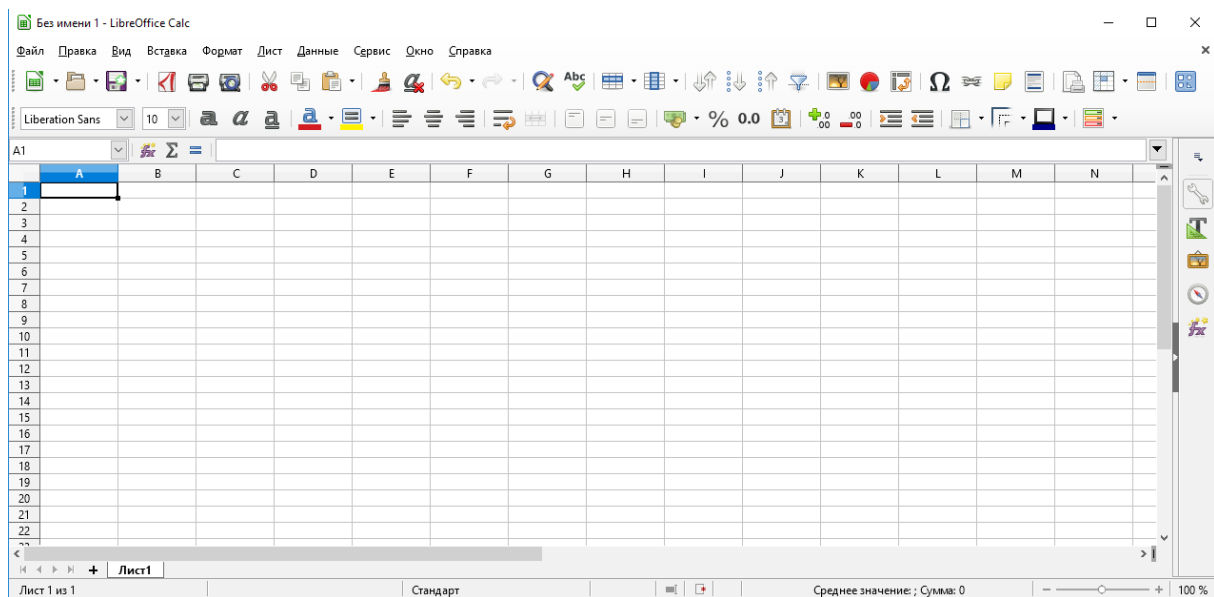


Рис. 1. Окно программы Calc

Структура экрана при работе с Calc в целом подчиняется общим для всех Windows-приложений правилам, однако имеются отличия, характерные именно для Calc. В частности, в верхней части экрана располагается так называемая **строка формул**, которая отображает содержимое активной ячейки и предназначена для альтернативного ввода данных. Слева от строки формул находится поле имени, где выводится имя ячейки или иного объекта, который в настоящее время является выделенным (активным) (это

может быть, например, функция).

Таблица максимального размера в Calc может состоять из 1048576 строк и 1024 столбцов. Строки нумеруются последовательными натуральными числами, а столбцы – буквами латинского алфавита и их комбинациями (A – Z, AA – AZ, BA – BZ, AAA – AAZ, ... AMA – AMJ). Пересечение строки и столбца называется **ячейкой**, а ее наименование дает **координаты**, или **адрес ячейки** (используется также термин «ссылка на ячейку»). Например, имя **A1** представляет собой адрес ячейки, расположенной в левом верхнем углу рабочего листа, т.е. на пересечении столбца с именем A и строки с номером 1, **HX1233** – адрес ячейки, расположенной на пересечении столбца с именем HX и строки с номером 1233. Такой способ адресации применяется для ячеек текущего рабочего листа. Если же требуется сослаться на ячейку, находящуюся на другом рабочем листе, то следует перед ее координатами ввести название ярлычка листа и восклицательный знак: например, **Лист16!A1** – адрес ячейки, расположенной на пересечении столбца с именем A и строки с номером 1 листа, поименованного как «Лист16».

Ячейка может содержать текст, число, дату, время, формулу, графический объект, примечание, а также **формат**. Под форматом понимают совокупность правил оформления данных, хранящихся в ячейке. Например, при форматировании ячейки можно зафиксировать число знаков после запятой при отображении вещественных чисел, выбрать форму представления чисел в виде обыкновенной или десятичной дроби (1/2 или 0,5), уточнить порядок записи даты (день - месяц - год или месяц - день - год) или же указать после числа признак денежной единицы.

Ячейка, в которой находится **курсор**, является выделенной, или активной. Над выделенной ячейкой можно совершать различные операции: ввод, удаление, форматирование, копирование данных, а также ряд других, о которых подробно будет рассказано ниже.

Общие приёмы работы с таблицами

Кратко опишем некоторые общие приёмы работы с таблицами, позволяющие облегчить работу и сделать представление данных более наглядным.

Часто бывает удобно выводить на экран или печать не всю таблицу, а лишь ее часть. Допустим, необходимо сравнить данные, хранящиеся в столбцах C и J. Поскольку между ними находится несколько столбцов, это представляет определенные трудности. Чтобы **сделать столбцы невидимыми**, применяется команда «Столбцы» | «Скрыть» из меню «Формат». Обратное преобразование можно осуществить, выделив те два столбца, между которыми находятся невидимые и выполнив команду «Столбцы» | «Показать» из меню «Формат». Аналогичные возможности и команды существуют и для строк.

Однако для очень больших таблиц такие действия могут оказаться

недостаточными. Чтобы вывести на экран две удалённые друг от друга части одной таблицы, применяют **деление окна**, в котором показана таблица. Для этого следует либо выполнить команду «Разбить окно» из меню «Вид», либо перетащить с помощью мыши в нужное место горизонтальный и / или вертикальный делители. Делители, или вешки разбивки, находятся рядом с полосами прокрутки: вертикальный — справа от горизонтальной полосы прокрутки, горизонтальный — над вертикальной полосой прокрутки. Когда курсор помещён на делитель, он превращается в двунаправленную стрелку, разделённую двойной линией. Снять разделение таблицы можно, перетащив делитель обратно или воспользовавшись соответствующей командой из меню «Вид».

При работе с большими таблицами также бывает удобно, чтобы заголовки столбцов, строк или иная область таблицы не прокручивались. Выполнение команды «Окно» | «Фиксировать ячейки» приводит к тому, что верхняя или левая область окна не прокручивается. Эта команда может выполняться также после разделения окна. Чтобы отменить фиксацию ячеек, следует ещё раз обратиться к этой команде.

Иногда может понадобиться скрыть разделяющую строки и столбцы сетку, которая, как правило, присутствует на экране. Для этого нужно выполнить команду «Параметры» из меню «Сервис» и на вкладке «Вид» появившегося диалогового окна для пункта «Линии сетки» выбрать «Скрыть». Это изменение убирает сетку только в текущей таблице.

Ввод, редактирование и удаление данных

Ввод данных осуществляется при первоначальном заполнении таблицы исходными данными. В ячейки рабочего листа можно **ввести** данные следующих типов: **текст**, **дату**, **время**, **числовые значения** и **формулы**. **Текстовые значения** представляют собой последовательность буквенно-цифровых обозначений. Текст чаще всего используется для описания полей рабочего листа. **Числовые значения** являются данными, предназначенными для использования в вычислениях. **Формулы** в Calc служат инструкциями, что и как следует вычислять.

Данные можно вводить как в **строке формул**, расположенной в верхней части окна, так и непосредственно в ячейку таблицы. Когда Вы вводите данные в ячейку, они появляются в строке формул. Кроме того, в строке формул становятся доступными кнопки «Принять», «Отмена» (вместо них можно использовать также клавиши <Enter> и <Esc> соответственно) и «Мастер функций». Слева от кнопки «Мастер функций» располагается список «Имена», показывающий имя или координаты ячейки, активной в настоящий момент. В одну ячейку можно ввести до 32767 символов.

При вводе данных курсор имеет форму обычного текстового. Внутри активной ячейки мерцает вертикальная черта, показывающая точку ввода, а курсор мыши, если он расположен непосредственно над этой ячейкой, также имеет форму вертикальной черты (похож на латинскую букву I).

Редактирование данных осуществляют, если возникает необходимость изменить содержимое ячеек. **Изменить (отредактировать) содержимое ячейки** можно с помощью строки формул или же редактируя непосредственно в ячейке.

Чтобы **удалить** содержимое ячейки, достаточно просто выделить ее и нажать клавишу <Delete>. Можно также воспользоваться командой «Удалить...» из контекстного меню, вызываемого нажатием на ячейке правой клавишей мыши. При этом появляется диалог, уточняющий, что необходимо сделать после удаления ячейки — переместить ячейки влево или вверх; также предлагается удалить целиком строку или столбец. Если Вы хотите удалить только часть информации из ячейки: форматирование, примечания, формулу, значение и т.п., используйте команду «Очистить содержимое...» из контекстного меню.

Для **перемещения по таблице** используются обычные клавиши (или комбинации клавиш) управления курсором; также можно ввести адрес нужной ячейки в списке «Имена» или воспользоваться Навигатором, который вызывается нажатием клавиши <F5>.

Копирование и перемещение данных

Такие операции, как **копирование, перемещение** или **форматирование**, можно выполнять над одной или несколькими ячейками. Для выполнения этих операций ячейки или группы ячеек необходимо **выделить**. Чтобы **выделить ячейку**, нужно поместить в эту ячейку курсор. Чтобы **выделить строку**, нужно поместить курсор в столбец с номерами строк и щелкнуть левой клавишей мыши на соответствующем номере. Чтобы **выделить столбец**, нужно поместить курсор в строку с именами столбцов и щелкнуть левой клавишей мыши на соответствующем имени.

Выделить **прямоугольную область**, или **блок ячеек**, можно несколькими способами. Если нужно выделить относительно **небольшой блок**, можно просто поместить курсор в левую верхнюю ячейку выделяемого диапазона, а затем, нажав и удерживая левую клавишу мыши, переместить курсор в правый нижний угол блока. Если выделяемый блок достаточно велик, лучше наряду с мышью использовать клавишу <Shift>: сначала нужно щелкнуть клавишей мыши на первой ячейке блока, а затем, нажав и удерживая клавишу <Shift>, щелкнуть клавишей мыши на последней ячейке блока. Также при нажатой клавише <Shift> можно использовать клавиши управления курсором.

Чтобы выделить всю таблицу, достаточно щелкнуть клавишей мыши в прямоугольнике в верхнем левом углу таблицы. Calc поддерживает и **множественное выделение**: можно выделить несколько несмежных прямоугольных областей. Первый блок выделяется обычным образом, а при выделении второго и последующих блоков нужно удерживать нажатой клавишу <Ctrl>. Аналогичным образом, используя клавиши <Shift> и <Ctrl>, можно выделить и несколько листов таблиц, щелкая клавишей

мышь на соответствующих ярлычках. Снять выделение можно, щёлкнув клавишей мыши в любом месте листа.

Перемещать и **копировать** информацию можно как в пределах одной рабочей книги, так и из одной рабочей книги в другую. Для этого, выделив данные, следует воспользоваться сначала командами «Копировать» (при копировании информации) и «Вырезать» (при перемещении информации) из меню «Правка» или из контекстного меню, либо кнопками «Копировать» и «Вырезать» соответственно на стандартной панели инструментов. Затем следует использовать команду «Правка» | «Вставить» или аналогичную ей по действию кнопку стандартной панели инструментов «Вставить». Если требуется скопировать или переместить целый лист рабочей книги, удобно воспользоваться командой «Переместить/скопировать лист» из всплывающего меню. Это меню вызывается нажатием правой клавиши мыши на ярлычке таблицы.

Команда «Правка» | «Вставить только» (или такая же команда из контекстного меню) позволяет **скопировать** только **часть информации**, содержащейся в выделенных ячейках: например, только формулы или только значения. Кроме того, можно воспользоваться имеющей ещё более широкие возможности командой «Вставить как...».

Форматирование данных

При вводе Calc самостоятельно определяет характер данных (дата, время, денежное значение и т.п.) и автоматически форматирует их. Часто проще вводить данные в общем формате, который используется Calc по умолчанию, и лишь затем изменить формат. **Изменить формат** можно, выбрав команду «Ячейки» из меню «Формат» или же команду «Формат ячеек» из контекстного меню.

При вводе текстовых значений можно задавать любую последовательность букв, цифр и специальных символов. По умолчанию текст выравнивается по левому краю. **Выравнивание** и **ориентацию текста** можно **изменить** с помощью опций вкладки «Выравнивание» диалогового окна «Формат ячеек». Если в ячейку вводится большой текстовый фрагмент, то с помощью опции «Перенос по словам» его можно разместить на нескольких строках. Полученный абзац можно выровнять по обоим краям включением соответствующей опции. Созданные заголовки можно центрировать по всем или нескольким выделенным столбцам, используя команду меню «Объединить и центрировать ячейки» или соответствующую кнопку на панели «Форматирование».

В таблицы можно вводить дату и время в каком-либо из принятых в Calc форматах. Например, запись 19.1.98 будет истолкована как дата: 19 января 1998 года. Подробно с возможными вариантами форматов можно познакомиться, выбрав формат «Дата» в диалоговом окне «Формат ячеек».

Все числа в ячейках по умолчанию представляются в общем формате

и могут отображаться как целые (например, 23 или 159860), вещественные с десятичной запятой (например, 31,42 или 3,14159), в экспоненциальной форме (например, 8,91E-7 или 22,111E+6), как дроби (например, 4 1/3) . Эти и другие возможные форматы чисел представлены в диалоговом окне «Формат ячейки». Открыть это диалоговое окно можно, выбрав команду «Ячейки» из меню «Формат» или же команду «Формат ячеек» из контекстного меню. Максимальное количество цифр числа в общем формате — 15. Если после числа набрать знак процента %, Calc будет форматировать число как процентное соотношение. Если же после цифр напечатать букву «р.» (рубль), число будет отформатировано как денежное значение. Формат введенных чисел легко изменить с помощью соответствующих кнопок на панели «Форматирование» или во вкладке «Числа» диалогового окна «Формат ячеек».

Иногда необходимо, чтобы введенное число воспринималось программой как текст — например, при вводе почтовых индексов. Для этого перед числом надо поставить апостроф (например, '3489) или же выбрать текстовый формат в диалоговом окне «Формат ячеек». Еще одно важное замечание касается дробей: они обязательно должны содержать целую часть (даже если она равна нулю). Если просто ввести в таблицу 2/3, то Calc будет рассматривать его как дату и не сможет использовать в расчетах. Правильной будет следующая запись: 0 2/3 (при этом отображаться будет именно 2/3).

В зависимости от выбранного формата ячейки значения, которые Вы ввели, и отображаемые (отформатированные) значения, которые Вы видите на экране, могут отличаться друг от друга. Пусть, например, ячейка отформатирована таким образом, что число в ней отображается как вещественное с одним знаком после десятичной запятой. Если теперь ввести в эту ячейку число 0,25, то при отображении оно будет округлено до 0,3. Если же теперь изменить использованный формат на формат времени, то на экране оно отобразится как 6:00:00. При расчетах используются введенные значения, а не отображаемые значения.

Помимо существующих в Calc форматов, Вы можете определять и свои собственные. Для этого следует выбрать из списка «Числовые форматы» (на вкладке «Числа» в диалоговом окне «Формат ячеек») пункт «Все форматы». Затем в списке «Тип» выберите формат, который более других соответствует Вашим запросам, и откорректируйте его соответствующим образом. Чтобы сохранить новый числовой формат, нажмите «ОК».

Формулы в Calc

В ячейках рабочей таблицы могут содержаться не только значения, но и **формулы**, т.е. инструкции, указывающие, что и как следует вычислять. Формулы используются для расчетов с использованием значений из других ячеек рабочей таблицы. Например, если в некоторую ячейку поместить формулу =A1+A2, то ее можно интерпретировать как указание Calc

сложить числовые значения, хранящиеся в ячейках A1 и A2, после чего отобразить результат вычислений в ячейке вместо данной формулы.

Все формулы в Calc начинаются со знака равенства « = ». Далее должно быть записано некоторое выражение, использующее числа, знаки операций, адреса ячеек и другие формулы.

Адреса ячеек, используемые в формулах, могут быть **относительными** и **абсолютными**. Абсолютный адрес указывает на фиксированное положение ячейки на листе. Различие проявляется при копировании ячейки с формулой в другое место рабочей таблицы. Пусть, например, в ячейке A3 содержится формула =A1+A2. Если скопировать эту ячейку в C4, формула примет вид =C2+C3. Calc автоматически редактирует исходную формулу, считая указанные координаты ячеек относительными. Обычно это весьма удобно, но если надо сделать какую-либо координату ячейки абсолютной (не изменяющейся при копировании), следует поставить перед этой координатой знак доллара \$. Приведем простую таблицу соответствия для уже рассмотренного случая копирования из ячейки A3 в ячейку C4:

Таблица 1.

Содержимое ячейки A1	1	Содержимое ячейки C1	5
Содержимое ячейки A2	2	Содержимое ячейки C2	7
Содержимое ячейки A3	3	Содержимое ячейки C3	9

Содержимое ячейки A3	=A1+A2	=\$A1+\$A2	=A\$1+A\$2	=\$A\$1+\$A\$2
	3	3	3	3
Содержимое ячейки C4 после копирования в нее формулы из ячейки A3	=C2+C3	=\$A2+\$A3	=C\$1+C\$2	=\$A\$1+\$A\$2
	16	5	12	3

Отметим, что перемещение не оказывает никакого влияния на записанные в ячейку формулы. Если же перемещается ячейка, адрес которой используется в формуле, Calc автоматически корректирует формулу, заменяя старый адрес новым.

В формулах допускается использование знаков математических операций, логических операций и операции конкатенации, объединяющей текстовые строки. Приведем обозначения этих операций в порядке убывания их приоритета:

- (унарный минус или отрицание);
- % (вычисление процента);
- ^ (возведение в степень);
- *, / (умножение и деление);
- +, – (сложение и вычитание);
- & (оператор конкатенации);
- <, <=, >, >=, =, <> (операции сравнения: «меньше», «меньше или рав-

но», «больше», «больше или равно», «равно» и «не равно» соответственно). Когда требуется изменить порядок приоритетов, следует использовать круглые скобки.

Если в формуле нужно использовать сразу несколько ячеек, то нет необходимости перечислять их все: можно указать лишь **диапазон** изменения адресов ячеек. Вполне корректной будет следующая запись: <координаты первой ячейки диапазона> : <координаты последней ячейки диапазона> . Например, запись B2:B6 будет аналогична перечислению совокупности ячеек B2, B3, B4, B5, B6. Вводить в формулу координаты как отдельных ячеек, так и диапазонов ячеек можно с помощью мыши, просто щелкая клавишей мыши по соответствующей ячейке.

Ячейки и диапазоны ячеек могут иметь имена. В именах можно использовать буквы, цифры, символов подчеркивания, точки и пробелы. Первым символом в имени должна быть буква или символ подчеркивания. Пробел может быть использован в имени единственной ячейки, но в имени диапазона пробелов быть не должно. Нельзя присваивать имена, аналогичные названиям ячеек (например, «A45» или «R8»). По умолчанию имена являются абсолютными адресами.

Имена полезно использовать, если значения каких-либо ячеек (или диапазона ячеек) используются достаточно часто. В этом случае запоминать адреса типа HX134 и вводить их в формулы не слишком удобно. Чтобы присвоить ячейке (диапазону ячеек) имя, следует выделить ячейку (или диапазон ячеек), а затем активизировать список «Имена» (слева от строки формул). После этого можно вводить желаемое имя (с учетом приведенных выше правил). Чтобы имя было назначено ячейке, ввод должен быть завершён нажатием клавиши <Enter>. Также можно воспользоваться командой «Именованные диапазоны и выражения» | «Задать...» из меню «Лист». Заметим, что диалоговое окно не позволит ввести имя, которое не допускается.

По умолчанию Calc показывает непосредственно в ячейке результат вычислений по формуле, а саму формулу — в строке формул. Существует возможность выводить и редактировать формулы непосредственно в ячейках. Для этого следует выполнить команду «Параметры» из меню «Сервис» и в появившемся диалоговом окне выбрать вкладку «Вид» для LibreOffice Calc. Теперь нужно установить флажок опции «Формулы». Calc автоматически расширит ячейки, чтобы формулы помещались в них.

Когда Calc открывает файлы, созданные в другой программе (Excel или Open Office Calc), по умолчанию он не пересчитывает результаты формул при загрузке файла. Изменить это поведение можно на вкладке «Вычисления» в описанном выше диалоговом окне.

При работе с формулами могут возникнуть ошибки, связанные с использованием координат пустых или удаленных ячеек, некорректным вводом аргументов формул. В этом случае Calc выдает одно из следующих **сообщений об ошибках**:

Таблица 2.

#ДЕЛ/0!	Попытка деления на ноль
#Н/Д!	Отсутствуют данные, необходимые для расчетов (возможно, ячейка пуста)
#ИМЯ!	Ссылка на несуществующее имя
#ЧИСЛО!	Использован недопустимый числовой аргумент
#ССЫЛКА!	Неправильно указаны координаты ячейки
#ЗНАЧ!	Тип значения не совпадает с типом данных, допустимых для данного аргумента формулы

Функции в Calc

Чтобы упростить создание формул, в Calc допускается использовать заранее подготовленные формулы, называемые **функциями**. В Calc определено более 200 различных функций — математических, статистических, финансовых, для работы с базами данных и ряд других.

Функция вызывается по имени, после которого в круглых скобках следуют несколько (ноль или больше) аргументов, отделенных друг от друга знаком точкой с запятой: «;». Например, следующая формула суммирует числа 1, 2 и 3:

=СУММ(1;2;3)

Каждая функция допускает свои типы аргументов. Вообще же аргументами функции могут являться числовые значения, адреса ячеек и / или диапазонов, имена, текстовые строки и вложенные функции.

Функцию в составе формулы можно записывать путем ввода символов в строку формул или же с использованием Мастера функций. Вторым вариантом является предпочтительным, поскольку страхует пользователя от ошибок. Окно Мастера функций появляется либо при выполнении команды «Вставка» | «Функция...» из главного меню, либо при нажатии кнопки «Мастер функций» на панели инструментов слева от строки формул. На первом шаге пользователю предлагается выбрать функцию. Выбор осуществляется с помощью диалогового окна, содержащего список функций, сгруппированных по категориям согласно их основному назначению. Например, для статистической обработки данных следует выбрать категорию «Статистические функции». Существует возможность обратиться к полному алфавитному перечню имеющихся функций, а также к списку функций, которые использовались последними. Этот список отображается также в списке имен (слева от строки формул), если первым введенным в ячейку или строку формул символов является знак равенства. Если начать печатать имя функции, над строкой формул появится всплывающая подсказка с именами, имеющими аналогичное начало. Можно использовать как русские, так и английские имена функций. По умолчанию в русской версии пакета предусматривается использование русских имен. Чтобы использовать английские имена, следует в диалоговом окне «Параметры» меню «Сервис» выбрать раздел LibreOffice Calc и в пункте

«Формулы» отметить соответствующую опцию. Заметим, что там же можно выполнить и другие настройки для формул.

Второе окно предназначено для задания аргументов функции. Аргументы требуются не для всех функций. Например, функция, возвращающая математическую константу π , не нуждается в аргументах. Однако круглые скобки после имени функции все равно необходимы – они позволяют отличать имена функций от имен других объектов. Поэтому формула, возвращающая значение константы π , будет выглядеть так: =ПИ(). Чаще всего аргументами являются адреса и имена ячеек и диапазонов. Например, если диапазон адресов ячеек B2:B6 имеет имя Температура, то среднюю температуру можно вычислить по формуле: =СРЗНАЧ(Температура).

Автоматическое заполнение ячеек

Иногда необходимо **заполнить** некоторый диапазон ячеек данными из какой-нибудь одной ячейки, т.е. скопировать данные в соседние ячейки. Это можно сделать несколькими способами.

Во-первых, можно ввести одинаковые данные в несколько ячеек одновременно. Для этого следует выделить все ячейки, в которые нужно вводить данные, а затем ввести данные в строку формул и нажать клавиши <Alt> + <Enter>. Ячейки при этом могут быть несмежными, а ячейки-образца, по сути, не существует. Все остальные способы, описываемые ниже, предполагают наличие ячейки, в которой уже содержатся данные.

Во-вторых, можно воспользоваться командой «Заполнить» из меню «Лист». В этом случае необходимо предварительно выделить ячейку с данными, которые следует копировать, и ячейки, в которые эти данные нужно поместить. После этого остается выбрать нужный способ заполнения. В предлагаемом подменю присутствуют, в частности, такие варианты: вниз, вправо, вверх, влево. Отметим, что команда «Заполнить» может копировать данные из ячейки-образца строго вдоль строки или вдоль столбца, на пересечении которых находится эта ячейка. Заполнение несмежных областей также подчиняется этим правилам.

В-третьих, заполнить диапазон, состоящий только из смежных ячеек, можно с помощью мыши. В правом нижнем углу активной ячейки находится небольшой черный квадрат. Это так называемый маркер заполнения. Если подвести к этому маркеру курсор мыши, он превратится в черный знак «плюс». Если в таком положении нажать левую клавишу мыши и перемещать курсор вертикально или горизонтально, вновь выделенные ячейки, как правило, будут заполнены содержимым ячейки-образца. Слова «как правило» мы говорим потому, что существует еще средство автоматического заполнения.

Время от времени при работе с Calc возникает необходимость заполнить ячейки какими-то датами, номерами или другой упорядоченной информацией. Сделать это довольно легко.

Во-первых, в Calc определен ряд списков автоматического заполнения. Например, Вы можете напечатать в одной из ячеек слово «январь», а затем потянуть за маркер заполнения. В результате все выделенные ячейки будут заполнены названиями месяцев по порядку.

Во-вторых, Calc может «догадаться», как Вы хотели бы заполнить последовательность смежных ячеек, если Вы предложите ему образец. В этом случае необходимо заполнить две ячейки. Например, Вы печатаете в одной ячейке число 2, а в соседней слева – число 7. Теперь следует выделить обе эти ячейки и потянуть мышью за маркер заполнения. В результате последующие ячейки будут заполнены с шагом 5: 12, 17, 22, 27 и так далее. То же самое можно сделать и с уже существующими списками автоматического заполнения.

Третий способ состоит в использовании команды «Прогрессия». Перед тем, как обратиться к этой команде, нужно выделить диапазон заполняемых ячеек – обычно фрагмент строки или столбца. В первой ячейке диапазона должно содержаться базовое значение (на основе которого и будет строиться заполнение). Содержимое всех остальных ячеек будет удалено при выполнении операции заполнения.

Далее, в меню «Лист» | «Заполнить» следует выбрать пункт «Ряды» и в появившемся диалоговом окне выбрать настройки. Первая из них – расположение: по строкам или по столбцам будут размещены данные. Обычно Calc успешно определяет это автоматически (основываясь на выделенном диапазоне). Затем следует указать тип ряда (более точно, прогрессии) и его шаг. По умолчанию шаг устанавливается равным единице. Если прогрессия арифметическая (как в рассмотренном примере с 2 и 7), то шаг – это величина, на которую различаются значения соседних ячеек. Если же прогрессия геометрическая, то шаг показывает, на сколько нужно умножить значение ячейки, чтобы получить значение соседней. Для типа «даты» существует возможность указать единицу измерения: день, день недели, месяц, год (в этих единицах будет измеряться и шаг). Пункт «автозаполнение» подразумевает автоматическое определение типа прогрессии — так же, как это происходит при использовании маркера заполнения.

В текстовом поле «Предельное значение» можно указать, какое значение будет последним. Если текстовое поле оставить пустым, будет заполнен весь выделенный диапазон. Если же предельное значение указано, то заполнено будет ровно столько ячеек, сколько необходимо, чтобы это последнее значение получить. Количество выделенных ячеек в этом случае значения не имеет.

Наконец, четвертый способ заключается в создании собственных списков автоматического заполнения. Это имеет смысл, если Вы часто используете одни и те же нестандартные списки. Сделать это довольно несложно. Нужно обратиться к диалоговому окну «Параметры» (вызывается командой меню «Сервис» | «Параметры»). На вкладке «Списки сортировки» можно либо определить новый список вручную, либо импортировать («Копировать») уже существующий в ячейках. Элементы списка должны отделяться друг от друга запятой и пробелом (или записываться по одному

в строке). Списки не могут начинаться с цифры, ошибочные значения и формулы игнорируются.

Диаграммы в Calc

Для большей наглядности числовые данные могут быть представлены графически – в виде **диаграмм**. Calc позволяет строить несколько типов диаграмм, например, столбчатые, ленточные, круговые, пузырьковые, объемные диаграммы. Большинство из этих типов диаграмм имеют несколько разновидностей.

Диаграммы в Calc состоят из следующих **стандартных элементов**. Во-первых, это **маркеры** — они используются для отображения числовых данных, содержащихся в таблице. В зависимости от типа диаграммы маркеры могут иметь разную форму: линии, полосы, столбцы, точки, сектора и их фрагменты. Все диаграммы, за исключением круговой, имеют две **оси**: горизонтальную (ось абсцисс), или **ось категорий**, и вертикальную (ось ординат), или **ось значений**. В случае объемной диаграммы добавляется третья ось — **ось рядов**. Кроме маркеров диаграмма может содержать **координатную сетку**, **заголовки** и **легенду** (свод условных знаков и пояснений). Допустимо добавить **надпись** — текст, не связанный ни с одной из ячеек, который легко перемещать (неприкрепленный к какой-либо ячейке текст).

При построении новой диаграммы автоматически активизируется Мастер диаграмм, создающий ее в соответствии с указаниями пользователя. Диаграмму можно либо внедрять в текущий рабочий лист, либо помещать на отдельном листе. В любом случае достаточно выделить данные, которые следует представить графически, щелкнуть на кнопке Мастера диаграмм (она находится на панели «Стандартная»). После этого появится окно Мастера диаграмм, с помощью которого за четыре шага можно получить диаграмму.

На первом шаге пользователю предлагается выбрать тип диаграммы. В Calc предусмотрены различные типы диаграмм, в том числе гистограммы (столбчатые диаграммы), графики (линии), круговые диаграммы, лепестковые (сетчатые) диаграммы — всего 10 стандартных категорий (в каждой категории несколько подвидов). Уже на этом этапе можно получить приблизительное представление о том, как будет выглядеть диаграмма.

На втором шаге определяется источник данных для построения диаграммы. В этом окне можно откорректировать диапазон данных, а также указать, в строках или в столбцах ряды данных размещаются.

На третьем шаге определяются различные параметры рядов данных в диаграмме, в том числе можно добавить или удалить ряды данных. Также задается цвет обрамления и заливки для рядов.

***Замечание.** Принципиально возможно установить различные диапазоны значений для*

каждого ряда в отдельности, но пользоваться этой возможностью следует очень осторожно.

На четвертом шаге определяется отображение и размещение легенды, подписей данных, линий сетки и т.п. Обычно можно ограничиться параметрами, предлагаемыми по умолчанию, а после – при необходимости – изменить элементы уже готовой диаграммы.

Когда построение окончено, любой из элементов диаграммы легко **изменить**. Для этого достаточно активизировать диаграмму двойным щелчком мыши. Когда диаграмма активизирована, появляется соответствующая панель инструментов. Кнопки на этой панели позволят изменить набор ячеек, из которых берутся данные для построения, а также ряды данных, метки и легенды. Более того, можно **изменить тип** существующей **диаграммы** с помощью соответствующей кнопки или команды из контекстного меню.

Замечание. Если задержать указатель мыши возле элемента диаграммы примерно на одну секунду, отобразится название этого элемента.

Базы данных в Calc

Под базой данных понимают совокупность данных об объектах рассматриваемой предметной области, их свойствах и взаимосвязях. Например, базой данных можно считать библиотечные каталоги или же папки со сведениями о сотрудниках, лежащие в отделе кадров любого учреждения. Calc располагает развитыми средствами для работы с простыми базами данных — типа плоских таблиц (примером такой базы данных может служить телефонный справочник). Эти средства могут оказаться весьма полезными при работе с большими массивами структурированной информации. В соответствии с терминологией баз данных столбцы таблицы будем называть **полями**, а строки — **записями**. Названия полей должны быть уникальными. Строка с названиями полей должна предшествовать данным, причем оставлять пустую строку между названиями и данными недопустимо. Следует избегать размещения других данных или формул на листе с базой данных — чтобы не уничтожить их при вводе или сортировке данных.

Вводить данные можно и непосредственно в таблицу Calc, однако удобнее воспользоваться командой «Форма» из меню «Данные». В появившемся диалоговом окне, или форме, с помощью соответствующих кнопок можно внести новую запись, отредактировать или удалить уже существующую.

В меню «Данные» также имеется пункт «Проверка...», позволяющий наложить некоторые ограничения, например, разрешить вводить текст не более определенной длины, разрешить вводить только целые числа и т.п.

В меню «Данные» есть возможность установить фильтры. Например,

пункт «Стандартный фильтр» вызывает диалоговое окно, позволяющее **найти** записи, удовлетворяющие простым условиям. После ввода условий в те поля, по которым будет проводиться поиск, следует ее нажать. В условиях можно использовать операторы сравнения (<, <=, >, >=, =, <>), а также операции И или ИЛИ.

Если поиск или ввод нужно выполнить по строкам (не по столбцам) таблицы, ее следует транспонировать, т.е. поменять местами столбцы и строки. Для этого нужно скопировать таблицу, а затем воспользоваться командой «Вставить как...» из меню «Правка», включив соответствующую опцию.

Для ускорения поиска информации существующую базу данных можно преобразовать, расположив данные в нужном Вам порядке (например, в алфавитном порядке, в порядке возрастания или убывания числовых значений и т.д.). Для этого нужно поместить курсор в любую ячейку базы данных и воспользоваться командой «Сортировка» из меню «Данные». Можно **отсортировать** лишь часть записей — тогда их следует выделить. Чтобы строка, в которой содержатся названия полей, не участвовала в сортировке, следует активизировать опцию «Диапазон содержит метки столбцов».

Часто требуется представлять данные, содержащиеся в таблице, различными способами. Для этого служат команды меню «Данные» | «Промежуточные итоги» и «Данные» | «Сводная таблица». Выполнение команды «Промежуточные итоги» приводит к созданию таблицы специальной структуры, подобной вложенному списку, отдельные элементы которой могут быть ради удобства скрыты или вновь показаны. Чтобы изменить представление данных на экране, требуется изменить исходную таблицу. Сводные таблицы являются динамическими, т.е. содержимое сводной таблицы и ее вид на экране могут быть изменены без внесения каких-либо изменений в исходную таблицу.

Статистическая обработка данных с помощью Calc

Многие задачи статистического анализа можно решить, не прибегая непосредственно к законам распределения случайных величин, а используя лишь их **статистические характеристики**. Под случайной величиной понимают такую величину, значения которой изменяются случайным образом от одного испытания к другому, причем каждое из этих значений реализуется с той или иной вероятностью. Например, ежедневное количество покупателей в магазине изменяется случайно изо дня в день, принимая любые натуральные значения в некотором интервале. Наиболее часто при описании случайных величин используют такие статистические характеристики, как **среднее значение, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, мода, медиана и скос**. Среднее значение случайной величины X вычисляют по формуле

$$\langle x \rangle = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – значения случайной величины X , n – число измерений. Оно широко используется в грубоориентировочных расчетах случайной величины, когда значение случайной величины заменяют ее средним.

Пусть, например, замеры количества покупателей в течение недели в магазинах №1 и №2 дали результаты, представленные в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3

№ п/п	День недели	Условное обозначение	Количество покупателей	$(x_i - \langle x \rangle)^2$
1	Понедельник	x_1	140	$40*40=1600$
2	Вторник	x_2	120	$20*20=400$
3	Среда	x_3	80	$(-20)*(-20)=400$
4	Четверг	x_4	150	$50*50=2500$
5	Пятница	x_5	90	$(-10)*(-10)=100$
6	Суббота	x_6	70	$(-30)*(-30)=900$
7	Воскресенье	x_7	50	$(-50)*(-50)=2500$
	Итого		700	8400

Таблица 4

№ п/п	День недели	Условное обозначение	Количество покупателей	$(y_i - \langle y \rangle)^2$
1	Понедельник	y_1	101	$1*1=1$
2	Вторник	y_2	98	$(-2)*(-2)=4$
3	Среда	y_3	100	$0*0=0$
4	Четверг	y_4	102	$2*2=4$
5	Пятница	y_5	97	$(-3)*(-3)=9$
6	Суббота	y_6	103	$3*3=9$
7	Воскресенье	y_7	99	$(-1)*(-1)=1$
	Итого		700	28

Таким образом, в данном примере $\langle x \rangle = \langle y \rangle$, т.е. в среднем каждый день в каждом из рассматриваемых магазинов бывает $700/7 = 100$ покупателей

Важно также знать, как сильно значения изучаемой величины отличаются от ее среднего, или, иначе говоря, насколько широк разброс случайной величины. Рассеивание случайной величины вокруг ее среднего характеризует **дисперсия** $D[X]$. Чем больше дисперсия, тем «случайнее» случайная величина. Для приближенного значения дисперсии дискретной случайной величины X используют следующую формулу:

$$D[X] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \langle x \rangle)^2$$

На практике часто используют и другую характеристику рассеивания – **среднеквадратичное отклонение** σ_x , вычисляемое по формуле $\sigma_x = \sqrt{D[X]}$. Величина σ_x также характеризует размах колебаний случайной величины X около среднего значения, но σ_x , в отличие от $D[X]$, имеет ту же размерность, что и случайная величина X .

Так, например, в магазине №1 (см. данные последнего столбца табл.3) в среднем количество покупателей каждый день отличается от средней величины (100 человек в день) на 35 человек (т.к. $8400/7=1200$ и $1200 \approx 35^2$). В магазине же №2 (см. данные последнего столбца табл.4) в среднем количество покупателей каждый день отличается от средней величины (100 человек в день) на 2 человека (т.к. $28/7=4$ и $4=2^2$). Таким образом, в нашем примере разброс случайной величины X -количества покупателей в магазине №1 – около своего среднего значения достаточно велик и составляет приблизительно третью часть средней величины, в то время как разбросом случайной величины Y -количества покупателей в магазине №2 – около ее среднего значения можно пренебречь, так как он составляет всего лишь 2% от средней величины.

Для вычисления этих и многих других статистических характеристик Calc располагает широким набором статистических функций. Их полный список можно получить, выбрав команду «Функция» из меню «Вставка». Применение этих функций позволяет существенно упростить статистический анализ данных различного типа.

Calc предусматривает также применение 12 статистических пакетов анализа, в том числе таких, как **описательная статистика, корреляция, ковариация** и ряд других. Пакет анализа, являясь надстройкой, содержит собрание функций, позволяющих автоматизировать анализ данных и статистических параметров. В частности, пакет анализа можно использовать для создания диаграмм, ранжирования данных, извлечения случайных и периодических выборок из генеральной совокупности, проведения регрессионного анализа, получения основных статистических характеристик выборки, генерации случайных чисел с различным распределением, а также для обработки данных с помощью преобразования Фурье и других преобразований.

Эти инструменты позволяют автоматизировать анализ данных и статистических параметров. Доступ к ним можно получить, выбрав в меню «Данные» команду «Статистика». Затем следует выбрать нужный инструмент и задать входной и выходной интервалы, а также другие требуемые параметры.

Например, инструмент анализа «Описательная Статистика» создает опись одномерных статистических характеристик для данных во входном интервале. При помощи этого инструмента можно получить информацию

об основной тенденции и изменчивости данных.

Для этого инструмент «Описательная статистика» создает таблицу, содержащую следующие статистические характеристики: среднюю выборочную, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, медиану, моду и эксцесс. Большинство из этих параметров можно вычислить и с помощью других инструментов пакета анализа, либо с помощью соответствующих встроенных функций Calc. Подробнее об инструментах пакета анализа можно посмотреть в справочных материалах.

Встроенные статистические функции Calc

В данном разделе мы ограничимся обсуждением встроенных функций Calc, наиболее часто используемых при статистической обработке данных (некоторые из них не относятся к категории «Статистические», поскольку имеют более общее назначение).

Функции, применяемые для вычисления выборочных средних

Функции СУММ и СРЗНАЧ

В качестве аргумента этих функций можно указать диапазон ячеек или список чисел, разделенных точкой с запятой. Функция СУММ вычисляет сумму числовых значений, указанных в качестве аргументов. Например, следующая формула

$$= \text{СУММ}(A1;A3;A6;A7)$$

вычисляет сумму чисел, расположенных в ячейках с адресами A1, A3, A6 и A7. Функция СРЗНАЧ вычисляет среднее арифметическое, суммируя числовые значения, с последующим делением на их количество. Она игнорирует пустые, логические и текстовые ячейки. Например, следующая формула

$$= \text{СРЗНАЧ}(A1;A2;A3;A4)$$

вычисляет среднее арифметическое ряда чисел, расположенных в ячейках с адресами A1, A2, A3 и A4. Очевидно, проще ввести:

$$= \text{СРЗНАЧ}(A1:A4)$$

Функции МЕДИАНА, МОДА, МАКС, МИН, СЧЁТ

Аргументом всех этих функций может быть диапазон ячеек или список чисел, разделенных точкой с запятой. Функция МЕДИАНА вычисляет медиану, т.е. срединное значение признака, которое делит ранжированный числовой ряд на две равные по численности группы. Например, следующая формула возвращает значение 22:

$$= \text{МЕДИАНА}(11;22;33;-1;55)$$

Функция МОДА определяет наиболее часто встречающееся значение признака. Например, следующая формула возвращает значение, равное 22:

$$= \text{МОДА}(-1;-1;11;22;22;22;44;55)$$

Замечание. Если совокупность чисел не содержит повторяющихся чисел, МОДА возвращает ошибочное значение #Н/Д

Функции МАКС, МИН

Эти функции возвращают соответственно наибольшее и наименьшее значения из указанного набора данных. Функция СЧЁТ определяет количество ячеек, в заданном диапазоне, которые содержат числа. Эта функция учитывает только числовые значения и игнорирует текстовые, логические и ошибочные значения. Для определения количества непустых ячеек (независимо от их содержимого) используется функция СЧЁТА.

Функции СУММПРОИЗВ и СУММКВ

Функция СУММПРОИЗВ перемножает соответствующие элементы нескольких массивов, а затем вычисляет сумму этих произведений. При этом нечисловые значения в аргументах рассматриваются как нулевые. На рис. 2 показан лист, в котором используется функция СУММПРОИЗВ:

$$= \text{СУММПРОИЗВ}(A2:A5;B2:B5)$$

	A	B	C	D	E
	Число работающих на предприятии	Число предприятий			
1					
2	11	5			
3	22	10			
4	33	20			
5	100	2			
6	1135				

Рис. 2. Фрагмент таблицы с числовыми данными, используемыми при вызове функции СУММПРОИЗВ

Формула в ячейке А6 определяет объем выборки, т.е. общее число работающих на предприятиях некоторой отрасли, попавших в выборку. В данном случае значение функции вычисляется по формуле:

$$A2*B2+A3*B3+A4*B4+A5*B5$$

Функция СУММПРОИЗВ может иметь до 30 аргументов. Все числовые массивы должны иметь одинаковые размерности, в противном случае функция возвратит ошибочное значение #ЗНАЧ!

Функция СУММКВ, в отличие от СУММПРОИЗВ, вычисляет сумму квадратов, а не произведений. Например, вычисление по следующей формуле:

$$= \text{СУММКВ}(B2:B5)$$

даст значение 529 (25+100+400+4).

Замечание. Массив – это объект Calc, используемый для получения нескольких значений в результате вычисления одной формулы или для работы с набором аргументов, расположенных в различных ячейках и сгруппированных по строкам или столбцам. В

Calc определены два типа массивов: диапазоны массива и диапазоны констант. Диапазоном массива называется непрерывный диапазон ячеек, использующих общую формулу; диапазон констант представляет собой набор констант, используемых в качестве аргументов функций.

Функции, применяемые для вычисления характеристик рассеяния

Семейство функций ДИСП и СТОТКЛ

Эти функции вычисляют дисперсию и среднее квадратическое отклонение числовых данных из входного диапазона. Более подробно об их различиях можно прочесть в справочных материалах. В качестве аргумента этих функций может быть использован диапазон ячеек или список чисел, разделенных точкой с запятой.

Замечание. *Calc* предоставляет дополнительные версии основных статистических функций, которые дают большую гибкость при работе с множествами данных, содержащими, помимо чисел, текстовые или логические значения. Стандартные версии этих функций не учитывают ячейки, содержащие текстовые значения, а дополнительные заменяют текстовое значение нулем.

Функции СУММСУММКВ, СУММПРАЗНКВ и СУММКВРАЗН

Функции СУММСУММКВ, СУММПРАЗНКВ и СУММКВРАЗН выполняют три операции с суммами квадратов, которые характерны для статистических вычислений. Так, функция СУММСУММКВ находит сумму сумм квадратов соответствующих значений признаков X и Y, содержащихся в массивах одинаковой размерности. Функция СУММПРАЗНКВ вычисляет сумму разностей квадратов соответствующих значений признаков X и Y, а СУММКВРАЗН вычисляет сумму квадратов разностей соответствующих значений в X и Y. Эти функции имеют следующий синтаксис:

=СУММСУММКВ(массив_x; массив_y)

=СУММПРАЗНКВ(массив_x; массив_y)

=СУММКВРАЗН(массив_x; массив_y)

В качестве примера приведем вызовы этих функций для одной и той же пары массивов. Так, следующая формула:

=СУММСУММКВ({1;2};{3;4})

возвратит 30, формула

=СУММПРАЗНКВ({1;2};{3;4})

возвратит -20, а формула

=СУММКВРАЗН({1;2};{3;4})

возвратит 8.

Анализ данных в Calc

Calc располагает средствами для анализа данных — от разрешения

простых вопросов типа «что — если» (например, «что будет, если увеличится процентная ставка по кредиту» — как изменятся ежемесячные выплаты и т.п.) до решения сложных задач оптимизации. Эти средства — «Подбор параметра» и «Решатель». Справочное руководство содержит их детальное описание и пошаговые инструкции по их применению.

Средство для прогноза на основе **подбора параметров** используется при наличии зависимости между данными в двух ячейках. Оно предназначено для определения значения, которое следует ввести в одну ячейку, чтобы получить требуемое значение в другой. Последняя, разумеется, должна содержать формулу, использующую адрес ячейки, значение которой подбирается. Подбор параметра можно осуществить не только в таблице, но и на плоской гистограмме или графике. Для этого достаточно переместить маркеры на диаграмме. Это возможно в том случае, если их положение определяется не фиксированными значениями, а формулами, использующими значения других ячеек.

Существуют задачи, в которых требуется найти значение, которое сложным образом зависит от нескольких других величин. Например, некая фирма производит и продает какие-то товары и стремится получить максимальную прибыль. Ей придется потратить средства на закупку сырья, рекламу, оплату электроэнергии и многое другое. При этом финансовые и производственные возможности фирмы ограничены. Средство **поиска решения** позволяет найти значение в определенной ячейке на основе содержимого ряда других ячеек, возможно, с учетом ограничений. Именно оно обеспечивает возможность решения задач оптимизации. Однако использование Calc для решения таких задач требует серьезной подготовки в области исследования операций и математического программирования.

Лабораторная работа № 1. Создание простых таблиц

Задание А. Создать и полностью заполнить таблицу по следующему образцу:

Подходный налог	13%				
Фамилия, И.О.	Оклад	Надбавка (в % к окладу)	Премия (в % к окладу)	К выдаче (с учетом подоходного налога)	
Васильев В.В.	2300	15%	40%		
Иванов И.И.	2500	20%	50%		
Петров П.П.	1900	0%	50%		
Сидоров С.С.	2100	10%	30%		
Федоров Ф.Ф.	1800	15%	20%		

Рис. 3. Таблица к лабораторной работе 1-А

УКАЗАНИЯ

Если в ячейку необходимо ввести достаточно большой текст, имеет смысл использовать режим переноса текста по словам. Для этого нужно выделить ячейку, выполнить команду «Ячейки...» из меню «Формат» или команду «Формат ячеек» из контекстного меню, выбрать вкладку «Выравнивание» в появившемся диалоговом окне «Формат ячеек» и установить опцию «Переносить по словам» (можно дополнить её опцией «Переносить по слогам»). Совместно с этой опцией для улучшения внешнего вида таблицы можно использовать выравнивание по горизонтали и по вертикали.

Ячейке, содержащей значение 13% (значение подоходного налога), удобно дать имя — «Налог». Чтобы это сделать, следует:

- выделить ячейку (при этом слева от строки формул в списке имен отобразится ее адрес);
- щелкнуть левой клавишей мыши внутри списка имен (адрес будет подсвечен и сместится из центра влево);
- ввести вместо адреса ячейки слово «Налог» (без кавычек) и нажать клавишу <Enter>.

Теперь, когда ячейка активна, в списке имен отображаются не координаты ячейки, а ее имя.

Сумма к выдаче вычисляется по следующей формуле:

$$(\text{оклад} + \text{надбавка} * \text{оклад} + \text{премия} * \text{оклад}) * (1 - \text{Налог})$$

Первый множитель — это полная сумма до налогообложения, второй множитель обеспечивает ее уменьшение на сумму налога. Этой формулой нужно воспользоваться 5 раз (по числу сотрудников). Так, чтобы вычислить сумму к выдаче для Васильева В.В., нужно:

- активизировать ячейку, находящуюся на пересечении строки 5 (в которой находится фамилия Васильев) и столбца F (графа «К выдаче с учетом подоходного налога»);

- напечатать в ней знак равенства «=» (признак начала формулы) или нажать на кнопку «Изменить формулу» в строке формул;
- напечатать открывающую круглую скобку;
- щелкнуть клавишей мыши по ячейке (С5), в которой содержится значение оклада для сотрудника Васильева. Адрес этой ячейки появится после открывающей круглой скобки (при желании можно печатать адреса и вручную);
- напечатать знак плюс «+»;
- ввести остальные члены формулы, действуя по тому же принципу: адреса ячеек вводить с помощью щелчка мыши по ним, а математические знаки и скобки – с клавиатуры. В результате должна получиться такая формула (обратите внимание: никаких пробелов!):

$$=(C5+D5*C5+E5*C5)*(1-Налог)$$
- когда ввод будет завершен, нажмите клавишу <Enter>. В ячейке F5 отобразится искомая сумма (3101,55).

Чтобы получить суммы к выдаче для других сотрудников, нет необходимости вводить формулу для каждого из них. Достаточно активизировать ячейку F5 и потянуть вниз мышью за маркер заполнения, чтобы скопировать формулу в четыре соседние ячейки. Адреса ячеек, входящих в первый сомножитель, при этом изменятся согласно правилам копирования относительных адресов. Имя «Налог» является абсолютным адресом и фигурирует во всех пяти формулах неизменно.

Замечание. Сохраняйте результаты Вашей работы после выполнения каждого задания. Выполняйте каждую лабораторную работу на отдельном листе рабочей книги. Называйте листы так же, как задания: «Задание 1А», «Задание 3В» и т.д.

Задание В. Создать таблицу умножения чисел от 1 до 9, используя средство автоматического заполнения.

УКАЗАНИЯ

Сначала следует заполнить строку и столбец, содержащие сомножители. Чтобы заполнить строку, нужно:

- напечатать в ячейках В2 и В3 числа 1 и 2 соответственно;
- выделить обе ячейки (начиная с В2);
- тянуть вправо за маркер заполнения, пока не будет достигнута ячейка J1 (рядом с маркером заполнения в маленьком белом окошке отображается значение последнего элемента прогрессии).

Столбец заполняется аналогично, с той лишь разницей, что начальные значения – числа 1 и 2 – печатаются в ячейках А2 и А3, а маркер заполнения нужно тянуть вниз до ячейки А10 включительно.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

Рис. 4. Заполненная таблица к лабораторной работе 1-В

Следующий шаг состоит в заполнении собственно таблицы. Удобно воспользоваться возможностью ввести формулу одновременно во все ячейки. Для этого следует:

- выделить диапазон ячеек B2:J10;
- напечатать формулу

$$=B\$1*\$A1$$

- (Поскольку сомножители всегда должны находиться в первой строке и первом столбце, эти координаты и фиксируются в формуле: \$1 и \$A).
- нажать клавиши <Alt>+<Enter>.

В результате Вы получите полностью заполненную таблицу умножения.

Контрольные вопросы

1. Что называется электронной таблицей?
2. Что такое рабочий лист?
3. Что понимают под рабочей книгой?
4. В чем отличие электронной таблицы от обыкновенной?
5. Как создать таблицу на рабочем листе?
6. Как удалить электронную таблицу?
7. Что понимают под координатами ячейки?
8. В чем разница между относительными и абсолютными координатами?
9. Что такое имя ячейки?
10. Данные каких типов можно вводить в ячейки таблицы?
11. Перечислите способы ввода новых значений в ячейки таблицы.
12. Перечислите способы редактирования данных.
13. Перечислите способы копирования данных.
14. Что такое формула?
15. Как изменяется формула при перемещении и копировании?
16. Какую структуру имеет строка формул?

Лабораторная работа № 2. Списки автоматического заполнения, использование встроенных функций

Задание А. Создать таблицу, содержащую данные о расходах одной студентки или студента за неделю (используйте свои цифры и наименования). Добавить к ячейкам примечания.

Дата	26 фев.	27 фев.	28 фев.	1 мар.	2 мар.	3 мар.	4 мар.	За неделю	
Продукты	7р.	17,50р.	2,50р.	6,50р.		4р.	2,80р.		
Транспорт			100р.						
Книги				26,40р.					
Развлечения						50р.			
Прочие расходы					30р.				
Итого									

Рис. 5. Таблица к лабораторной работе 2-А

УКАЗАНИЯ

Чтобы быстро ввести даты, воспользуйтесь автоматическим заполнением: напечатав первое число (в одном из форматов даты, используемых в Calc), просто переместите маркер заполнения по нужным ячейкам.

Чтобы добавить или удалить примечания, следует поместить в ячейку курсор и выполнить команду «Комментарий» из меню «Вставка».

Чтобы просуммировать некоторые числовые данные, можно воспользоваться Мастером функций. Но есть более простой путь: достаточно выделить ячейку, в которую следует поместить результат и щелкнуть клавишей мыши по кнопке «Сумма» (слева от строки формул). Calc попытается самостоятельно определить, какой диапазон данных выбран для суммирования. Внесите необходимые коррективы, если они требуются, и нажмите <Enter>. Данные вводите в денежном формате, изучите настройки этого формата.

Задание В. Создать таблицу, в которой будут содержаться данные о продажах фирмы «Твистор» в регионах. Определить собственный список автоматического заполнения («Квартал 1», «Квартал 2»,...) и воспользоваться средством автоматического заполнения для заголовков столбцов.

Вычислить, какова была суммарная выручка фирмы за каждый квартал и за год, годовая выручка в каждом из регионов, а также средняя по регионам выручка в каждом квартале.

Добавить примечания «Самая большая выручка за квартал», «Самая большая выручка за год», «Самая маленькая выручка за квартал» и «Самая маленькая выручка за год» к соответствующим ячейкам.

Фирма "Твистор"					
<i>Данные о продажах в регионах (в у.е.)</i>					
(Текущий год)					
	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Год
Астрахань	22345	25663	24100	25666	
Волгоград	12567	13444	14536	15328	
Казань	23114	24117	25119	26432	
Нижний Новгород	45321	40120	43987	45354	
Пенза	19887	18334	17338	16333	
Самара	32886	36731	37614	39954	
Саратов	34622	35332	36411	37621	
Ульяновск	23176	20432	24776	26998	
Итого					
В среднем					

Рис.6. Таблица к лабораторной работе 2-В

УКАЗАНИЯ

Средство автоматического заполнения Calc может создавать последовательности дней недели и месяцев года. Вы можете добавить свою последовательность элементов или отредактировать уже существующую, выполнив команду «Параметры» меню «Сервис», выбрав раздел LibreOffice Calc и пункт «Списки сортировки». Следует помнить, что элементы списка не могут начинаться с цифры, ошибочные значения и формулы игнорируются.

Для вычисления суммарной или средней выручки следует воспользоваться функциями СУММ и СРЗНАЧ соответственно. Минимальное или максимальное значение в некотором диапазоне легко отыскать с помощью функций МИН и МАКС.

Контрольные вопросы

1. Как Calc осуществляет автоматическое суммирование?
2. Что понимают под функцией в Calc?
3. Как можно добавить (удалить) примечание в ячейку таблицы?
4. Как отредактировать примечание?
5. Как отобразить все примечания одновременно?
6. Какие настройки имеются у денежного формата?
7. Перечислите основные категории функций в Calc.
8. Опишите работу с любой из встроенных функций Calc.
9. Как осуществляется автоматическое заполнение данных?

10. В каких случаях применяется автоматическое заполнение данных?
11. Как создать свой список автоматического заполнения?
12. Продемонстрируйте, как работает средство автоматического заполнения на примере заполнения последовательности ячеек последовательностью рабочих дней.
13. Продемонстрируйте, как работает средство автоматического заполнения на примере заполнения последовательности ячеек арифметической прогрессией (последовательностью) с начальным значением 2 и шагом 3.
14. Продемонстрируйте, как работает средство автоматического заполнения на примере заполнения последовательности ячеек геометрической прогрессией (последовательностью) с начальным значением 2 и шагом 2.

Лабораторная работа № 3. Форматирование в Calc

Задание А. Составить таблицу, содержащую цены на мониторы различных марок в нескольких фирмах. Заголовок таблицы отцентрировать по всем столбцам.

Изменить шрифты следующим образом: наименования мониторов — Times New Roman Cyr, коричневый; названия фирм — Courier New Cyr, синий, курсив; заголовок таблицы — Arial Cyr, красный, полужирный; заголовки столбцов, содержащих минимальную и максимальную цену на монитор данного вида — Arial Cyr, зеленый, цвет фона (ячейки) — коричневый.

Цены могут быть набраны любым шрифтом, их начертание изменить на курсив. Установить размеры шрифтов: заголовка таблицы — 20 пунктов; в остальных ячейках — 15 пунктов. Скрыть строку, содержащую данные о мониторах Samsung, 17", и столбец, содержащий цены фирмы «Вектор».

Цены в настоящей таблице приведены в долларах. Преобразовать значения в ячейках к соответствующему денежному формату с указанием центов (двух десятичных знаков после запятой).

Создать, скопировав соответствующие данные, новую таблицу на этом же листе рабочей книги, содержащую только наименования мониторов и их минимальную и максимальную цены, указанные в рублях. Выровнять рублевые цены по центру ячеек. Заголовок новой таблицы должен выглядеть подобно заголовкам столбцов исходной таблицы, другие же шрифты (их начертание и цвет) должны быть в точности такими же, как в исходной таблице.

УКАЗАНИЯ

Чтобы изменить шрифт, его цвет и начертание или цвет фона (ячейки), следует выполнить команду «Ячейки...» из меню «Формат». Цвета можно поменять также с помощью соответствующих кнопок на панели

«Форматирование». Заметим, что применить какой-либо шрифт можно и к отдельному фрагменту текста в ячейке.

Цены на мониторы							
	<i>Previous</i>	<i>Солярис</i>	<i>Ellips</i>	<i>Нейтринс</i>	<i>Вектор</i>	Мин.	Макс.
Samsung, 14"	205	212	203	207	204		
Samsung, 15"	312	322	324	334	320		
Samsung, 17"	586	598	567	579	593		
LG, 14"	210	217	215	221	210		
LG, 15"	316	327	320	312	318		
Daewoo, 14"	180	196	188	192	179		

Рис. 7. Таблица к лабораторной работе 3-А.

Когда изменяются шрифты и начертания содержимого ячеек, существует вероятность, что числа или текст уже не будут видны полностью. Ширину столбцов и высоту строк легко изменять «вручную», но это не единственный способ. Чтобы был полностью виден самый длинный элемент, нужно дважды щелкнуть клавишей мыши на правом крае заголовка столбца. Того же можно добиться, выполнив команду «Столбцы» | «Оптимальная ширина» из меню «Формат». Команда «Ширина» позволяет задать ширину столбца в соответствующем диалоговом окне. Стандартная ширина столбца составляет 2,26 см. Аналогичным образом можно регулировать высоту строки, а чтобы был полностью виден самый высокий элемент, достаточно дважды щелкнуть клавишей мыши на нижней границе строки. При выполнении команд из меню «Формат» соответствующие строка или столбец (или хотя бы ячейка в них) должны быть выделены.

Для того чтобы отцентрировать содержимое одной ячейки по выделенным столбцам, следует воспользоваться либо кнопкой «Объединить и центрировать ячейки» на панели инструментов «Форматирование», либо пунктом меню «Объединить ячейки» | «Объединить и центрировать ячейки» из меню «Формат».

При работе с числами, чтобы изменить число знаков после запятой, можно воспользоваться кнопками «Больше разрядов» и «Меньше разрядов» на панели «Форматирование». Рядом находятся кнопки, позволяющие изменить формат ячейки на денежный, процентный или числовой.

При создании новой таблицы возникает проблема: в ячейках столбцов «Мин.» и «Макс.» содержатся формулы, использующие относительные адреса ячеек. Если применить стандартные команды «Копировать» и «Вставить», Calc попытается обратиться к новым адресам, и результат будет некорректным. Поэтому следует воспользоваться командой «Вставить только» (как и предыдущие, она находится в меню «Правка») и выбрать пункт «Вставить только числа». Также можно использовать команду «Вставить как...», отметив в диалоговом окне нужные опции. Попробуйте

указать в этом же диалоговом окне пункт «Транспонировать», возможно, это улучшит внешний вид.

Команда «Специальная вставка» не позволяет скопировать форматы и значения одновременно. Чтобы воспроизвести формат скопированных ячеек, придется воспользоваться ей второй раз. Однако есть другая возможность: чтобы скопировать атрибуты форматирования, которые уже имеют одна или несколько ячеек, следует выделить их и щелкнуть на кнопке «Копировать формат» (панель инструментов «Стандартная»). Обратите внимание, что курсор приобретает форму курсора заливки. Теперь достаточно щелкнуть клавишей мыши на верхней левой ячейке диапазона, которому следует присвоить формат.

Если копируется формат несопадающих диапазонов, то нужно, удерживая клавишу мыши нажатой, переместить указатель мыши по всем ячейкам, которые должны быть отформатированы.

При использовании команды «Копировать формат» копируются все параметры форматирования, в том числе параметры форматирования чисел, текстовых фрагментов, цвет, оформление, узор заливки. Рядом с кнопкой «Копировать формат» располагается кнопка «Очистить форматирование».

***Замечание.** Двойной щелчок по кнопке «Копировать формат» позволит Вам последовательно отформатировать несколько ячеек или диапазонов ячеек. Не забудьте только еще раз нажать на кнопку, чтобы отключить команду.*

Calc может автоматически отформатировать таблицу, используя один из существующих стилей. Выполнение команды «Стили» | «Стили и форматирование» из меню «Формат» приводит к выводу панели стилей справа, с помощью которой можно выбрать подходящий стиль. Также можно выбрать стиль из списка, предложенного в команде «Стили». Можно создать свой стиль или отредактировать существующий. С помощью стилей можно отформатировать как отдельные выделенные ячейки, так и всю таблицу.

Задание В. В представленной таблице сделать полностью видимыми все данные а также изменить шрифты следующим образом: подзаголовок — Courier New Cyr, 16 пт, курсив, цвет — синий; столбец с названиями городов — Times New Roman Cyr, 12 пт. Подзаголовок должен быть центрирован по столбцам с данными. Вставить по две пустых строки до и после подзаголовка.

Поместить справа от таблицы рисунок высотой 9 строк. В качестве заголовка использовать надпись, выполненную шрифтом Arial Cyr, 18 пт, цвет — красный.

Определить собственный формат для представления телефонных номеров вида: «(код города) – добавочные цифры – номер». Создать стили «Телефон» и «Улица». Формат представления названий улиц должен иметь вид: «ул. Название улицы». Для отображения телефонных номеров

использовать шрифт Thames или Matura MT Script Capitals, курсив, 12 пт, цвет — синий; цвет фона ячейки — голубой; четырехсторонняя рамка. Для отображения названий улиц использовать шрифт Arial Cyr, 12 пт. Применить эти стили к соответствующим столбцам таблицы.

Если в Вашей системе отсутствует какой-либо из шрифтов, замените его любым подходящим.

Замечание. В этом и последующих заданиях под буквой В предполагается использование готовых таблиц. Эти таблицы размещены в локальной сети Самарского университета. По техническим причинам место размещения может изменяться. Точный адрес Вы можете узнать у Вашего преподавателя.

УКАЗАНИЯ

Вставка строк (и столбцов) осуществляется соответствующей командой из меню «Вставка». Команда «Вставка» | «Изображение» позволяет вставить рисунок, выбрав в диалоговом окне файл с рисунком. Рисунок можно создать самостоятельно в каком-либо редакторе изображений: Calc располагает фильтрами, позволяющими импортировать изображения ряда форматов (в частности, .bmp, .gif, .tif, .eps, .jpg, svg и других). Простейшие объекты легко создать непосредственно в рабочей таблице, используя инструменты, представленные на панели «Рисование». Например, с помощью инструмента «Текстовое поле» можно сделать эффектный заголовок, положение и параметры которого можно менять без каких-либо изменений параметров строк и столбцов.

Фирма "Твистор"			
Адреса и телефоны региональных подразделений			
	Адрес		Телефон
1	Астрахань	Центральная,	8,51E+09
2	Волгоград	Радиальная,	8,44E+09
3	Саратов	Вокзальная,	8,45E+09
4	Самара	Речная, 141	8,46E+09
5	Нижний Новгород	Кирпичная, 56	8,31E+09
6	Казань	Кленовая, 14	8,43E+09
7	Ульяновск	Лесная, 15	8,42E+09
8	Пенза	Полевая, 32	8,41E+09

Рис. 8. Таблица к лабораторной работе 3-В

Пользовательские форматы имеет смысл вводить, если Вы достаточно часто работаете с информацией, для которой нет стандартного представления в Calc (или же существующее Вас не устраивает). Чтобы создать собственный формат, в диалоговом окне «Формат» | «Ячейки» на вкладке «Числа» выберите пункт «Все» (форматы). Теперь в списке «Категория» найдите формат, который наиболее близок к тому формату, в котором Вы хотите представить свои значения. Внесите необходимые исправления и

щелкните на «ОК», чтобы сохранить новый формат. Коды форматов состоят из одной секции для определения текстового формата и трех секций для определения числовых форматов: первая — для определения формата положительных значений, вторая — отрицательных и третья — нулевых. Приведем список символов, чаще всего используемых при задании пользовательских форматов:

Таблица 5

?	Любая цифра. Незначащие нули заменяются пробелами
0	Любая цифра. Незначащие нули не удаляются.
#	Любая цифра. Но если ничего не введено, ничего отображаться не будет
Стандарт	Формат по умолчанию, в котором представляются числа
/	Разделяет числитель и знаменатель дроби
Пробел	Используется для разделения порядков
,	Определяет позицию десятичной запятой
(подчеркивание)	Резервирует место для символа, который следует за ним
: p - + ()	Появляются в той позиции, в которой они введены в формате
E E+e e+	Формат научной записи чисел
%	Умножает число на 100 и представляет его в виде процентного отношения
@	Указывает, где должен появляться текст, введенный в ячейку
*символ	Заполняет оставшееся место в ячейки символами, указанными после *
“текст”	Отображает текст, заключенный в кавычки
[цвет]	Форматирует ячейку указанным цветом (доступны цвета CYAN, GREEN, BLACK, BLUE, MAGENTA, RED, WHITE, YELLOW)
\	Отображает следующий за косой чертой символ

Если часто приходится применять к различным ячейкам одни и те же параметры форматирования, удобно сохранить этот набор в собственном стиле.

Чтобы создать свой стиль, выберите команду «Стили» | «Создать стиль» из меню «Формат». В появившемся диалоговом окне введите имя стиля, а затем настройте параметры форматирования нужным образом. Важно помнить, что если Вы отформатировали ячейки определенным стилем, а затем поменяли какие-то параметры этого стиля, ячейки будут автоматически переформатированы.

Контрольные вопросы

1. Как можно вставить строку (столбец) в таблицу?

2. Как осуществляется удаление строки (столбца)?
3. Перечислите способы изменения высоты строк и ширины столбцов таблицы.
4. Как можно управлять расположением данных в ячейке?
5. Как можно скрыть строку или столбец?
6. Когда следует применять команду «Вставить как»?
7. Когда следует применять команду «Вставить только»?
8. Что называется форматом?
9. Перечислите способы форматирования данных в ячейке.
10. Как отменить изменения, произведенные при форматировании?
11. Как создать пользовательский формат?
12. Как создать пользовательский стиль?
13. Как вставить рисунок в таблицу?
14. Какие возможности предоставляет панель «Рисование»?

Лабораторная работа № 4. Работа с диаграммами

Задание А. Создайте несколько (минимально – три) диаграмм на основе данных о продажах наиболее ликвидных акций на бирже за первые четыре недели года (или иного периода). Затем в каждую из диаграмм добавьте данные за последнюю, пятую неделю. Желательно построить столбчатую диаграмму, круговую диаграмму, диаграмму с областями, биржевую диаграмму. Из имеющихся в Calc вариантов диаграмм не стоит использовать разве что диаграмму «Столбцы и линии»: ее обычно применяют для отображения связанных, но разнородных данных.

Итоги торгов: количество сделок за период					
Эмитент	8 - 14 янв.	15 - 21 янв.	22 - 28 янв.	29 - 4 фев.	5 - 11 фев.
РАО "ЕЭС России"	2211	1365	1995	1381	1428
НК "Лукойл"	1417	1005	1159	797	561
Мосэнерго	629	253	481	294	238
Сургутнефтегаз	447	248	228	193	108
Ростелеком	398	245	237	404	208
Норильский никель	72	28	28	27	38

Рис. 9. Таблица к лабораторной работе 4-А

УКАЗАНИЯ

К существующей диаграмме можно добавить новые данные, используя диалоговое окно «Диапазоны данных» из меню «Формат» (когда диаграмма активизирована) или соответствующую кнопку на панели инструментов «Диаграмма». В диалоговом окне следует переключиться на вкладку «Ряды данных», добавить новый ряд после последнего из существующих (сначала он будет безымянным), после чего указать диапазон для на-

звания и диапазон для значений Y (можно также выбрать цвет заливки и цвет обрамления; если ничего не менять — Calc использует значения по умолчанию).

Использование именованных диапазонов может облегчить задачу построения измененной диаграммы.

Задание В. Вычислите ежемесячные затраты фирмы «Твистор» на проект «Зеленый остров», а также суммарные затраты за четыре месяца по статьям. Найдите также, сколько в среднем составляли затраты по статьям и максимальные затраты каждый месяц. Определите, какие данные содержатся в столбце F (следующий за столбцом, содержащим апрельские данные). Постройте объемную столбчатую диаграмму, содержащую данные о проекте «Зеленый остров» за январь — апрель. Вычислите, каковы были затраты по каждой статье в среднем за четыре месяца, и постройте по этим данным ленточную диаграмму. Замените ее «стандартные» столбцы столбцами с рисунком (можете использовать градиентную заливку или готовые / собственные текстуры). Добавьте также эти данные к объемной столбчатой диаграмме.

Постройте круговую диаграмму, показывающую, какая доля общей суммы расходов приходилась на каждую из статей в апреле — марте. Постройте диаграмму с областями по данным, использованным для построения объемной гистограммы.

Фирма "Твистор"						
Проект "Зеленый остров"						
Анализ издержек						
Наименование	Январь	Февраль	Март	Апрель		Итого
Контракты	3 000,00р.	3 600,00р.	2 700,00р.	2 880,00р.	5 580,00р.	
Гонорары	1 500,00р.	2 052,00р.	2 658,00р.	2 280,00р.	4 938,00р.	
Реклама	2 880,00р.	2 328,00р.	1 650,00р.	2 394,00р.	4 044,00р.	
Фотографии	1 043,70р.	585,96р.	338,58р.	562,02р.	900,60р.	
Приемы	531,24р.	453,90р.	589,32р.	298,50р.	887,82р.	
Поездки	1 074,00р.	2 074,92р.	1 550,04р.	1 907,94р.	3 457,98р.	
Поддержка	2 378,70р.	2 531,40р.	2 705,94р.	2 928,00р.	5 633,94р.	
Дискеты	1 133,94р.	1 404,00р.	2 052,12р.	1 426,92р.	3 479,04р.	
Проспекты	2 873,70р.	2 110,98р.	3 465,30р.	3 960,00р.	7 425,30р.	
Итого:						
В среднем:						
Максимально:						

Рис. 10. Таблица к лабораторной работе 4-В
УКАЗАНИЯ

Диаграмма с рисунками может оказаться более наглядной. Вызвав диалоговое окно «Формат рядов данных» (из контекстного меню, когда

диаграмма выделена) и обратившись к вкладке «Область», можно выбрать способ заливки «Текстура» и с помощью кнопки «Добавить» загрузить нужный рисунок. Возможно, Вас заинтересуют другие возможности заливки (градиент, орнамент, штриховка).

Контрольные вопросы

1. Что называется диаграммой?
2. Перечислите основные типы диаграмм в Calc.
3. Перечислите стандартные элементы, из которых состоят диаграммы Calc.
4. Опишите порядок создания диаграммы в Calc.
5. Где можно поместить диаграмму?
6. Каким образом можно добавить новые данные к уже существующей диаграмме?
7. Что такое именованный диапазон и как его создать?
8. Как можно изменить тип диаграммы?
9. Как можно изменить любой из стандартных элементов диаграммы?
10. Как отредактировать заголовок диаграммы?
11. Как вставить (удалить) на графике линии сетки?
12. Как заменить стандартные столбцы диаграммы столбцами с рисунком?
13. Как переместить диаграмму на другое место в пределах одного рабочего листа?
14. Как удалить диаграмму?

Лабораторная работа № 5. Базы данных в Calc

Задание А. Воспользуйтесь данными, приведенными в задании А лабораторной работы № 3. Добавьте к существующей таблице данные о продажах акций Сбербанка РФ за это же время, а также данные о продажах всех акций за 12–18 февраля, используя формы.

С помощью стандартного фильтра найдите периоды, в которые число сделок по акциям «Мосэнерго», «Сургутнефтегаза» и «Ростелекома» не превышало 300. С помощью расширенного фильтра найдите эмитентов, число сделок по акциям которых в период с 22 по 28 января не превышало 270, а в период с 29 января по 4 февраля, напротив, превосходило это число. Отсортируйте базу данных таким образом, чтобы записи были расположены по убыванию числа сделок в последнюю неделю. Отберите с помощью расширенного фильтра из базы данных записи о тех эмитентах, число сделок по акциям которых в периоды с 15 по 21 января или с 29 января по 4 февраля превышало 450.

Период	8 - 14 янв.	15 – 21 янв.	22 - 28 янв.	29 - 4 фев.	5 - 11 фев.
Сбербанк РФ	205	89	159	136	149

Период	РАО "ЕЭС России"	НК "Лукойл"	Мосэне рго	Сургут-нефтегаз	Ростелеком	Норильский никель	Сбербанк РФ
12 - 18 фев.	1536	572	252	110	212	42	134

Рис. 11. Таблица к лабораторной работе 5-А

УКАЗАНИЯ.

С помощью стандартного фильтра («Данные» | «Еще фильтры...» | «Стандартный фильтр») легко осуществить поиск по критерию, в котором используются операции «логическое И» и «логическое ИЛИ», однако для более сложных условий формы не подходят. В простых случаях также можно обратиться к команде «Автофильтр» из меню «Данные». После этого возле каждого поля появится кнопка раскрытия списка. В списке содержатся все значения поля, отмеченные галочками. Снятие галочки с некоторого значения уберёт отображение строк, в которых оно содержится. Когда записи появятся на экране, их (не все, а только выбранные) можно распечатать, выполнив команду «Печать» из меню «Файл» или воспользовавшись соответствующей кнопкой на стандартной панели инструментов. По окончании работы следует отключить «Автофильтр».

Существует также возможность одновременного поиска по нескольким полям и поиска по вычисляемому критерию. Для этого служит команда «Расширенный фильтр». Прежде чем воспользоваться ею, необходимо сформировать критерий поиска по следующим правилам (собственно критерии обведены двойной рамкой):

Условие	Запись	Примеры			
И	в одной строке	8-14 янв.	8-14 янв.		
		≥ 400	≤ 700		
				8-14 янв.	5-11фев.
				≤ 400	≥ 200
ИЛИ	в разных строках	8-14 янв.			
		≥ 600			
		≤ 300			
				8-14 янв.	5-11фев.
				≤ 400	
				≤ 300	

Рис. 12. Примеры условий для фильтров

Координаты ячеек, в которых помещены критерии поиска, потребуются ввести в поле «Взять условия фильтра из...» диалогового окна «Расширенный фильтр». Отфильтрованные данные можно поместить в новый диапазон ячеек по выбору пользователя. Если же отбор записей произведе-

ден в исходном диапазоне, вернуть на экран всю базу данных можно с помощью команды «Удалить фильтр» из меню «Данные» | «Ещё фильтры...». В критерии поиска, используемом в режиме расширенного фильтра, могут фигурировать формулы.

Задание В. Получите итоговые данные (используя команду «Промежуточные итоги...» из меню «Данные»):

- о затраченных на скупку акций каждого эмитента суммах в каждый из дней;
- о суммах, затраченных каждым из менеджеров фирмы «Твистор» в течение всего периода.

Изучите команду «Объединить...» (из меню «Данные») и используйте ее для подсчета сумм, которые в среднем в день тратил Кот Бегемот на скупку акций различных эмитентов в феврале.

Фирма "Твистор"					
Данные о скупке акций					
Дата	Менеджер	РАО "ЕЭС"	НК "Лукойл"	Ростелеком	Норильский никель
08.01.98	Азazelло	198	115,6	110,2	365,8
08.01.98	Кот Бегемот	252,3	69,4	112,4	134,6
08.01.98	Коровьев	201,3	112,4	140,6	140,2
09.01.98	Азazelло	367,9	240,5	230,5	89,4
09.01.98	Кот Бегемот	239,5	332,1	340,4	57,9
09.01.98	Коровьев	243,8	122,5	65,7	150,3

Рис. 13. Таблица к лабораторной работе 5-В

УКАЗАНИЯ.

Чтобы при использовании команды «Промежуточные итоги» получить суммы, затраченные на покупку акций каждого эмитента, следует отметить названия эмитентов в поле «Вычислить промежуточные итоги для...» диалогового окна «Промежуточные итоги». Если же требуется узнать суммы, истраченные каждым из менеджеров за период, следует предварительно отсортировать таблицу по полю «Менеджер». Чтобы вернуть таблице исходный вид, нужно вновь обратиться к команде «Промежуточные итоги» и выбрать кнопку «Удалить».

Принципы работы с диалоговым окном «Объединить», которое вызывается соответствующей командой из меню «Данные», интуитивно понятны. В текстовом поле «Исходные диапазоны данных» следует указать координаты очередного диапазона, а затем с помощью кнопки «Добавить» перенести их в текстовое поле «Диапазоны объединения». При необходимости диапазон можно удалить из списка, выделив его и нажав кнопку «Удалить». Полезно отмечать опцию «Связать с исходными данными»: в

этом случае итоговая таблица будет автоматически обновляться при внесении изменений в исходные данные. Однако этой возможностью нельзя воспользоваться, если источник данных и итоговая таблица расположены на одном листе.

Контрольные вопросы

1. Что называется базой данных?
2. Как можно ввести данные в базу данных?
3. Что такое форма?
4. Для чего можно применять формы?
5. Перечислите способы поиска в базе данных.
6. Как осуществляется сортировка данных?
7. Как действует автофильтр?
8. Для чего применяется расширенный фильтр?
9. Можно ли использовать формулы в критериях поиска?
10. Продемонстрируйте технику использования расширенного фильтра.
11. Влияет ли применение фильтра на печать?
12. Как воспользоваться командой «Промежуточные итоги»?
13. Для чего может понадобиться сортировка базы данных при использовании команды «Промежуточные итоги»?
14. Объясните, для чего используется команда «Объединить».
15. Продемонстрируйте применение команды «Объединить».

Лабораторная работа № 6. Сводные таблицы

Задание А. Создайте таблицу, позволяющую учитывать доходы и расходы семьи по образцу, приведенному ниже (желательно использовать свои данные). На ее основе создайте сводную таблицу, которая позволит учитывать:

- ежедневные затраты (с разбивкой по месяцам);
- затраты по каждой категории товаров и услуг (с разбивкой по месяцам).

Дополните исходную таблицу новыми данными (придумайте их самостоятельно), а затем обновите данные в сводной таблице.

УКАЗАНИЯ.

Выбор команды «Данные» | «Сводная таблица» | «Создать» приведет к вызову Мастера сводных таблиц и открытию первого диалогового окна, требующего указать источник данных.

Цена единицы	Количество	Суммарно	Назначение	Дата	Месяц	Категория
-260,00р.	1	-260,00р.	квартплата	17.01.2002	январь	коммунальн
-5,20р.	1	-5,20р.	хлеб Купеческий	23.01.2002	январь	хлеб
-138,00р.	0,7	-96,60р.	колбаса варенокопч	25.01.2002	январь	продукты
-105,00р.	0,5	-52,50р.	куриный рулет	26.01.2002	январь	продукты
-28,00р.	5	-140,00р.	фасоль	26.01.2002	январь	продукты
-10,00р.	3,6	-36,00р.	морковь	26.01.2002	январь	продукты
-5,00р.	4	-20,00р.	капуста	26.01.2002	январь	продукты
-7,00р.	1	-7,00р.	батон Новый	27.01.2002	январь	хлеб
-3,70р.	1	-3,70р.	хлеб "Бородинский"	28.01.2002	январь	хлеб
-95,00р.	0,8	-76,00р.	ветчина	31.01.2002	январь	продукты
-10,00р.	1	-10,00р.	творог	31.01.2002	январь	продукты
-17,00р.	1	-17,00р.	сметана	31.01.2002	январь	продукты
-6,00р.	1	-6,00р.	батон горчичный	03.02.2002	февраль	хлеб
-7,00р.	0,5	-3,50р.	хлеб "Дарницкий"	03.02.2002	февраль	хлеб
-9,00р.	1	-9,00р.	молоко	04.02.2002	февраль	продукты
-10,00р.	1	-10,00р.	творог	04.02.2002	февраль	продукты
1 230,00р.	1	1 230,00р.	зарплата	05.02.2002	февраль	зарплата
-122,00р.	1,9	-231,80р.	сыр Эдам (шар)	05.02.2002	февраль	продукты

Рис. 14. Таблица для лабораторной работы 6-А

Как правило, Calc самостоятельно определяет нужный диапазон, если курсор находится в таблице. Второе диалоговое окно позволяет сформировать разметку сводной таблицы, а также указать место размещения сводной таблицы: на одном из существующих листов или же на новом. В этом диалоговом окне также можно выполнить настройку параметров сводной таблицы, касающуюся пропуска пустых строк, фильтров и т.д.

Разметка сводной таблицы позволяет сформировать структуру сводной таблицы. Заготовка этой структуры выглядит следующим образом:



Рис. 15. Общий вид разметки для сводной таблицы

Рядом с заготовкой располагается список с названиями полей — строк и столбцов, входящих в выделенный диапазон. Названия перетаскиваются с помощью мыши в нужную область макета.

Замечание. Вообще говоря, в заготовке использованы названия «Поля страниц», «Поля столбцов», «Поля строк», «Поля данных», но, как представляется, предложенное сокращение для вида заготовки не должно запутать читателя.

Чтобы отобразить ежедневные затраты с разбивкой по месяцам, надо расположить кнопки следующим образом: в область «Страница» поме-

стить поле «Месяц», в область «Строка» — поле «Дата», в область «Данные» — поле «Суммарно».

Данные в областях могут обобщаться каким-либо образом — путём суммирования, подсчета количества значений и т.п. Как правило, эта возможность используется для данных, помещенных в область «Данные». По умолчанию они суммируются. Изменить способ обобщения, а также формат отображения данных и надписи на кнопках можно, дважды щелкнув по названию поля в области «Данные».

В дальнейшем полученную структуру несложно изменить, вновь вызвав диалоговое окно создания сводной таблицы (с помощью горизонтального или контекстного меню) и перетаскивая мышью соответствующие поля. Так, чтобы получить сведения о затратах по каждой категории товаров и услуг, нужно удалить (перенести обратно в список доступных полей) из области «Строка» поле «Дата» и поместить в нее поле «Категория».

Чтобы обновить данные сводной таблицы после изменения исходных данных, можно воспользоваться командой «Сводная таблица» | «Обновить» из меню «Данные» или командой «Обновить» из контекстного меню.

Замечание. Обычно сводную таблицу удобно помещать на отдельном листе, и включать для работы с ней на этом листе специальную панель инструментов «Сводная таблица».

Задание В. Воспользуйтесь данными о скупке акций менеджерами фирмы «Твистор» (из задания В лабораторной работы № 5), и создайте сводные таблицы, позволяющие узнать:

- о затраченных на скупку акций каждого эмитента суммах в каждый из дней;
- о суммах, затраченных каждым из менеджеров фирмы «Твистор» в течение всего периода.

Рассмотрите несколько вариантов размещения полей сводной таблицы. Выберите наиболее информативное, на Ваш взгляд, представление данных.

На основе полученной сводной таблицы создайте диаграмму. Разработайте для оформления сводной таблицы свой стиль.

Сравните результаты, полученные при использовании сводной таблицы и при подведении итогов (задание В лабораторной работы № 5).

УКАЗАНИЯ.

Для начала удобно выбрать следующую структуру: в области «Страница» поместить поле «Менеджер», в области «Строка» – поле «Дата», в области «Данные» – все остальные поля.

Создание диаграммы на базе сводной таблицы происходит автоматически — достаточно нажать кнопку «Мастер диаграмм» на панели инструментов «Стандартная» или же обратиться к соответствующей команде главного меню («Вставка» | «Диаграмма»).

Оформление сводной таблицы можно изменить с помощью команды «Формат» | «Стили» из главного меню.

Контрольные вопросы

1. Как создать сводную таблицу?
2. Обязательно ли заполнять в макете все области?
3. Какие функции можно использовать при обработке данных в поле сводной таблицы?
4. Как обновить данные в сводной таблице?
5. Как изменить представление данных в сводной таблице?
6. Как изменить оформление сводной таблицы?
7. Можно ли после построения сводной таблицы изменить диапазон исходных данных для нее?
8. Как построить диаграмму на основе сводной таблицы?
9. В чем отличие данных, предоставляемых командой «Промежуточные итоги», от данных, полученных при создании сводной таблицы?

Лабораторная работа № 7. Статистическая обработка данных с помощью Calc

Задание А. Создать таблицу с входными данными для признака X . Получить информацию об основных тенденциях и изменчивости данных. Для этого вычислить выборочные характеристики признака. Представить исследуемое статистическое распределение графически.

Вариант I. Результаты измерений чувствительности X телевизора (в микровольтах) представлены в виде следующего статистического распределения:

Таблица 6

x	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850
m_i	10	22	110	220	280	330	340	310	255	199	133	88	33	25

Вычислить выборочные среднюю, моду медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, размах вариации и коэффициент вариации. Построить полигон распределения частот и кумуляту относительных частот.

Вариант II. Проверены 400 приборов на срок X безотказной работы (в часах). В результате получен вариационный ряд:

Таблица 7

X	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	350-400	400-450
-----	------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

i								
M_i	11	22	57	82	28	130	50	20

Вычислить выборочные среднюю, моду медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, размах вариации и коэффициент вариации. Построить гистограмму относительных частот и кумуляту частот.

УКАЗАНИЯ.

Решение задачи можно разбить на два этапа. На первом этапе следует найти выборочные характеристики статистического распределения. На втором этапе следует выполнить графическое изображение данного статистического распределения.

1 этап решения задачи.

В варианте I задания А дано статистическое распределение для дискретного признака, а в варианте II — для интервального. Оба варианта содержат статистические распределения в виде так называемого ранжированного вариационного ряда. Такой ряд представляет собой таблицу, содержащую сгруппированные и упорядоченные по возрастанию значения признака. В первой строке таблицы содержатся s различных значений x_i изучаемого дискретного признака, либо s интервалов значений изучаемого непрерывного признака вида $(x_{i-1}-x_i)$. Обозначение $(x_{i-1}-x_i)$ указывает не разности, а все значения признака X от x_{i-1} до x_i , кроме правой границы интервала x_i . Во второй строке содержатся соответствующие им частоты m_i , где $i=1,2, \dots, s$. Под частотой m_i в случае дискретного признака понимают число одинаковых значений признака x_i , содержащихся в выборке, в случае же непрерывного признака частота m_i — число различных x_j , попавших в соответствующий интервал $[x_{i-1}, x_i)$.

Выборочные характеристики статистического распределения вычислите тремя способами. Поскольку значения дискретного признака являются сгруппированными, то для вычисления его выборочных характеристик удобно использовать следующие формулы:

$$\bar{x}_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^s x_i m_i \quad (7.1)$$

$$D_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^s (x_i - \bar{x}_e)^2 m_i \quad (7.2)$$

$$D_e = \overline{x^2} - \bar{x}_e^2 \quad (7.3)$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^s x_i^2 m_i \quad (7.4)$$

$$\sigma_e = \sqrt{D_e} \quad (7.5)$$

где s — число различных значений дискретного признака X , попавших в выборку.

Замечание. Если ряд является интервальным, то для приближенного вычисления выборочных характеристик следует сначала перейти к дискретному ряду, заменив каждый интервал изменения значений признака $x_{i-1} - x_i$ его серединой $x'_i = (x_{i-1} + x_i)/2$ (где $i=1,2,\dots,s$ и s - число таких интервалов), а затем вычислить выборочные характеристики по формулам (7.1)-(7.5).

Способ №1

Создайте вспомогательную таблицу I, последняя строка которой содержит суммы значений соответствующих столбцов.

Таблица I. Результаты промежуточных вычислений

Значения признака, x_i	Частоты, m_i	$x_i m_i$	$(x_i - \bar{x}_s)^2 m_i$
Итого			

Далее, используя итоговую строку таблицы I, заполните таблицу II, используя формулы (7.1), (7.2).

Таблица II. Результаты вычисления выборочных характеристик статистического распределения способом №1

Выборочная средняя, \bar{x}_s	Выборочное среднее квадратическое отклонение, σ_s	Выборочная дисперсия, D_s	Средний квадрат, $\overline{x^2}$

Способ №2

Создайте вспомогательную таблицу III, первые две строки которой должны содержать исходные данные задачи. В третью строку таблицы III нужно занести квадраты значений признака X, попавшие в выборку.

Таблица III. Выборочное распределение признака X

Значения признака, x_i											
Частоты,											
Квадраты значений признака,											
Накопленные частоты, $H(x_i) = m(X < x_i)$											
Накопленные частоты, $F^*(x) = m(X < x)/n$											

Для этого воспользуйтесь функцией СУММПРОИЗВ для вычисления соответствующих сумм в формулах (7.1), (7.2) и (7.4), а также функциями СЧЁТ и КОРЕНЬ для вычисления объема выборки и среднего квадрата

тического отклонения.

Результаты вычислений занесите в таблицу IV.

Таблица IV. Результаты вычисления выборочных характеристик статистического распределения способом №2

Выборочная средняя, \bar{x}_s	Выборочное среднее квадратическое отклонение, σ_s	Выборочная дисперсия, D_s	Средний квадрат, $\overline{x^2}$

Способ №3

Разместите во вспомогательной таблице V негруппированные значения признака X, попавшие в выборку. Для этого каждое значение признака x_i из таблицы I повторяйте в таблице V m_i раз ($i=1, 2, \dots, s$).

Далее воспользуйтесь встроенными функциями СРЗНАЧ и ДИСП, которые вычисляют среднюю арифметическую \bar{x}_s и выборочную дисперсию D_s для вариационного ряда, в котором данные не сгруппированы. В качестве аргумента этих функций следует указать диапазон адресов ячеек, в котором Вы разместили негруппированные данные. Результаты вычислений \bar{x}_s и D_s , а также σ_s , разместите в таблице VI.

Таблица V. Несгруппированный вариационный ряд

x_1	x_2	x_i	x_n

Таблица VI. Результаты вычисления выборочных характеристик статистического распределения способом №3

Выборочная средняя, \bar{x}_s	Выборочная дисперсия, D_s	Выборочное среднее квадратическое отклонение, σ_s

Очевидно, что **результаты вычислений выборочных характеристик**, занесенные в таблицы II, IV и VI, **должны совпадать**.

Далее для вычисления моды, медианы, размаха вариации и коэффициента вариации воспользуйтесь встроенными функциями: МОДА, МЕДИАНА, МИН и МАКС. Результаты вычислений добавьте в таблицу VI.

II этап решения задачи.

На этом этапе следует заполнить последние строки таблицы III, вычислив накопленные частоты и частоты. Накопленной частотой называют число значений признака X, меньших заданного числа x : $H(x) = m(X < x)$, то

есть число значений признака x_j , удовлетворяющих условию $x_j < x$. Накопленной относительной частотой (накопленной частотью) называют отношение числа значений признака X , меньших заданного числа x , к объему выборки n : $F^*(x) = m(X < x)/n$.

Замечание. По аналогии с теоретической функцией распределения генеральной совокупности $F(x)$, которая определяет вероятность события $X < x$, $F(x) = P(X < x)$, вводят понятие эмпирической функции распределения $F^*(x)$, которая определяет относительную частоту этого же события $X < x$, $F^*(x) = m(X < x)/n$. Таким образом, эмпирическая функция распределения задается рядом накопленных относительных частот (кумулятивным рядом относительных частот). Из теоремы Бернулли следует, что $F^*(x)$ стремится по вероятности к $F(x)$:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|F(x) - F^*(x)| < \varepsilon) = 1 \quad (\varepsilon > 0)$$

поэтому эмпирическую функцию распределения можно использовать для оценки теоретической функции распределения генеральной совокупности.

Для вычисления накопленных частот $H(x_i) = m(X < x_i)$ воспользуйтесь функцией СУММ. В качестве аргумента этой функции задайте соответствующий диапазон изменения адресов ячеек, в котором адрес первой ячейки диапазона сделайте абсолютным, а последней — относительным. Далее с помощью кнопки «Вставить диаграмму» (или соответствующего пункта меню) постройте полигон распределения частот и кумуляту относительных частот.

Замечание. Полигон распределения частот представляет собой ломаную, отрезки которой соединяют точки плоскости с координатами (x_i, m_i) . Кумулята представляет собой графическое изображение соответствующего кумулятивного ряда. Столбчатые диаграммы (гистограммы) применяют для графического изображения интервального ряда. Так, гистограмма относительных частот представляет собой ступенчатую фигуру, состоящую из s прямоугольников, основания которых — интервалы длиной $h_i = x_i - x_{i-1}$ (где $i = 1, 2, \dots, s$), а высоты — плотности относительных частот $m_i/(n \cdot h_i)$.

Задание В. Используя генератор случайных чисел (функцию СЛЧИС) заполните две таблицы входных данных случайными числами, характеризующими дискретные случайные величины X и Y . Считая, что динамические изменения величин X и Y вызваны различными объективными факторами сезонного характера, найти индексы сезонности (см. Указания) для каждой из величин по всем периодам. Сделать графическую иллюстрацию сезонных колебаний, представив индексы сезонности в виде сетчатой (лепестковой) диаграммы. Определить периоды наименьшего и наибольшего сезонных колебаний. Провести анализ структуры величин и их распределения по объему. Проверить исследуемые величины на однородность. Проверить, имеется ли связь между исследуемыми величинами X и Y . Результаты анализа привести в выходной таблице. Сделать вывод о степени однород-

ности исследуемой совокупности и о наличии связи между величинами.

Считать, что

X – среднемесячные цены на энергоносители (газ, нефть);

Y – среднемесячная цена на автомобиль ВАЗ 2106.

ТАБЛИЦА ВХОДНЫХ ДАННЫХ

Месяцы	1993	1994	1995	1996	1997	В среднем	Индекс сезонности
Январь							
Февраль							
.....							
Декабрь							
Итого							
В среднем							

ВЫХОДНАЯ ТАБЛИЦА

Первый квартиль интервала X	
Медиана интервала X	
Третий квартиль интервала X	
Первый квартиль интервала Y	
Медиана интервала Y	
Третий квартиль интервала Y	
Коэффициент вариации величины X , V_x	
Коэффициент вариации величины Y , V_y	
Коэффициент корреляции между X и Y , R_{xy}	

Рис. 16. Таблицы для лабораторной работы 7-В

УКАЗАНИЯ

Средние величины используются при решении довольно широкого спектра задач экономического анализа. Рассмотрим применение аппарата средних для определения уровня сезонности явлений (так называемой «сезонной волны»). Под сезонностью понимают изменения показателей величин, вызванные различными объективными факторами сезонного характера (например, такими факторами могут выступать смена времен года или изменения природно-климатических условий). В качестве показателей сезонности обычно применяют индексы сезонности. Наиболее часто для определения индексов сезонности применяют метод простой средней. В этом случае индекс сезонности $i_{сез}$ вычисляют по следующей формуле:

$$i_{сез} = \langle y_i \rangle / \langle y_o \rangle \cdot 100\% ,$$

где $\langle y_i \rangle = \sum_{i=1}^t y_i / t$ – среднее определенного периода времени (месяц, квартал), взятое в течение t лет; n – число анализируемых периодов;

$\langle y_o \rangle = \sum_{i=1}^t \sum_{i=1}^n y_i / N$ – общее среднее, взятое за общее число периодов време-

ни $N=tn$.

Для того чтобы изучить структуру входных данных, определите первый квартиль, медиану и третий квартиль величин X и Y , используя такие встроенные функции, как КВАРТИЛЬ и МЕДИАНА, и поместите полученные значения в соответствующие ячейки таблицы выходных данных.

Для определения степени однородности случайной величины следует вычислить ее коэффициент вариации. Коэффициент вариации Vx используется для установления степени однородности величины X и определяется по формуле: $Vx = \sigma_x / \langle x \rangle$. Если величина $Vx < 0,33$, то совокупность значений случайной величины X можно считать достаточно однородной, в противном случае — неоднородной, состоящей из различных по своему содержанию совокупностей.

Для исследования тесноты связи между случайными величинами необходимо определить меру тесноты связи, именуемую коэффициентом корреляции r . Величину r можно вычислить с помощью встроенной функции КОРРЕЛ. После вычисления коэффициента корреляции r необходимо оценить его значение. Принято, что между величинами имеется некоторая корреляционная зависимость при коэффициенте корреляции, большем по модулю 0,1. При $|r| > 0,3$ корреляционная связь признается существенной, при $|r| > 0,5$ — значительной, при $|r| > 0,7$ — тесной. Если величина коэффициента корреляции близка к 1, то можно считать, что между случайными величинами имеется прямая причинно-следственная связь, если коэффициент корреляции близок к -1 , то это свидетельствует об обратной зависимости исследуемых величин, если же коэффициент корреляции близок к 0, то можно считать, что связь между величинами отсутствует.

Контрольные вопросы

1. Что называется случайной величиной?
2. Приведите пример случайной величины.
3. Перечислите наиболее часто используемые статистические характеристики.
4. Что называют средним значением случайной величины?
5. Что называют дисперсией и средним квадратичным отклонением случайной величины?
6. Что такое квартиль и медиана?
7. Что такое мода и скос случайной величины?
8. Почему недостаточно использовать одну статистическую характеристику случайной величины? Приведите пример.
9. Какая статистическая характеристика характеризует тесноту связи между двумя случайными величинами?
10. Перечислите основные статистические инструменты анализа, применяемые в Calc для описания случайных величин.
11. Как в Calc осуществляется прогноз изменения данных на следующий временной период?

12. Как добавить к диаграмме линию тренда?

13. Как в Calc можно получить набор случайных величин?

Лабораторная работа № 8. Анализ данных в Calc

Задание А. В настоящей таблице приведены бюджетные назначения (по категориям): заработная плата, коммунальные расходы, офисные расходы, командировки, приемы, телефонные переговоры, обучение персонала, реклама, арендная плата, капиталовложения. Арендная плата — это почти половина расходов. Известно, что фирма не может позволить себе тратить в год свыше 1450000 р. Предполагая, что остальные расходы сократить уже невозможно, найдите с помощью подбора параметров максимально возможный размер арендной платы.

Есть другая возможность сэкономить: вносить арендную плату не ежегодно, а ежемесячно. Считая, что процентная ставка составляет 10,5% годовых, выясните, придется ли сокращать общие затраты на аренду и на какую сумму.

Найдите минимально допустимую процентную ставку, при которой не придется сокращать расходы на аренду. Исследуйте различные варианты: рассмотрите процентные ставки 8,5 , 9,0 ,... 12%. Используйте инструмент «Зависимости» (также доступен из меню «Сервис»).

Фирма "Твистор"					
Текущие бюджетные назначения (по категориям)					
Заработная плата	433100				
Коммунальные расходы	14150				
Офисные расходы	2480				
Командировки	13650				
Представительские расходы	1675				
Телефонные переговоры	5100				
Обучение персонала	49000				
Реклама	265000				
Арендная плата	629000				
Инвестиции	58000				
Итого:					

Рис. 17. Таблица для лабораторной работы 8-А
УКАЗАНИЯ

К средству прогноза на основе подбора параметров можно обратиться, выполнив команду «Подбор параметра» из меню «Сервис». Для расчета ежемесячной арендной платы можно использовать функцию ПЛТ.

Чтобы исследовать различные процентные ставки, следует создать дополнительную таблицу, содержащую необходимые данные: собственно

процентные ставки и формулу для расчета ежемесячного платежа.

Задание В. Рассмотрим простую задачу оптимизации [4, 6]. Некоторая фирма выпускает три различных продукта: Продукт 1, Продукт 2 и Продукт 3. Технологические возможности позволяют ей выпускать не более 1,8 условных единиц Продукта 1; 1,2 единиц Продукта 2 и 2,4 единиц Продукта 3. Фирма закупает сырье у двух поставщиков, при этом из единицы сырья Поставщика 1 можно получить 0,2 единицы Продукта 1; 0,2 единицы Продукта 2 и 0,3 единицы Продукта 3, а из единицы сырья Поставщика 2 – 0,3 единицы, 0,1 единицы и 0,3 единицы Продуктов 1, 2 и 3 соответственно. Относительная прибыль (равная разности полной выручки от продажи продуктов, произведенных из единицы сырья и стоимости единицы сырья), получаемая при закупке сырья у Поставщика 1, составляет 5 условных денежных единиц, а при закупке у Поставщика 2 — 6 условных денежных единиц. Фирма стремится максимизировать прибыль. С математической точки зрения это означает максимизировать функцию

$$5P1 + 6P2,$$

где $P1$ — количество сырья закупленного у Поставщика 1, а $P2$ — у Поставщика 2, при наличии ограничений:

$$0,2P1 + 0,3P2 \leq 1,8,$$

$$0,2P1 + 0,1P2 \leq 1,2,$$

$$0,3P1 + 0,3P2 \leq 2,4,$$

$$P1 \geq 0, P2 \geq 0.$$

Последние два условия введены, поскольку отрицательные значения величин $P1$ и $P2$ не имеют физического смысла.

Решите эту задачу графически (вручную) и с помощью средства поиска решений.

УКАЗАНИЯ

Команда «Решатель» находится в меню «Сервис». Введите в таблицу следующие формулы: функцию, которую следует максимизировать, и ограничения. Эти формулы должны ссылаться на ячейки, содержащие $P1$ и $P2$ (их можно не заполнять). Теперь нужно выполнить команду «Решатель» из меню «Сервис». В появившемся диалоговом окне в поле «Установить целевую ячейку» следует указать адрес ячейки, в которой содержится функция, и отметить, что необходимо найти ее максимальное значение. В поле «Изменяя ячейки» должны быть указаны адреса ячеек, содержащих значения $P1$ и $P2$. Добавьте ограничивающие условия, сформировав их из ссылок на ячейки с левыми и правыми частями ограничений, и щелкните на кнопке «Решить». Чтобы ввести в таблицу найденные значения, активизируйте опцию «Сохранить найденное решение».

Контрольные вопросы

1. Как работает средство прогноза на основе подбора параметров в Calc?

2. Можно ли осуществить подбор параметров на диаграмме?
3. Как использовать средство «Зависимости» в Calc?
4. Каким образом можно исследовать зависимость некоторой величины от двух других?
5. Для чего используется средство поиска решения?
6. Как применить средство поиска решения?

Библиографический список

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Аладьев В.З., Хунт Ю.Я., Шишаков М.Л. Основы информатики: Учеб. пособие. М.: ИИД «Филинь», 1998, 496 с.
3. Берлинин Э.М. Microsoft Office 97. СПб.:АВФ., 1997, 752 с.
4. Вагнер Г. Основы исследования операций. М.: Мир, 1972, Т.1, 336с.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Высш. шк., 1999, 576 с.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: Высш. шк., 2001, 208 с.
7. Джонс Э., Саттон Д. Библия пользователя Microsoft Office for Win'95. Киев: Диалектика, 1996, 512 с.
8. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. – СПб.: Питер, 2002.
9. Информатика: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – М.: АCADEMIA, 1999, 816с.
10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М: ЮНИТИ, 2001.
11. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб.:ВНУ., 1997, 384 с.
12. Нельсон С., Веверка П. Полный справочник по Microsoft Office 97.- Киев: Диалектика, 1998.
13. Николь Н., Альбрехт Р. Excel 7.0. М.: ЭКОМ, 1999.
14. Новиков Ф. Microsoft Office в целом. СПб.: ВНУ, 1995, 336 с.
15. Степанов А.Н. Информатика. Самара, изд-во «Самарский университет», 2001, 504 с.
16. Основы компьютерных технологий: Учебное пособие / Под ред. А.Д. Хомоненко. – СПб., Корона принт, 1998, 450 с.
17. Чарлзроут С. Microsoft Office 95. Энциклопедия. Киев: ДиаСофт

ЛТД, 1996, 656 с.

18. Шафрин Ю.А. Информационные технологии. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998, 704с.
19. Рогачева Е.В., Ширяева Л.К., Шведова И.А. Работа с электронными таблицами MS Excel: учеб. пособие [Текст] / Л.К. Ширяева, Е.В. Рогачева, И.А. Шведова — Самара: Изд-во «Самарский университет», 2002, 59 с.
20. LibreOffice 4.1 Calc Guide / [J.A.Smith и др.] // Официальный сайт пакета LibreOffice. URL: <https://documentation.libreoffice.org/en/english-documentation/calc/> (дата обращения 08.01.2015)

Методические материалы

Рогачева Елена Валерьевна, Ширяева Людмила Константиновна

**ИЗУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА.
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Методические указания