

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики
и физико-математического моделирования

**ОБРАБОТКА ДАННЫХ
СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы по курсам «Информатика»
и «Практикум по информационным технологиям» для студентов
направлений 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»,
16.03.01 «Техническая физика», 21.03.01 «Нефтегазовое дело»,
22.03.02 «Металлургия» и 28.03.01 «Нанотехнологии
и микросистемная техника»
очной и очно-заочной форм обучения

Воронеж 2021

УДК 004.451.7:519.25(07)
ББК 32.97я7

Составители:

С. А. Кострюков, В. В. Пешков, Г. Е. Шунин

Обработка данных средствами электронных таблиц: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсам «Информатика» и «Практикум по информационным технологиям» для студентов направлений 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», 16.03.01 «Техническая физика», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 22.03.02 «Металлургия» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» очной и очно-заочной форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: С. А. Кострюков, В. В. Пешков, Г. Е. Шунин. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 36 с.

В методических указаниях кратко описаны основные понятия и возможности электронных таблиц и приемы работы с ними. Приводится большое количество разобранных примеров и заданий для самостоятельной работы.

Предназначены для студентов очной и очно-заочной форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ-Excel.pdf.

Ил. 7. Табл. 5. Библиогр.: 3 назв.

УДК 004.451.7:519.25(07)
ББК 32.97я7

Рецензент – И. М. Пашуева, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры высшей математики и физико-математического моделирования ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Для представления больших массивов числовых данных в удобном виде обычно применяются таблицы. Категория программ, предназначенных для хранения, обработки и отображения числовых данных, называется *электронными таблицами*.

Главная особенность электронных таблиц – это возможность применения формул для задания связей между значениями различных ячеек. Вычисления по этим формулам выполняются автоматически. Если содержимое какой-либо ячейки изменится, то это ведёт к пересчёту значений всех ячеек, связанных с ней формульными отношениями и, таким образом, к обновлению всей таблицы в соответствии с обновлёнными данными.

Использование электронных таблиц существенно упрощает работу с числовыми данными и избавляет пользователя от проведения расчетов вручную или написания собственных программ. Электронные таблицы наиболее широко применяются в экономических и бухгалтерских расчетах, однако и в научно-технических задачах их эффективно используют, например, для проведения однотипных расчетов над большими наборами данных; автоматизации итоговых вычислений; решения задач путем подбора параметров, построения таблиц значений формул; обработки результатов экспериментов; проведения поиска оптимальных значений параметров; подготовки табличных документов; построения диаграмм и графиков.

Наиболее популярной среди программ данной категории является программа Microsoft Excel.

Основной документ Microsoft Excel называется *рабочей книгой* (расширение файла *xlsx*). Кроме этого, Excel 2007 поддерживает форматы *xlsm* (рабочая книга с поддержкой макросов), *xlsb* (бинарная рабочая книга, используется для очень больших документов), *xltm* (шаблон, созданный как основа для рабочих книг, включена поддержка макросов), *xlam* (надстройка Excel, служащая для добавления дополнительных функциональных возможностей и инструментов).

Основные понятия электронных таблиц Microsoft Excel

Каждая рабочая книга Excel представляет собой набор *рабочих листов*, имеющих табличную структуру. Каждый лист может содержать одну или несколько таблиц. Вид рабочего листа, с которым в данный момент работает пользователь, показан на рис. 1. Рабочий лист имеет название, которое выведено на ярлычке листа его нижней части (по умолчанию Лист1, Лист2, и т.д.). Кликнув на ярлычке, можно перейти к другому рабочему листу этой же рабочей книги. Для переименования рабочего листа нужно выполнить двойной клик на его ярлычке, а затем ввести новое имя.

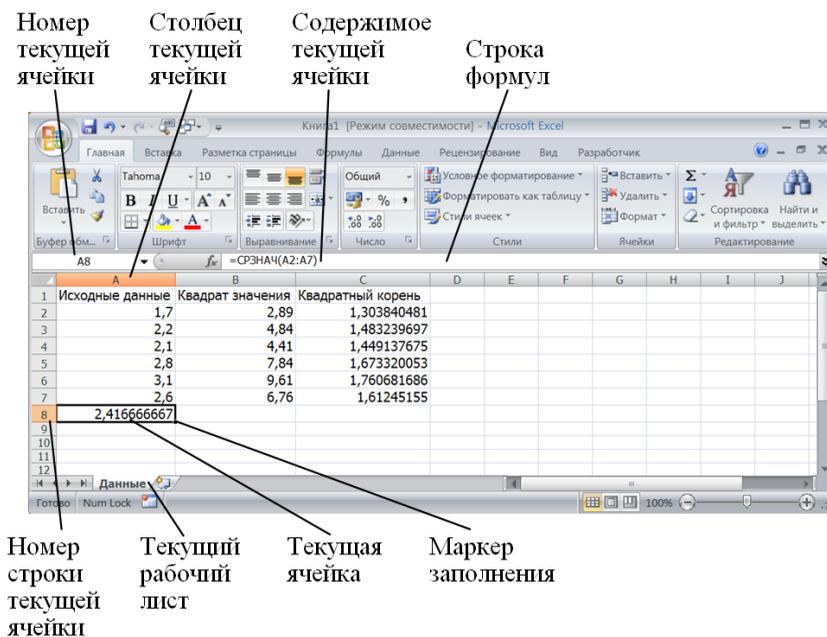


Рис. 1. Рабочий лист Microsoft Excel

Рабочий лист Excel представляет собой большую таблицу, состоящую из строк и столбцов. Excel 2007 поддерживает листы размером до 1 048 576 строк и 16 384 столбцов. Заголовки столбцов – прописные латинские буквы и, далее, двух- и трёхбуквенные комбинации от A до XFD. Строки последовательно нумеруются цифрами. Меню Office ► Параметры Excel ► Формулы

содержит переключатель Стиль ссылок R1C1, который позволяет использовать числа для заголовков столбцов (как и для строк).

Ячейка таблицы, находящаяся на пересечении столбца и строки, является наименьшим элементом хранения данных. Обозначение отдельной ячейки (т.е. её адрес) состоит из номера столбца и строки (именно в этом порядке), например, A1, DV34. В численном формате (R1C1), напротив, сначала ставится номер строки (англ. *row*), а затем столбца (англ. *column*) – R1C1, R3C2, и т.д. Адреса ячеек используются в формулах, задающих связь между значениями в разных ячейках, а также в диаграммах в качестве их исходных данных.

Одна из ячеек рабочего листа всегда является активной и выделяется рамкой. Эта рамка в Excel выполняет роль курсора. Ввод и редактирование данных всегда происходит в активной ячейке. Переместить рамку активной ячейки можно мышью или с помощью клавиш-стрелок на клавиатуре. После окончания ввода данных и нажатия **Enter** рамка активной ячейки переместится вниз в следующую ячейку того же столбца.

Несколько ячеек могут объединяться в группу, называемую *диапазоном*. На диапазон можно ссылаться в формулах, как на единое целое. Чаще всего используются прямоугольные диапазоны, образованные пересечением последовательно идущих столбцов и последовательно идущих строк. В формулах диапазон ячеек задаётся указанием адреса верхней левой и нижней правой ячейки через двоеточие, например; A1:C15.

Проще всего выделить прямоугольный диапазон ячеек можно мышью – протягиванием указателя по диагонали от одной угловой ячейки до противоположной. Рамка текущей ячейки при этом будет расширяться, охватывая весь выбранный диапазон. Чтобы выбрать столбец или строку целиком, следует кликнуть на заголовке столбца (строки). Выбрать несколько идущих подряд столбцов или строк можно протягиванием указателя мыши по заголовкам.

Если необходимо выделить диапазон, состоящий из двух и более не соприкасающихся друг с другом областей (например, A1:A9 и D1:D9), то все области, кроме первой, выделяют с нажатой и удерживаемой клавишей **Ctrl**.

Ввод, редактирование и форматирование данных

Каждая ячейка может включать данные одного из следующих типов: *число*, *текст*, *дата/время*, либо содержать *формулу*, а также может оставаться пустой. При сохранении рабочей книги Excel записывает в файл только прямоугольную область рабочих листов, которая примыкает к левому верхнему углу и содержит все заполненные ячейки.

Тип данных, помещаемых в ячейку, Excel определяет автоматически при вводе. Если эти данные можно интерпретировать как число, то Excel так и сделает, в противном случае данные будут рассматриваться как текст. Следует помнить, что вещественные числа в русских версиях Excel используют в качестве десятичного разделителя запятую, а не точку.

Формула всегда начинается с символа «=» (знака равенства).

Ввод данных производится непосредственно в текущую ячейку или в *строку формул* в верхней части окна программы под панелями инструментов (см. рис. 1). Если начать ввод нажатием алфавитно-цифровых клавиш, то данные в текущей ячейке заменяются вводимым текстом. Если дважды кликнуть на текущей ячейке или один раз на строке формул, то старое содержимое ячейки не удаляется и появляется возможность его редактирования. Вводимые данные в обоих случаях отображаются и в ячейке, и в строке формул.

Для завершения ввода с сохранением введенных данных используется кнопка  (Ввод) в строке формул или клавиша **Enter**. Для отмены внесенных изменений и восстановления прежнего значения ячейки нужно кликнуть на кнопке  (Отмена) в строке формул либо нажать клавишу **Esc**. Для очистки текущей ячейки (или выделенного диапазона) используется клавиша **Delete**.

В ячейках текстовые данные по умолчанию выравниваются по левому краю, а числа – по правому. Для изменения формата отображения данных в текущей ячейке (или выбранном диапазоне) служит команда **Формат ячеек** (она находится в меню **Главная** ► **Ячейки** ► **Формат** и в контекстном меню, открываемом

правой кнопкой мыши). На этом диалоговом окне можно выбрать формат записи данных (количество знаков после запятой, указание денежной единицы, способ записи даты и др.), задавать направление текста и метод его выравнивания, определять шрифт и начертание символов, управлять отображением и видом рамок, задавать фоновый цвет.

Использование формул

Формулы представляют собой выражения, по которым выполняются вычисления в рабочем листе. Как отмечалось выше, формула всегда начинается с символа «=» (знака равенства). В состав формулы могут входить числовые константы, ссылки на ячейки (т.е. адреса), функции Excel, операторы и круглые скобки. Если в ячейку была введена формула, то в рабочем листе в этой ячейке по умолчанию отображается результат вычислений по этой формуле. Увидеть саму формулу можно в строке формул, если сделать данную ячейку текущей.

Операторы Excel делятся на арифметические (+, -, *, /, ^, %), текстовые (& – конкатенация, т.е. слияние строк), операторы сравнения (=, >, <, >=, <=, <>) и операторы ссылок. К последним относятся : (двоеточие) – ставится между двумя ссылками для создания диапазона, ; (точка с запятой) – объединяет несколько ссылок в одну, и пробел – оператор пересечения множеств.

Главный принцип использования формул в Excel состоит в том, что если значение ячейки зависит от других ячеек таблицы, то всегда следует использовать формулу, даже если действие легко можно выполнить «в уме». При этом любое последующее редактирование таблицы не будет нарушать её целостности и правильности проводимых в ней расчётов.

Практически всегда формула содержит ссылки, т.е. адреса ячеек, данные из которых используются в вычислениях. Таким образом, содержимое ячейки (результат вычисления по формуле) зависит от содержимого другой ячейки, т.е. ячейка с формулой является *зависимой*. При изменении данных в ячейке, на которую указывает ссылка, результат, отображаемый в ячейке с формулой, автоматически перевычисляется.

Задать ссылку на ячейку можно разными способами. Можно, но не рекомендуется, ввести адрес ячейки вручную. Другой способ – с помощью мыши щелчком на нужной ячейке или протягиванием для выбора диапазона ячеек. Ячейка или диапазон после этого будут выделены пунктирной рамкой.

В программе Excel все диалоговые окна, которые требуют задания адресов или диапазонов ячеек, имеют кнопки, присоединенные к соответствующим полям. При клике на такой кнопке диалоговое окно сворачивается до минимально возможного размера, что облегчает выбор нужной ячейки (диапазона) с помощью клика или протягивания (рис. 2).

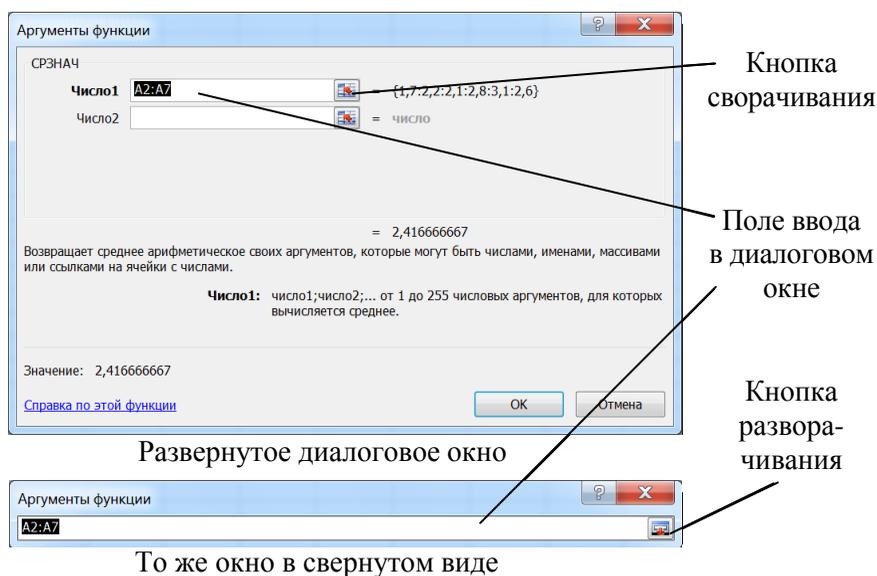


Рис. 2

Для изменения формулы следует выполнить двойной клик на соответствующей ячейке, при этом ячейки (диапазоны), от которых зависит значение формулы, выделяются на рабочем листе цветными рамками, а сами ссылки отображаются в ячейке и в строке формул тем же цветом. Это облегчает проверку правильности формул.

Абсолютные и относительные ссылки

Ссылки на ячейки в формулах по умолчанию вводятся как *относительные*. Это значит, что если скопировать формулу в другую ячейку, то ссылки в этой формуле автоматически изменятся в соответствии с относительным расположением исходной ячейки и создаваемой копии.

К примеру, пусть в формуле в ячейке С3 используется ссылка на ячейку В2. Относительность ссылки означает, что эта ссылка указывает на ячейку, расположенную на один столбец левее и на одну строку выше текущей ячейки. При копировании формулы в другую ячейку такое относительное указание сохранится – если скопировать формулу в ячейку D6, то ссылка будет продолжать указывать на ячейку, расположенную левее и выше, т.е. теперь на ячейку С5.

Абсолютная адресация предполагает, что адреса ссылок при копировании не меняются. Для изменения способа адресации при редактировании формулы надо выделить ссылку на ячейку (или просто установить на неё курсор) и нажать клавишу **F4**. Перед элементами адреса, использующими абсолютную адресацию, будет добавлен символом \$. Абсолютным может быть номер столбца, строки или оба сразу, например, \$A1, A\$1, \$A\$1. При последовательных нажатиях клавиши **F4** адрес A1 будет видоизменяться как \$A\$1, A\$1, \$A1 и снова A1. Знаки \$ можно ввести в адрес и вручную.

Копирование содержимого ячеек

Для копирования и перемещения содержимого ячеек в Excel используется метод перетаскивания и буфер обмена. Работая с небольшим числом ячеек, удобно использовать первый метод, в случае больших диапазонов – второй.

Метод перетаскивания. Чтобы этим методом скопировать или переместить текущую ячейку или выделенный диапазон вместе с содержимым, нужно навести указатель мыши на рамку текущей ячейки (диапазона) – он примет вид стрелки с крестиком. Теперь, удерживая нажатой левую кнопку мыши, ячейку (диапазон) можно перетащить в нужное место рабочего листа (позиция вставки помечается всплывающей подсказкой).

Чтобы иметь возможность выбора способа выполнения этой операции, можно использовать *специальное перетаскивание* с помощью правой кнопки мыши. В этом случае при отпуске кнопки мыши Вы увидите контекстное меню, где можно будет выбрать конкретную операцию (переместить, копировать, копировать только значения, и т.д.).

Применение буфера обмена. Передача данных через буфер обмена имеет в Excel некоторые особенности. Сначала нужно выделить копируемый (вырезаемый) диапазон и поместить его в буфер обмена: **Ctrl+C** или **Ctrl+Insert (Ctrl+X)**, можно также использовать контекстное меню или кнопку  меню Главная. Вставка данных в рабочий лист возможна лишь сразу после их помещения в буфер обмена. Если попытаться выполнить любую другую операцию, то это приведёт к отмене начатого процесса копирования (перемещения). При этом, однако, утраты данных не произойдёт, так как «вырезанные» данные удаляются из места их исходного размещения только в момент выполнения вставки.

Чтобы указать место вставки диапазона ячеек, нужно задать ячейку, которая будет в верхнем левом углу нового диапазона, либо нужно выделить диапазон, по размерам в точности равный копируемому (перемещаемому). Вставка выполняется командой **Ctrl+V** или **Shift+Insert**, можно также использовать контекстное меню или кнопку «Вставить» меню Главная. Для управления способом вставки можно использовать команду *Специальная вставка*. При этом конкретный вариант вставки данных из буфера обмена выбирается в открывшемся диалоговом окне.

Иногда бывает нужно скопировать содержимое одной ячейки в другую без изменений (связанных, например, с относительной адресацией). Тогда, кликнув по исходной ячейке, нужно выделить ее содержимое в строке формул, поместить его в буфер обмена (**Ctrl+C** или **Ctrl+Insert**), а затем нажать клавишу **Esc**, чтобы выйти из строки формул. После этого, перейдя в нужную ячейку, вставить содержимое из буфера обмена (**Ctrl+V** или **Shift+Insert**).

Автоматизация ввода

Поскольку в таблицах довольно часто присутствуют повторяющиеся, однотипные или последовательно меняющиеся данные, Excel содержит средства автоматизации ввода. К числу таких средств относятся *автозавершение*, *автозаполнение числами* и *автозаполнение формулами*.

Автозавершение используется для автоматизации ввода текстовых данных. Оно применяется при вводе в ячейки одного столбца рабочего листа строк текста, среди которых есть повторяющиеся. При вводе таких данных в очередную ячейку Excel проверяет соответствие введенных символов строкам, введенным в этот столбец выше. Обнаружив однозначное совпадение, Excel автоматически дополняет вводимый текст. Для подтверждения операции автозавершения нужно нажать клавишу Enter, в противном случае Вы можете продолжать ввод строки, не обращая внимания на предлагаемый вариант.

Чтобы прервать работу средства автозавершения, можно оставить в столбце пустую ячейку, и наоборот, чтобы иметь возможность использовать автозавершение, заполненные ячейки в столбце должны идти подряд, без промежутков.

Автозаполнение числами. При работе с числами используется метод *автозаполнения*. В правом нижнем углу рамки текущей ячейки имеется черный квадратик – *маркер заполнения*. При наведении на него указатель мыши, который обычно имеет вид белого креста, примет форму тонкого черного крестика. При перетаскивании маркера заполнения происходит размножение содержимого ячейки в горизонтальном или вертикальном направлении.

Если ячейка содержит число, дату или денежную сумму, то при перетаскивании маркера происходит копирование ячеек или их заполнение арифметической прогрессией. Для выбора способа автозаполнения следует производить специальное перетаскивание с использованием правой кнопки мыши. Пусть, например, ячейка A1 содержит число 1. Наведите указатель мыши на маркер заполнения, нажмите правую кнопку мыши, и

перетащите маркер заполнения так, чтобы рамка охватила ячейки A1, B1 и C1, и отпустите кнопку мыши. Если теперь выбрать в открывшемся меню пункт Копировать ячейки, все ячейки будут содержать число 1. Если же выбрать пункт Заполнить, то в ячейках окажутся числа 1, 2 и 3.

Чтобы точно сформулировать условия заполнения ячеек, следует дать команду Главная ► Заполнить ► Прогрессия (кнопка ). В открывшемся диалоговом окне Прогрессия выбирается тип прогрессии, величина шага и предельное значение. После щелчка на кнопке ОК программа Excel автоматически заполняет ячейки в соответствии с заданными правилами.

Шаг арифметической прогрессии можно задать и другим способом. Если ввести в ячейку A1 число 1, в ячейку A2 – число 4, затем выделить обе эти ячейки и перетащить маркер заполнения вниз на несколько ячеек, то их содержимое образует прогрессию с шагом 3 (т.е. разностью ячеек A2 и A1).

Автозаполнение формулами выполняется так же, как автозаполнение числами. При копировании ссылок на другие ячейки, входящих в состав формулы, принимается во внимание тип ссылок: относительные ссылки изменяются в соответствии с относительным расположением копии и оригинала, абсолютные не меняются.

Например, пусть ячейку C1 содержит формулу =A1+B1. Теперь скопируем эту формулу методом автозаполнения во все ячейки третьего столбца таблицы. Из-за относительной адресации формула будет правильной для всех ячеек данного столбца.

В табл. 1 приведены правила обновления ссылок при автозаполнении вдоль строки или вдоль столбца.

Таблица 1

Правила обновления ссылок при автозаполнении

Ссылка в исходной ячейке	Ссылка в следующей ячейке	
	При заполнении вправо	При заполнении вниз
A1 (относительная)	B1	A2
\$A1 (абсолютная по столбцу)	\$A1	\$A2
A\$1 (абсолютная по строке)	B\$1	A\$1
\$A\$1 (абсолютная)	\$A\$1	\$A\$1

Встроенные функции Excel

Функции могут использоваться в Excel только в формулах. Для вызова функции нужно указать в формуле имя функции, после имени в скобках задаётся список параметров, разделяя их точкой с запятой. Параметром может служить число, адрес ячейки (или диапазон), либо произвольное выражение, в состав которого могут также входить функции.

Если начать ввод формулы щелчком на кнопке  – Вставить функцию, запускается Мастер функций (шаг 1), который облегчает выбор нужной функции. В списке Категория нужно выбрать категорию, к которой относится функция (если определить категорию сложно, выбирают пункт Полный алфавитный перечень), а в списке Функция – конкретную функцию этой категории. Категория 10 недавно использовавшихся содержит десять функций, которые использовались последними.

Выбрав функцию и кликнув на кнопке ОК, Вы увидите диалоговое окно Аргументы функции (рис. 3). На нем отображаются поля, предназначенные для ввода параметров. Если название параметра указано полужирным шрифтом, параметр является обязательным и соответствующее поле должно быть заполнено. Параметры, названия которых выводятся обычным шрифтом, можно оставлять пустыми. В нижней части палитры приводится краткое описание функции, а также назначение изменяемого параметра. Здесь можно также увидеть значение функции, вычисленное при заданных значениях параметров. После щелчка на кнопке ОК имя функции заносится в строку формул вместе с заданными Вами аргументами.

При ручном вводе имени функции Excel выводит подсказку – список функций, у которых имена начинаются с уже введенных Вами символов (следует помнить, что формула всегда начинается со знака «=»). Если выполнить двойной клик по одной из этих функций, то ее имя заносится в строку формул вместе со скобками, ограничивающими список параметров. Текстовый курсор устанавливается между этими скобками. Параметры можно вводить непосредственно в строку формул, а если они являются ссылками – выбрать на рабочем листе с помощью мыши.

Ссылки на ячейки, служащие параметрами функции, также могут быть относительными или абсолютными. Это учитывается при копировании формул методом автозаполнения.

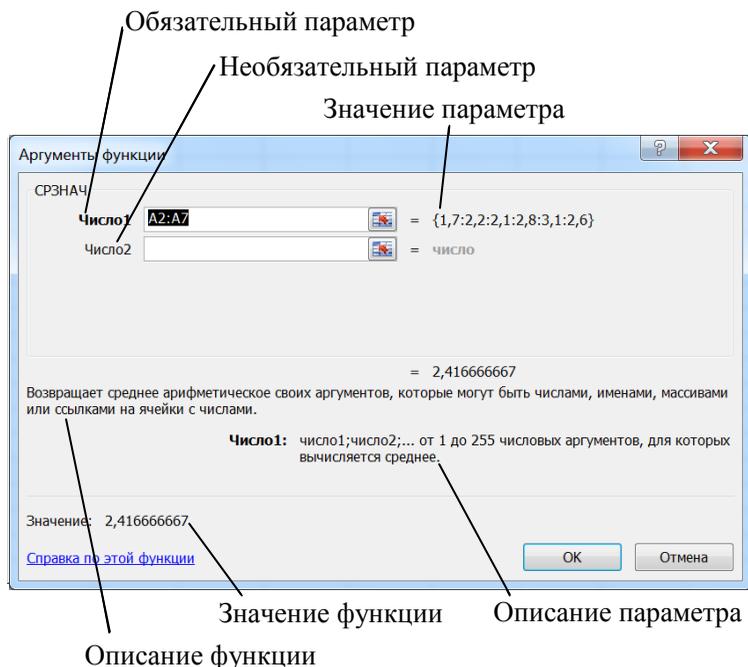


Рис. 3. Диалоговое окно Аргументы функции

Применение электронных таблиц для расчетов

В научно-технической деятельности Excel вряд ли можно считать основным вычислительным средством. Однако эта программа удобна, если требуется несложная, но быстрая обработка численных данных, таких, как статистическая обработка и анализ данных, решение задач оптимизации, построение диаграмм и графиков. Помимо основных средств программы, для подобных задач применяют и дополнительные надстройки Excel (пакет статистического анализа, поиск решения, и др.).

Итоговые вычисления

Итоговые вычисления – это получение числовых характеристик некоторого набора данных в целом, например, суммы

всех значений набора, среднего арифметического этих значений, количества или доли элементов набора, удовлетворяющих некоторому условию, и др. Итоговые вычисления в Excel реализуются с помощью стандартных функций. Особенностью этих итоговых функций является то, что при их задании Excel пытается сам определить (иногда ошибочно), в каком диапазоне ячеек находится нужный набор данных, и задать параметры функции автоматически. Поэтому при использовании таких функций пользователь должен внимательно следить за их параметрами.

Параметром итоговой функции, как правило, является некоторый диапазон ячеек. Этот диапазон Excel рассматривает как отдельный параметр (массив), так как в вычислениях участвуют все его ячейки.

Наиболее часто используемые итоговые функции могут быть вставлены в ячейку не только с помощью Мастера функций (кнопка  – Вставить функцию). Для них на панели Редактирование (меню Главная) имеется кнопка  Автосумма с раскрывающимся списком. В списке можно выбрать функции для вычисления суммы элементов, среднего арифметического, количества элементов, их максимума и минимума. Если же кликнуть по самой кнопке  Автосумма, то в текущую ячейку будет вставлена функция СУММ (вычисление суммы).

Диапазон ячеек, выбираемый программой автоматически, будет включать заполненные ячейки, расположенные над текущей ячейкой (предпочтительнее), либо слева от нее, и образующие непрерывный блок. В неоднозначной ситуации Excel выберет диапазон, непосредственно примыкающий к текущей ячейке. Пользователю рекомендуется проверить выбранный программой диапазон, и в случае необходимости скорректировать его, выделив нужный диапазон мышью.

Прочие функции для итоговых вычислений выбираются обычным образом, т.е. с использованием мастера функций или с помощью раскрывающегося списка в строке формул при ручном вводе первых символов имени функции. Все эти функции относятся к категории Статистические. В их число входят функции ДИСП (вычисляет дисперсию), СРГЕОМ (среднее геометрическое) и другие.

Диаграммы и графики

В Excel понятие *диаграмма* служит для обозначения всех разновидностей графического представления числовых данных. Построение диаграммы происходит на основе *ряда данных*. Так называется группа ячеек с данными в пределах одной строки или одного столбца. Одна диаграмма может отображать несколько рядов данных.

Диаграмма – это объект, внедрённый в один из листов рабочей книги. Она может находиться на том же листе, где находятся данные, либо на любом другом листе (довольно часто для неё отводят отдельный лист). Диаграмма всегда сохраняет связь с данными, по которым она построена, и при изменении этих данных немедленно перестраивается.

Чтобы построить диаграмму, сначала выделяют область с данными, по которым она будет строиться. Затем выбирают тип диаграммы в меню Вставка ► Диаграммы. Для выбранного типа диаграммы Excel предлагает несколько вариантов отображения данных, из которых выбирается наиболее подходящий.

Для построенной диаграммы можно выбрать один из нескольких макетов в меню Конструктор ► Макеты диаграмм или в меню Макет. Можно, например, добавить название диаграммы, подписи осей, линии сетки, а также выбрать один из стилей оформления диаграммы.

Построенную диаграмму можно изменить. Она состоит из отдельных элементов, таких, как сами кривые (ряды данных), оси координат, заголовок, область построения и др. При клике на элементе диаграммы он выделяется маркерами, а при наведении на него указателя – описывается всплывающей подсказкой. Открыть диалоговое окно для форматирования элемента диаграммы можно через меню Формат ► Формат выделенного фрагмента или через контекстное меню (правая кнопка мыши).

Отметим, что для построения математического графика, т.е. зависимости вида $y(x)$, где координаты точек (x, y) заданы в столбцах (строках) таблицы, используется диаграмма Точечная.

Лабораторная работа

Обработка данных средствами электронных таблиц

Упражнение 1

Обработка данных

1. Запустите программу Microsoft Excel. В открывшейся пустой рабочей книге дважды кликните на ярлычке текущего рабочего листа и дайте этому рабочему листу имя Данные.

2. С помощью команды Сохранить как ► Книга Excel сохраните рабочую книгу под именем *book.xlsx*.

3. Кликните на ячейке A1, чтобы сделать её текущей, и введите в неё заголовок 1-го столбца – Результаты измерений. Если текст по ширине не помещается в ячейке, то, закончив ввод клавишей **Enter**, дважды кликните на границе между заголовками данного столбца и следующего. Обратите внимание, как при этом изменяется ширина столбца.

4. Введите произвольные целые числа в расположенные ниже ячейки столбца A, начиная с ячейки A2 (8-10 чисел).

5. В ячейку B1 введите заголовок Удвоенное значение.

6. В ячейку C1 введите заголовок Квадрат значения.

7. В ячейку D1 введите заголовок Квадрат след. числа.

8. В ячейку B2 введите формулу $=2*A2$.

9. В ячейку C2 введите формулу $=A2*A2$.

10. В ячейку D2 введите формулу $=B2+C2+1$.

11. Выделите протягиванием ячейки B2, C2 и D2. Наведите указатель мыши на маркер заполнения в правом нижнем углу рамки, охватывающей выделенный диапазон. При нажатой левой кнопке мыши перетащите этот маркер, чтобы рамка охватила столько строк в столбцах B, C и D, сколько было задано чисел в столбце A.

12. Убедитесь, что формулы, появившиеся в охваченных рамкой ячейках, автоматически изменились так, чтобы работать со значением ячейки в столбце A текущей строки.

13. Измените одно из значений в столбце A и убедитесь, что соответствующие значения в столбцах B, C и D в этой же строке были автоматически пересчитаны.

14. В ячейку E1 введите текст Масштабный множитель.

15. В ячейку E2 введите число 3.
16. В ячейку F1 введите заголовок Масштабирование.
17. В ячейку F2 введите формулу $=A2 * E2$.
18. Используйте ещё раз метод автозаполнения, чтобы скопировать эту формулу в ячейки столбца F, соответствующие заполненным ячейкам столбца A (аналогично пункту 12). Убедитесь, что результат масштабирования оказался неверным. Это связано с тем, что адрес E2 в формуле задан относительной ссылкой, а ячейки E3, E4 и т.д. пусты.
19. Кликните на ячейке F2, затем в строке формул. Установите текстовый курсор на ссылке E2 и нажмите клавишу F4. Убедитесь, что формула теперь выглядит как $=A2 * \$E\2 , и нажмите клавишу **Enter**.
20. Повторите заполнение столбца F формулой из ячейки F2. Убедитесь, что использование абсолютной ссылки привело к правильному вычислению значений в ячейках столбца F.
21. Добавьте 2-3 числа в столбец A, начиная с первой свободной ячейки. Убедитесь, что к новым строкам автоматически применяются все введенные ранее формулы.
22. Выделите протягиванием ячейки A1-F1. Кликните правой кнопкой мыши на выделенном фрагменте и выберите в контекстном меню команду «Формат ячеек». Во вкладке «Выравнивание» установите опцию «Переносить по словам». Этот режим отображения позволяет размещать содержимое ячейки в нескольких строках. При этом ширину столбцов и высоту строк можно изменять вручную.
23. Сохраните рабочую книгу *book.xlsx*.

Упражнение 2

Применение итоговых функций

1. В книге *book.xlsx* выберите рабочий лист Данные, созданный в предыдущем упражнении.
2. Сделайте текущей первую свободную ячейку столбца A.
3. Кликните на кнопке Σ **Автосумма** на стандартной панели инструментов.
4. Убедитесь, что Excel автоматически вставил в ячейку функцию СУММ и правильно выбрал диапазон ячеек для суммирования. Нажмите клавишу **Enter**.

5. Сделайте текущей следующей свободную ячейку в столбце А.

6. Кликните на кнопке  (Вставка функции) на панели инструментов.

7. В списке Категория выберите пункт Статистические.

8. В списке Выберите функцию выберите СРЗНАЧ и кликните на кнопке ОК.

9. Минимизируйте кнопкой  (или просто переместите методом перетаскивания) форму Аргументы функции, если она заслоняет нужные ячейки. Обратите внимание, что автоматически выбранный диапазон неверен – он включает не только исходные данные, но и ячейку, которая содержит сумму (т.е. все вышележащие ячейки с числовыми данными). Выделите мышью правильный диапазон и нажмите клавишу **Enter**.

10. Используя тот же порядок действий (пункты 5-9), вычислите минимальное число в заданном наборе (функция МИН), максимальное число (МАКС), количество элементов в наборе (СЧЕТ), среднее геометрическое (СРГЕОМ).

11. Сохраните рабочую книгу *book.xlsx*.

Упражнение 3

Подготовка и форматирование прайс-листа

1. Откройте рабочую книгу *book.xlsx*.

2. Выберите кликом на ярлычке неиспользуемый рабочий лист или создайте новый. Двойным кликом на ярлычке нового листа выделите его имя и измените его на Прейскурант.

3. В ячейку А1 введите заголовок Прейскурант и нажмите **Enter**.

4. В ячейку А2 введите строку Курс пересчета:, в ячейку В2 введите строку 1 у.е.=, а в ячейку С2 введите текущий курс выбранной Вами валюты (произвольное число).

5. В ячейку А4 введите строку Наименование товара, в ячейку В4 – текст Цена (у.е.), а в ячейку С4 – текст Цена (руб.).

6. В последующие ячейки столбца А введите 5-6 названий товаров, включенных в прейскурант.

7. В соответствующие ячейки столбца В введите цены товаров в условных единицах.

8. В ячейку C5 введите формулу: $=B5*\$C\2 для пересчёта цены из условных единиц в рубли.

9. Методом автозаполнения распространите действие этой формулы на все ячейки столбца C, для которых имеются заполненные ячейки столбцов A и B. Проверьте правильность полученных формул в этих ячейках.

10. Введите иной курс пересчета в ячейку C2. Убедитесь, что цены в рублях при этом обновляются автоматически.

11. Выделите методом протягивания диапазон A1:C1 и дайте команду  Объединить и поместить в центре в меню Главная. То же самое можно сделать в контекстном меню: Формат ячеек ► Выравнивание, задав выравнивание по горизонтали По центру и установив флажок Объединение ячеек.

12. В меню Главная ► Шрифт задайте размер шрифта 16, начертание – Полужирный.

13. Кликните левой кнопкой мыши на ячейке B2 и выберите в меню Главная ► Выравнивание – По правому краю.

14. Кликните левой кнопкой мыши на ячейке C2 и выберите в меню Главная ► Выравнивание – По левому краю.

15. Выделите методом протягивания диапазон B2:C2. В меню Главная ► Шрифт кликните на раскрывающейся кнопке  и задайте для этих ячеек толстую внешнюю границу.

16. Для заполненных ячеек от строки 4 и до конца преysкуранта задайте вид границ Все границы. Оцените, устраивает ли вас внешний вид таблицы. Задав команду Office ► Печать ► Предварительный просмотр, проверьте, как документ будет выглядеть при печати.

17. Сохраните рабочую книгу *book.xlsx*.

Упражнение 4

Построение экспериментального графика

1. Откройте рабочую книгу *book.xlsx*, созданную ранее.

2. Выберите щелчком на ярлычке неиспользуемый рабочий лист или создайте новый. Дважды щелкните на ярлычке листа и переименуйте его как Обработка эксперимента.

3. В ячейки A1, B1 и C1 введите буквенные обозначения независимой переменной X и функций Y и Z соответственно.

4. В нижележащие ячейки столбцов A, B и C поместите числовые значения независимой переменной x и функций y и z из табл. 2.

5. Методом протягивания выделите все заполненные ячейки столбцов A, B и C.

6. В меню Вставка ▶ Диаграммы выберите тип Точечная, вид Точечная с гладкими кривыми и маркерами.

7. Для построенной диаграммы в меню Конструктор ▶ Макеты диаграмм выберите Макет 1 (т.е. диаграмма с заголовком и названиями осей).

8. Отформатируйте кривые так, чтобы диаграмма имела вид, показанный на рис. 4. Для этого используйте команду Формат ряда данных в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши.

Таблица 2

X	Y	Z
0,2	0,1	0,1
0,8	0,4	0,35
1,4	0,9	0,4
2	1,1	0,5
2,6	1,6	0,6
3,1	1,7	0,9
3,9	2,2	1
4,8	2,9	1,8
5,6	3,4	2,5
6,5	3,7	3,2
7,1	4,3	4,5
7,9	4,8	6,4
8,3	5,1	7,5

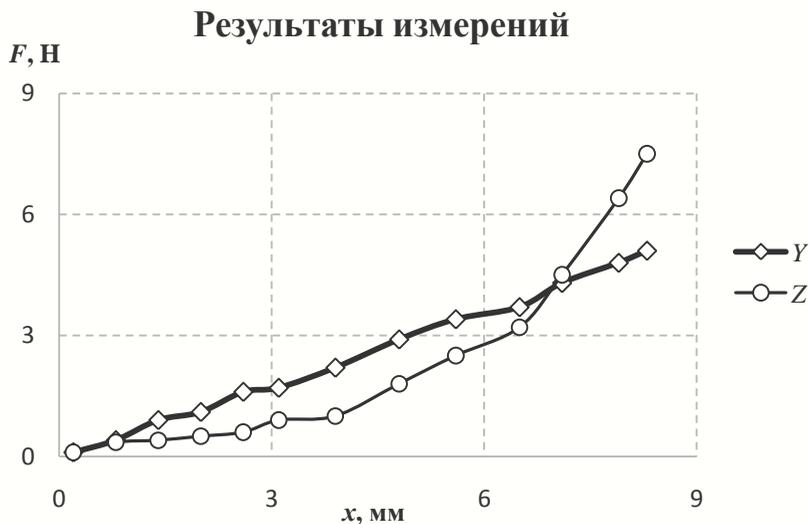


Рис. 4

9. В качестве заголовка диаграммы введите: Результаты измерений, в качестве подписей осей абсцисс и ординат – x , мм и F , Н соответственно.

10. Добавьте основные линии сетки, установите вид линий сетки – штриховой, задайте максимальные значения по обеим осям равными 9, а цену основных делений равной 3. Удалите рамку вокруг диаграммы.

11. Сохраните рабочую книгу *book.xls*.

Упражнение 5 Построение линий тренда

Требуется для заданных наборов пар значений независимой переменной и функции (x_i, y_i) и (x_i, z_i) определить наилучшее линейное приближение в виде прямой с уравнением $y = ax + b$ и наилучшее экспоненциальное приближение в виде линии с уравнением $z = b \cdot e^{ax}$ и построить соответствующие линии тренда.

Задача о приближении (*аппроксимации*) функций состоит в том, что функцию $f(x)$, заданную на дискретном множестве точек x_i , т.е. парами значений (x_i, y_i) , требуется приближенно заменить (аппроксимировать) некоторой функцией $g(x)$ так, чтобы отклонение $g(x)$ от $f(x)$ в заданной области было наименьшим. Функция $g(x)$ при этом называется аппроксимирующей. Такая аппроксимация, при которой приближение строится на заданном дискретном множестве точек $\{x_i\}$, называется *точечной*. Сами точки (x_i, y_i) называются *узлами*.

Одним из видов аппроксимации является *среднеквадратическое приближение*. Обычно стараются подобрать аппроксимирующую функцию как можно более простого вида, например, многочлен степени $n = 1, 2, 3$, экспоненциальную или логарифмическую. Выбор вида функции производится из геометрических соображений. Мерой отклонения функции $g(x)$ от заданной функции $f(x)$ на множестве точек (x_i, y_i) ($i = 0, 1, \dots, n$) при среднеквадратическом приближении является величина S , равная сумме квадратов разностей между значениями аппроксимирующей и заданной функции в данных точках:

$$S = \sum (g(x_i) - y_i)^2$$
. Числовые коэффициенты, входящие в уравнение функции $g(x)$, программа подбирает так, чтобы величина S была наименьшей. В этом состоит *метод наименьших квадратов* (МНК).

В отличие от *интерполирования*, где аппроксимирующая функция $g(x)$ проходит строго через узлы (x_i, y_i) , при среднеквадратическом приближении $g(x)$ через узлы не проходит. За счет этого сглаживаются погрешности, которые неизбежно присутствуют при измерениях.

1. Откройте созданную ранее рабочую книгу *book.xlsx*.
2. Кликом на ярлычке выберите рабочий лист Обработка эксперимента, созданный в предыдущем упражнении.
3. В диаграмме, созданной в предыдущем упражнении по образцу рис. 4, отформатируйте ряды данных так, чтобы на координатной плоскости остались только точки (x_i, y_i) , не соединенные кривой (рис. 5).

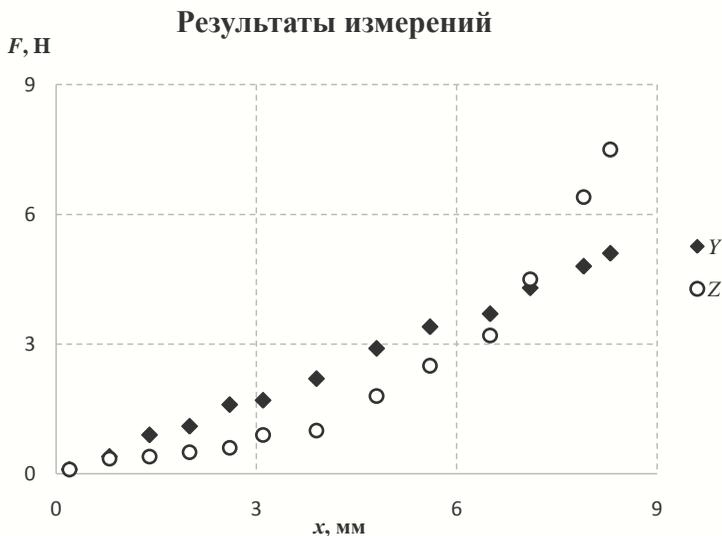


Рис. 5

4. Кликните правой кнопкой мыши по любой из точек ряда Y и выберите команду Добавить линию тренда. В появившемся меню Формат линии тренда выберите тип Линейная, а также установите галочку в окошке Показывать уравнение на диаграмме. Кликните на кнопке Закрыть.
5. Прделайте те же действия над рядом данных Z , выберите тип линии тренда Экспоненциальная.
6. Создайте еще одну диаграмму с исходными точками и постройте для рядов данных Y и Z полиномиальные линии тренда 2-го или 3-го порядка с выводом уравнений на диаграмме.

7. Оцените качество приближения, вычислив в столбцах D и E значения аппроксимирующих функций при заданных в столбце A значениях аргумента X, после чего найдите сумму квадратов разностей между значениями аппроксимирующей и заданной функции в данных точках. Найдите эту величину для других видов аппроксимирующей функции.

8. Сохраните рабочую книгу *book.xlsx*.

Упражнение 6

Решение уравнений с помощью Microsoft Excel

Требуется найти все решения уравнения $x^3 - 3x^2 + x + 1 = 0$.

1. Откройте созданную ранее рабочую книгу *book.xlsx*.

2. Создайте новый рабочий лист, дважды кликните на его ярлычке и присвойте ему имя Уравнение.

3. Занесите в ячейку A1 значение 0.

4. Занесите в ячейку B1 левую часть уравнения, используя в качестве независимой переменной ссылку на ячейку A1. Соответствующая формула имеет вид:

$$=A1^3-3*A1^2+A1+1$$

5. Дайте команду Данные ▶ Анализ “что-если” → Подбор параметра.

6. В поле Установить в ячейке укажите B1, в поле Значение задайте 0, в поле Изменяя значение ячейки задайте ячейку A1, кликнув по ней мышью.

7. Кликните на кнопке ОК и посмотрите на результат подбора, отображаемый в диалоговом окне Результат подбора параметра. Щелкните на кнопке ОК, чтобы сохранить полученные значения ячеек, участвовавших в операции. Такой же результат можно получить с помощью надстройки Поиск решения.

8. Повторите расчет, задавая в ячейке A1 другие начальные значения, например 0,5 или 2. Совпали ли результаты вычислений? Чем можно объяснить различия?

9. Для иллюстрации решения постройте график функции $x^3 - 3x^2 + x + 1$ на отрезке $[-1; 3]$. Для этого в ячейку A2 введите число -1 , в ячейку A3 – число $-0,8$ и, выделив две ячейки

A2:A3, заполните ячейки A4-A22 с помощью автозаполнения. Затем заполните столбец В значениями функции (от ячейки B1) и, выделив диапазон A2:B22, постройте диаграмму (тип – Точечная, вид – линия без маркеров, без линий сетки). Сколько корней имеет это уравнение?

10. В свободных ячейках столбца А выпишите значения всех корней уравнения.

11. В столбцах С и D тем же способом решите уравнение $\sin(2x - 1) - e^{-x} = 0$ на отрезке $[0, 2\pi]$. Постройте сначала график для определения количества корней и их расположения. В свободных ячейках столбца С выпишите значения всех корней уравнения.

11. Сохраните рабочую книгу *book.xls*.

Упражнение 7 Использование логических функций

Требуется с помощью Excel обработать результаты экзаменационной сессии для студенческой группы.

1. Откройте рабочую книгу *book.xlsx*, созданную ранее.
2. Выберите щелчком на ярлычке новый рабочий лист и назовите его Результаты сессии.
3. Введите исходные данные в соответствии с рис. 6.
4. Столбец «N п/п» заполните методом автозаполнения, введя в ячейку A2 число 1 и растянув за маркер заполнения на диапазон A2:A11 с нажатой правой кнопкой мыши, после чего в контекстном меню нужно выбрать команду Прогрессия и нажать на кнопку ОК.
5. Подсчитайте количество отличных, хороших и т.д. оценок для первого экзамена (физика). Для этого в ячейку D13 нужно ввести (вручную или с помощью Мастера) функцию =СЧЁТЕСЛИ(D2:D11;"=5").
6. В ячейки D14-D17 внесите аналогичные функции, отличающиеся условием ("=4", "=3", "=2" или "=н/я").
7. Методом автозаполнения скопируйте формулы ячеек D13-D17 в столбцы E, F, G.

	A	B	C	D	E	F	G
1	N п/п	ФИО	N зач. книжки	Физика	Математика	Информатика	История
2	1	Андреева О.А.	119	5	4	5	5
3	2	Бабушкин А.В.	120	4	4	5	4
4	3	Волкова И.Н.	121	4	5	5	5
5	4	Гаврилов А.А.	122	3	3	4	4
6	5	Дмитриева Е.Д.	123	4	5	5	4
7	6	Ежова И.А.	124	5	5	5	5
8	7	Жуков С.П.	125	н/я	2	2	3
9	8	Зверева Е.И.	126	3	4	3	3
10	9	Иванов И.С.	127	2	3	3	н/я
11	10	Кольцов А.А.	128	3	4	4	3
12							
13	Кол-во отличных оценок						
14	Кол-во хороших оценок						
15	Кол-во удовл. оценок						
16	Кол-во неудовл. оценок						
17	Кол-во неявок						
18	Средний балл						

Рис. 6

8. Найдите средний балл по каждому предмету (неявки не учитываются).

9. В строке 19 найдите процент успеваемости группы по каждому предмету (т.е. долю оценок >2), а в строке 20 – процент качества по каждому предмету (т.е. долю оценок >3).

10. Постройте круговые диаграммы, отражающие относительное число отличных, хороших и т.д. оценок для группы по каждому предмету.

11. В столбцах H-L подсчитайте число отличных, хороших и т.д. оценок, а также неявок для каждого студента.

12. В столбце M подсчитайте количество задолженностей по итогам сессии для каждого студента (неуд. оценок и неявок).

13. В столбец N для каждого студента выведите строку «Перевести», если задолженностей нет, или строку «Отчислить» – в противном случае. Для этого в ячейку N2 введите функцию =ЕСЛИ(M2>0;"Отчислить";"Перевести"), а затем с помощью автозаполнения скопируйте ее на остальные ячейки диапазона.

14. Выделите ячейки N2:N11. Используя условное форматирование (меню Главная, панель Стили), в ячейках со словом «Отчислить» задайте светло-красную заливку, а в ячейках со словом «Перевести» – светло-зеленую.

15. Сохраните рабочую книгу *book.xls*.

Упражнение 8

Создание базы данных средствами MS Excel

1. Откройте рабочую книгу *book.xls*, созданную ранее.
2. Создайте новый рабочий лист, дважды щелкните на его ярлычке и присвойте ему имя База данных.
3. Создайте таблицу с данными о сотрудниках фирмы (табл. 3).
4. Для ячеек «Дата рождения» установите формат Дата (меню Главная ▶ Число).
5. Для ячеек «Дом», «Квартира» установите числовой формат.
6. Для ячеек «Телефон» установите формат Номер телефона (Главная ▶ Число ▶ Дополнительный ▶ Номер телефона).
7. Для ячеек «Оклад», «Отчисления», «Сумма к выдаче» установите формат Денежный.

Таблица 3

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Адрес					Телефон	Оклад	Отчисления			Сумма к выдаче
					Город	Улица	Дом	Корпус	Квартира			Проф. взнос	Пенс. взнос	Подходный налог	

8. В ячейки столбцов «Проф. взнос», «Пенс. взнос», «Подоходный налог» внесите соответствующие формулы (1% оклада; 2% оклада; 13% от суммы оклада минус минимальная заработная плата). Минимальную з/плату поместить в отдельной ячейке за пределами основной таблицы и принять равной 7500 р.

9. Внесите записи в таблицу. Таблица должна содержать 10-15 записей.

10. Выполните сортировку данных по фамилии (Данные ► Сортировка), ее результат сохраните на свободном листе.

11. Отсортируйте исходные данные по возрастанию окладов, результат сохраните на свободном листе.

12. Получите список людей, проживающих, например, на ул. Мира (Данные ► Фильтр), результат сохраните на свободном листе.

13. Получите список людей, рожденных до 1967 г, результат сохраните на свободном листе.

14. Сохраните рабочую книгу *book.xlsx*.

Задания для самостоятельной работы

1. Продукцией городского молочного завода являются молоко, кефир и сметана. На производства 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1010, 1020 и 9450 кг молока. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равны 300, 220 и 1360 руб. Было изготовлено молока 123 т, кефира 342 т, сметаны 256 т. Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- прибыль от реализации каждого вида изделий,
- общую прибыль,
- долю (в процентах) прибыльности каждого вида изделий от общей суммы,
- расход молока (сырья),

б) построить диаграмму по расходу сырья для каждого вида изделия.

2. На книжную базу поступили 3 наименования книг: словари, книги по кулинарии и пособия по вязанию. Они были распределены по трем магазинам: «Книжный мир», «Дом книги» и «Глобус». В «Книжный мир» поступило словарей – 10400 экземпляров, кулинарных книг – 23650 экземпляров, пособий по вязанию – 1500 экземпляров, в «Дом книги» – 10300 словарей, 22950 кулинарных книг и 1990 пособий по вязанию; в «Глобус» соответственно 9100, 23320 и 2500 экземпляров. В первом магазине было продано словарей – 8945 экземпляров, кулинарных книг – 19865 экземпляров, пособий по вязанию – 873 экземпляра; во втором магазине было продано словарей – 9300 экземпляров, кулинарных книг – 21900 экземпляров, пособий по вязанию – 1020 экземпляров; в третьем магазине соответственно было продано 8530, 18100 и 2010 экземпляров. Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- общее количество книг каждого наименования, поступивших на книжную базу;
- процент продажи каждого наименования книг в каждом магазине;
- количество книг, оставшихся после реализации;

б) построить диаграммы по исходному распределению книг и по остаткам для каждого магазина.

3. На предприятии работники имеют следующие оклады: начальник отдела – 10000 руб., инженер 1 кат. – 8600 руб., инженер – 6870 руб., техник – 3150 руб., лаборант – 2240 руб. Предприятие имеет два филиала: в средней полосе и в условиях крайнего севера. Все работники получают надбавку 10% от оклада за вредный характер работы, 25% от оклада ежемесячной премии. Со всех работников удерживают 20% подоходный налог, 3% профсоюзный взнос и 1% в пенсионный фонд. Работники филиала, расположенного в средней полосе, получают 15% районного коэффициента, работники филиала, расположенного в районе крайнего севера, имеют 70% районный коэффициент и 50% северной надбавки от начислений. Расчет заработной платы должен быть произведен для каждого филиала в отдельности. Результатом должны быть две таблицы.

Требуется:

- а) при помощи электронной таблицы рассчитать суммы к получению каждой категории работников;
- б) построить две диаграммы, отражающие отношение районного коэффициента (районной и северной надбавки) и зарплаты для всех сотрудников обоих филиалов.

4. Предприятие изготавливает изделия трех видов: П1, П2 и П3. Затраты на изготовление единицы продукции П1, П2 и П3 составляют 7, 15 и 10 (руб.) соответственно. Прибыль от реализации одного изделия данного вида соответственно равна 20, 16 и 25 (руб.). План производства изделий П1 – 200482 шт., П2 – 43292 шт., П3 – 1463012 шт. В январе было изготовлено П1 – 135672 шт., П2 – 60712 шт., П3 – 1456732 шт. Требуется:

- а) при помощи электронной таблицы рассчитать в рублях и долларах (курс доллара – величина изменяющаяся):
 - плановые затраты на производство;
 - прибыль от реализации каждого вида изделий;
 - прибыль, полученную предприятием в январе;
 - процент выполнения плана в январе по каждому виду изделия.
- б) построить диаграмму по прибыли от каждого вида изделия.

5. Кондитерская фабрика для производства трех видов карамели А, В и С использует три вида сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья (в т) на 1 т карамели приведены в табл. 4.

Таблица 4

Вид сырья	Карамель		
	А	В	С
Сахарный песок	0,6	0,5	0,6
Патока	0,2	0,4	0,3
Фруктовое пюре	0,2	0,1	0,1

Общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, соответственно равно 1500, 900 и 300 тонн. За месяц фабрика изготовила карамели вида А – 820, В – 900, С – 400 (т). Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- расход сырья каждого вида;
- количество оставшегося сырья;
- количество карамели вида А, на производство которого хватит оставшегося сахара.

б) построить диаграмму по расходу сырья каждого вида для производства карамели А, В, С.

6. Фирма совершила закупку новых автомобилей: ВАЗ-21093. ГАЗ-31029 и ВАЗ-2106. Автомобилей марки ВАЗ-21093 было закуплено 35 шт. по цене 2000\$; автомобилей марки ВАЗ-2106 было закуплено 21 шт. по цене 1600\$; автомобилей марки ГАЗ-31029 было закуплено 10 шт. по цене 2100\$. На машины была поставлена сигнализация и были врезаны люки (затраты составили 15 тыс. руб.). После чего они были проданы по цене ВАЗ-21093 – 190 тыс. руб.; ВАЗ-2106 – 175 тыс. руб. и ГАЗ-31029 – 230 тыс. руб. Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- сумму затрат на покупку каждой марки автомобилей;
- общую сумму затрат на покупку всех автомобилей;
- полученную после продажи машин прибыль;

б) построить диаграмму по объему продаж автомобилей всех марок.

7. На предприятии работники имеют следующие оклады: начальник отдела – 10000 руб., инженер 1 кат. – 8600 руб., инженер – 6870 руб., техник – 3150 руб., лаборант – 2240 руб. Все работники получают надбавку 10% от оклада за вредный характер работы. Все работники получают 50% премии в том месяце, когда выполняется план. При невыполнении плана из зарплаты вычитают 10% от начислений. Со всех работников удерживают 12% подоходный налог, 3% профсоюзный взнос и 1% в пенсионный фонд. Все удержания производятся от начислений. Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать суммы к получению каждой категории работников по месяцам;

б) построить две диаграммы, отражающие отношение зарплаты всех работников в различные месяцы.

8. Производственная единица изготавливает изделия трех видов А, В и С. Затраты на изготовление единицы продукции А, В и С составляют 5, 10 и 11 (руб.) соответственно. Прибыль от реализации одного изделия данного вида соответственно равны 10, 14 и 12 (руб.). План производства изделий А – 148265, В – 543292, С – 463012. Было изготовлено А – 135672, В – 608712, С – 456732. Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

– прибыль от реализации каждого вида изделий;

– общую прибыль;

– процент выполнения плана по каждому виду изделия;

б) построить диаграмму, отражающую прибыль от реализации каждого вида изделий.

9. Годовой доход семьи из четырех человек составляет в среднем 150000 руб. Основными затратами являются коммунальные платежи – 13700 руб., плата за телефоны и интернет – 1400 руб.; питание – 64000 руб., плата за детские учреждения – 5800 руб. Остальная сумма тратится, исходя из нужд и потребностей семьи. Требуется:

а) представить данные в виде таблицы;

б) рассчитать:

- среднемесячный доход семьи;
- сумму основных затрат;
- оставшуюся сумму;
- долю каждой строки расходов (в %) от общей суммы.

Рассчитать все те же показатели в долларах, для докризисной ситуации, считая курс равным 30 руб. за доллар, и в послекризисный период.

10. В новой рабочей книге MS Excel создать таблицу:

Таблица 5

Группа	Кол-во студентов	математика				информатика			
		отл.	хор.	удов.	неуд.	отл.	хор.	удов.	неуд.
381	26	5	9	7	5	8	10	6	2
382	32	3	10	9	11	8	10	12	2
383	22	3	9	8	2	3	9	8	2
384	29	8	11	10	0	8	10	4	7
Всего студентов									
В сумме		отл.	хор.	удов.	неуд.				
Всего									
Процент оценок:									

Подсчитать количество отличных, хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных оценок по двум предметам и вывести результат в отдельную строку «Всего». Построить круговую диаграмму для этих результатов.

Посчитать процент всех оценок в сумме по двум предметам. Вывести процент в отдельную строку.

Отредактировать таблицу: задать границы, цвет ячеек, размер столбцов, строк и т.д.

11. Определите, какая сумма окажется на счете, если вклад размером 900 тыс. руб. положен под 9% годовых на 19 лет, а проценты начисляются ежеквартально.

12. Взносы на сберегательный счет составляют 200 тыс. руб. в начале каждого года. Определите, сколько будет на счете через 7 лет при ставке процента 10%.

13. С помощью MS Excel подвести итоги работы группы страховых агентов за III квартал. Исходные данные для расчетов задать в виде таблицы на рис. 7.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	N п/п	ФИО	Объем страховых сделок, тыс. р.			Выполнение	Комиссионное	
2			Июль	Август	Сентябрь	III квартал	плана (80 тыс.)	вознаграждение
3	1	Иванов	40	12	39			
4	2	Петров	25	20	27			
5	3	Сидоров	29	0	36			
6	4	Гусев	35	21	28			
7	5	Орлов	41	38	0			
8	6	Воробьев	42	7	47			
9		Всего						
10	Средний объем							
11	Max объем							
12	Min объем							

Рис. 7

Заполните ячейки столбца F значениями сумм страховых сделок за три месяца, а ячейки столбца G – строками «да» или «нет» в зависимости от выполнения плана (80 тыс. руб.). Используя условное форматирование, выделите ячейки со строкой «да» зеленым фоном, а со строкой «нет» – красным.

Требуется:

а) рассчитать комиссионное вознаграждение страховым агентам, если оно равно 8% от суммы сделки плюс еще 3% премии в случае выполнения плана. Используя условное форматирование, выделите ячейки с суммой более 10 тыс. руб. синим фоном;

б) найти средний объем страховых сделок за каждый месяц и за квартал в целом, а также максимальный и минимальный объем сделок;

в) построить круговую диаграмму, отражающую долю в процентах каждого агента в суммарном объеме сделок.

14. Предполагается, что в течение первых двух лет на счет откладывается по 800 тыс. руб. в конце каждого года, а в следующие три года – по 850 тыс. руб. в конце каждого года. Определить будущую стоимость этих вложений к концу пятого года, если ставка процента 11%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информатика. Базовый курс: Учеб. пособие для втузов / Под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 640 с.

2. Лабораторный практикум по информатике: Учеб. пособие / Под ред. В. А. Острейковского. – М.: Высш. шк., 2003. – 376 с.

3. Спиридонов О. В. Microsoft Office 2007 для пользователя. Ч. 1 / О. В. Спиридонов. – М.: МИЭИП, 2010. – 455 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Основные понятия электронных таблиц Microsoft Excel	4
Ввод, редактирование и форматирование данных	6
Использование формул	7
Абсолютные и относительные ссылки	9
Копирование содержимого ячеек	9
Автоматизация ввода	11
Встроенные функции Excel	13
Применение электронных таблиц для расчетов	14
Итоговые вычисления	14
Диаграммы и графики	16
Лабораторная работа	17
Задания для самостоятельной работы	29
Библиографический список	35

ОБРАБОТКА ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы по курсам «Информатика» и «Практикум по информационным технологиям» для студентов направлений 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», 16.03.01 «Техническая физика», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 22.03.02 «Металлургия» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» очной и очно-заочной форм обучения

Составители:
Кострюков Сергей Александрович,
Пешков Вадим Вячеславович,
Шунин Геннадий Евгеньевич

Отпечатано в авторской редакции

Подписано к изданию 30.11.2021.

Уч.-изд. л. 2,3

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект, 14