

П.В. Антипина

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебное пособие

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Байкальский государственный университет

П.В. Антипина

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебное пособие

Иркутск  
Издательский дом БГУ  
2020

УДК 657.1:338  
ББК 65.052я7  
А32

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Байкальского государственного университета

Рецензент д-р экон. наук, проф. И.А. Слободняк  
канд. экон. наук, доц. С.Г. Холмовский

Антипина П.В.

А32 Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб.  
пособие / П.В. Антипина. – Иркутск : Изд. дом БГУ, 2020. – 156 с. – URL:  
<http://lib-catalog.bgu.ru>.

Рассматриваются вопросы, связанные с использованием информационных технологий (табличного процессора Microsoft Excel) при решении различных задач в профессиональной деятельности.

Для обучающихся по направлениям «Экономика», «Менеджмент», «Торговое дело», слушателей курсов дополнительного профессионального образования, а также практикующих экономистов, финансовых аналитиков, осуществляющих проведение соответствующих расчетных процедур.

УДК 657.1:338  
ББК 65.052я7

© Антипина П.В., 2020  
© Издательский дом БГУ, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	5
Раздел 1. Базовые навыки эргономичной работы по сбору, хранению, обработке и оценке информации в процессе профессиональной деятельности .....	7
1. Базовые навыки эргономичной работы.....	7
1.1. Первоначальная настройка программы .....	7
1.2. Работа с «горячими клавишами» .....	8
1.3. Построение графиков (диаграмм) с использованием горячей клавиши.....	14
1.4. Поиск нужной информации в таблице Excel. Функции ПОИСК, НАЙТИ, ПСТР.....	17
Задания для самостоятельного выполнения.....	21
2. Объединение ячеек и агрегирование.....	22
2.1. Сложности работы с объединенными ячейками.....	22
2.2. Работа с функциями «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» и «АГРЕГАТ»....	25
2.3. Группировка с использованием команды «Промежуточные итоги» ...	29
Задания для самостоятельного выполнения.....	36
Раздел 2. Работа с формулами в табличном процессоре. Абсолютные и относительные ссылки как инструменты обработки и оценки информации .....	38
3. Работа с формулами .....	38
3.1. Базовые принципы написания формул .....	38
3.2. Сортировка данных и некоторые особенности написания значений в ячейках.....	42
3.3. Заполнение пустых ячеек однотипным содержанием.....	44
4. Абсолютные ссылки и имена ячеек (диапазонов) .....	55
4.1. Абсолютные ссылки и их применение .....	55
4.2. Работа с именами ячеек (диапазонов).....	56
Задания для самостоятельного выполнения.....	59
Раздел 3. Условное форматирование и условные операторы в табличном процессоре как методы и средства переработки информации .....	62
5. Условное форматирование .....	62
5.1. Условное форматирование по числовым параметрам .....	62
5.2. Условное форматирование с использованием цветовых шкал .....	65
Задания для самостоятельного выполнения.....	71
6. Условные операторы.....	73
6.1. Условный оператор ЕСЛИ .....	73
6.2. Логические операторы И / ИЛИ совместно с условным оператором ЕСЛИ .....	75
6.3. Функции СУММЕСЛИ и СЧЕТЕСЛИ.....	80

Задание для самостоятельного решения .....	81
Раздел 4. Сортировка и фильтрация данных, слияние таблиц как методы и средства получения, хранения, переработки информации .....	84
7. Сортировка и фильтрация .....	84
7.1. Сортировка данных .....	84
7.2. Динамическая сортировка .....	87
7.3. Фильтрация данных .....	90
Задание для самостоятельной работы .....	95
8. Слияние таблиц и связь с другими приложениями Microsoft Office .....	96
8.1. Использование функций ВПР и ГПР .....	96
8.2. Сводные таблицы .....	98
8.3. Создание взаимосвязи различных приложений Microsoft .....	99
Раздел 5. Моделирование в Excel как метод принятия коммерческих, маркетинговых, логистических, рекламных, товароведных, торгово- технологических управленческих решений с помощью компьютера .....	105
9. Моделирование в Excel .....	105
9.1. Построение трендов по графикам .....	105
9.2. Спарклайны и экспресс-анализ .....	111
9.3. Лист прогноза .....	114
9.4. Функция «ЛИНЕЙН» и ее использование для построения линейной множественной регрессии .....	119
9.5. Имитационное моделирование в Excel .....	121
9.6. Подбор параметра .....	123
Задание для самостоятельного решения .....	124
9.7. Надстройка «Поиск решения» .....	126
Раздел 6. Элементы управления, формулы массива и макросы как средство управления информацией с помощью компьютера .....	129
10. Элементы управления .....	129
10.1. Общая информация .....	129
10.2. Список и Поле со списком .....	130
10.3. Флажок, переключатель и полоса прокрутки .....	134
11. Формулы массива .....	138
12. Макросы .....	147
12.1. Запись макросов .....	147
12.2. Редактирование макросов в VBA .....	149
Заключение .....	155

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время экономисты и менеджеры при осуществлении своей профессиональной деятельности постоянно сталкиваются с необходимостью осуществления большого количества расчетов. Эпоха арифмометров и калькуляторов уже давно подошла к концу и на смену этим устройствам пришли профессиональные компьютеры. При этом важнейшим инструментом, который позволяет обработать большие объемы информации, является программный продукт Microsoft Office – табличный процессор Microsoft Excel. Значительная часть расчетов осуществляется сегодня именно с использованием данного программного продукта, который имеет не только целый ряд встроенных в него финансовых функций, но и вообще является мощнейшим инструментом обработки больших объемов информации.

Данное пособие в чем-то уникально. С одной стороны, оно для новичков, а с другой стороны, оно для тех новичков, которые хотят стать настоящими мастерами. В нем мы не ставили перед собой цель рассмотреть все возможности данной программы. Более того, его нельзя рассматривать даже как некое руководство пользователя. Безусловно, отдельные элементы функционала данной программы будут рассмотрены нами, но, в целом, данное издание следует рассматривать как пособие по реализации определенных алгоритмов с использованием возможностей Excel. Изучив его, пользователь научится решать сложные задачи с использованием не каких-то специально разработанных функций, а с применением стандартных приемов и инструментов, таких как инструменты сортировки, фильтрации, условных операторов и т.п.

Фактически, данное издание – это сборник заданий с подробным описанием их решения с использования стандартных функций Microsoft Excel, основанный на личном профессиональном опыте авторов. Таким образом, приступая к изучению данного пособия, читатель должен достаточно хорошо представлять собственно назначение электронных таблиц, иметь базовые навыки работы с ними. В частности, задания рассчитаны на тех, кто уже умеет достаточно уверенно писать формулы в Excel, строить графики, осуществлять сортировку данных в таблицах, применять фильтры.

Перед тем как приступать к изложению материала, приведем ряд сокращений, которые будут использоваться нами в данном издании:

- щелчок левой кнопкой мыши означает действие – наведите указатель на элемент на экране и быстро нажмите и отпустите левую кнопку;

- перетаскивание объекта – наведите указатель на элемент на экране, нажмите и удерживайте левую кнопку, переместите указатель вместе с объектом в новое положение и отпустите левую кнопку;

- щелчок правой кнопкой мыши – установите указатель в нужном месте экрана и нажмите правую кнопку. Откроется контекстное меню или будет выполнено другое действие для конкретной программы;

- «Кнопка» + «Кнопка» – действие означает одновременное нажатие двух или более кнопок на клавиатуре.

Кроме того, при изучении данного издания читателю предлагается выполнить параллельно несколько заданий. Ведь только практика способно отработать навыки, полученные через чтение данного издания.

И еще одно замечание. Большая часть описанных в данном издании алгоритмов с успехом может применяться во всех без исключения версиях Microsoft Excel, включая самые ранние. Различным может быть представление пунктов меню и панелей инструментов на экране, но в целом все описываемые ниже функции реализованы.

Желаем успеха в освоении изложенного материала!

# РАЗДЕЛ 1. БАЗОВЫЕ НАВЫКИ ЭРГОНОМИЧНОЙ РАБОТЫ ПО СБОРУ, ХРАНЕНИЮ, ОБРАБОТКЕ И ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1. Базовые навыки эргономичной работы

### 1.1. Первоначальная настройка программы

В любом программном продукте можно работать по-разному, а для получения некоего результата, как правило, существует несколько путей решения поставленной задачи. Однако, мы полагаем, что если какой-либо инструмент используется в профессиональной деятельности, то его применение необходимо стремиться сделать максимально эргономичным. На основе многолетнего опыта работы с Microsoft Excel были сформулированы принципы эргономичной работы с данной программой, с освоения которых мы и предлагаем начать освоение данного издания.

Но прежде, чем мы начнем, я прошу переключить формат Excel к стандартному виду, т.е., когда столбца поименованы буквами, а строки – числами. В данном случае я боюсь быть субъективным, но стиль ссылок R1C1 считаю абсолютно неудобным для работы (сразу же попрошу не делать мне ссылки на VBA и т.п. – данное пособие не для тех, кто пишет самостоятельно макросы на VBA).

Для того, чтобы изменить стиль ссылок, достаточно зайти в меню «Файл», далее закладка «Параметры» и в ней выбрать пункт «Формулы». Флажок у поля «Стиль ссылок R1C1» должен быть снят (рис. 1.1).

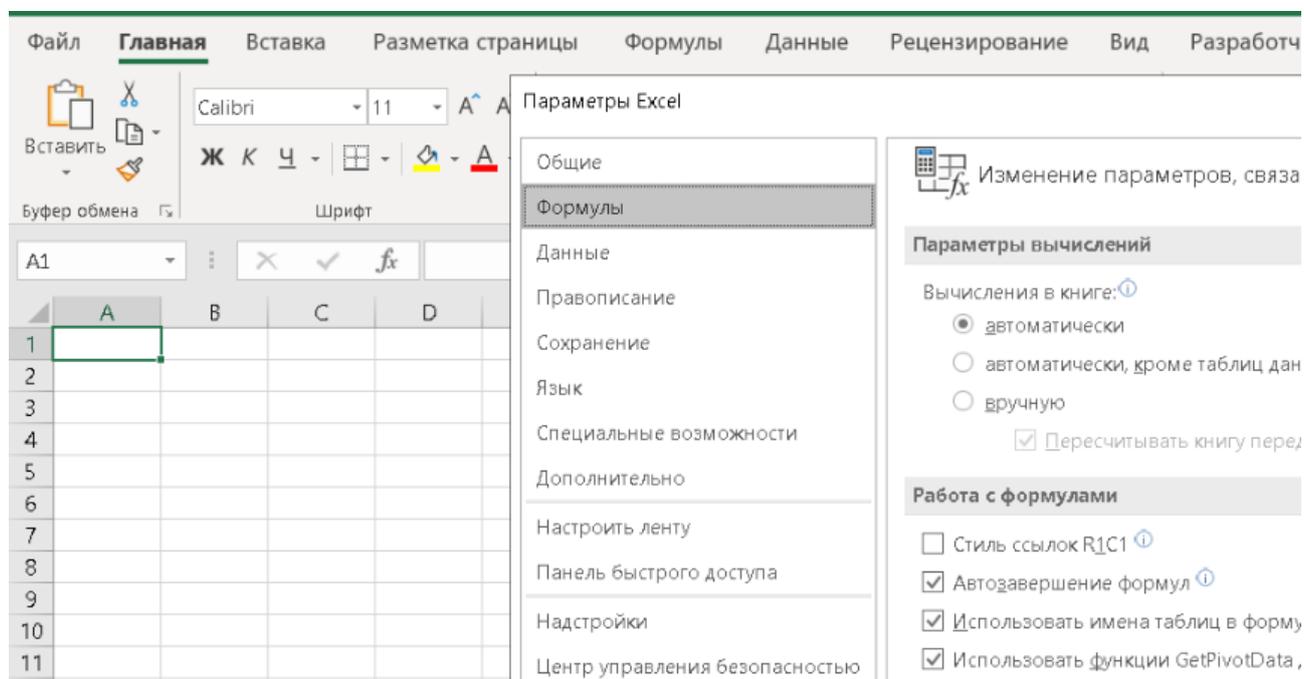


Рис. 1.1. Выбор параметра нумерации строк/столбцов

Мы также рекомендуем внимательно посмотреть все иные вкладки меню «Параметры». Большая часть приведенных там настроек является интуитивно понятно и не требует комментариев. Однако хотелось бы обратить внимание читателя на подменю «Настройка ленты», в котором целесообразно выбрать все

доступные пользователю пункты меню, пометив их галочками. Только в этом случае Вы будете работать с программой, максимально используя ее функционал. Например, как правило, по умолчанию будут скрыты такие элементы ленты как «Рисование» и «Разработчик» («Рисование» присутствует лишь в последних версиях программы). Меню «Разработчик» жизненно необходимо для работы с макросами. Вкладка же «Рисование» позволяет легко вставлять в книгу Excel математические выражения, редактор которых в продуктах семейства Microsoft постепенно улучшается, но всё еще остается не самым удобным.

Например, на рис. 1.2 показано, как с использованием меню «Рисование» достаточно легко разместить в ячейке объект «Математическое выражение». Для этого в соответствующем поле всплывающего окна необходимо мышкой нарисовать вставляемое выражение.

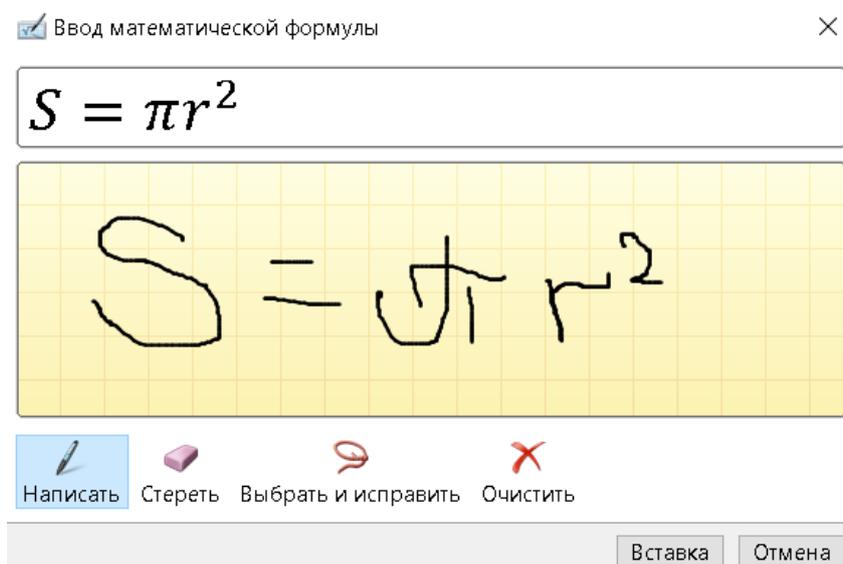


Рис. 1.2. Ввод математического выражения через меню «Рисование»

Потери в производительности программы будут минимальны, поэтому в качестве настоящей рекомендации можно рекомендовать включение соответствующих вкладок.

И в заключении еще про эргономичность. Лента во всех программах Microsoft Office стала занимать достаточно много места, начиная с программ серии 2007. Для достаточно больших таблиц отдавать по 15 % площади экрана под команды, которые не всегда нужны – непозволительная роскошь, заставляющая нередко прибегать к полосам прокрутки и т.п., опять-таки расходуя на это свое время. Лента легко скрывается и снова отображается нажатием сочетания «горячих клавиш» CTRL+F1. Попробуйте, и Вы сразу же оцените, насколько увеличилось рабочее пространство, которого иногда так не хватало.

### *1.2. Работа с «горячими клавишами»*

Использование горячих клавиш преследует одну единственную цель – повышение производительности работы с программой. Вход с помощью мыши даже в самое известное пользователю меню занимает, как правило, секунды.

Освоение же типовых команд, закрепленных за «горячими клавишами», позволяет значительно повысить скорость работы в программе.

Все «горячие клавиши можно подразделить на несколько групп.

*Блок А (копирование / вставка):*

– CTRL+C – скопировать содержимое активной ячейки (или выделенного в командной строке содержимого) в буфер обмена;

– CTRL+V – вставить содержимое буфера обмена в активную ячейку (или в активную позицию в командной строке);

– CTRL+ALT+V – активация режима специальной вставки (идентично выполнению команды «Специальная вставка» из всплывающего контекстного меню – щелчок правой кнопкой мыши) (рис. 1.3).

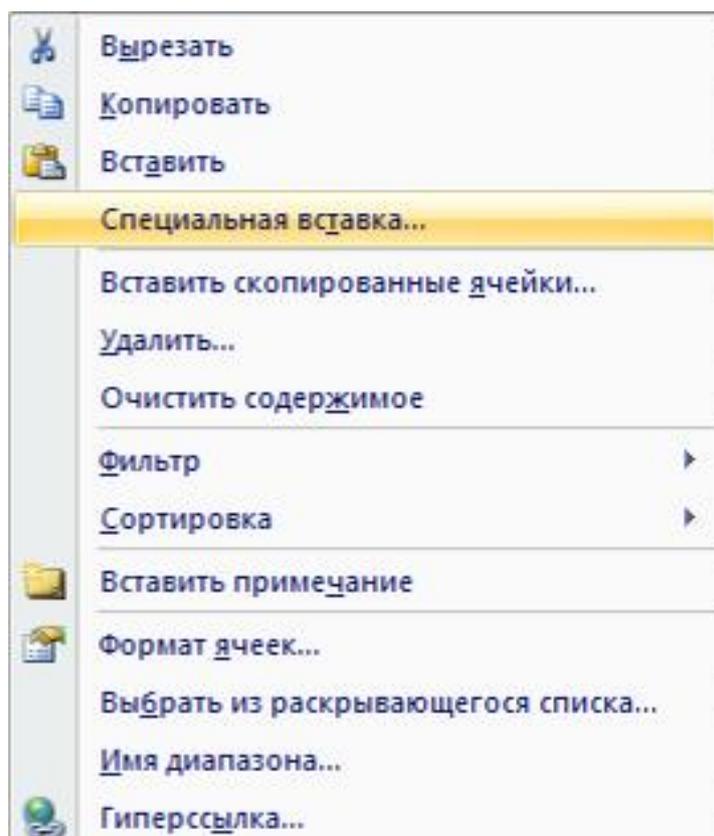


Рис. 1.3. Контекстное меню с активированной функцией «Специальная вставка»

Использование специальной вставки бывает необходимо, когда в какую-либо новую таблицу Excel из ранее созданной необходимо вставить просто значения ряда ячеек (такое бывает необходимо после проведения определенных разовых действий со значениями в исходной таблице Excel, по которым важен именно полученный результат, уже никак не связанный с исходными данными. Например, бывает необходимо вставить только результат сортировки по определенному признаку; если в этом случае в новой таблице указать ссылки на ячейки исходной таблицы, то при пересортировке данных исходной таблицы нужная последовательность в новой таблице может нарушиться), формулу из ячейки иной таблицы Excel, применить формат скопированной в буфер обмена ячейки к новой ячейке.

Наконец, режим специальной вставки используется при транспонировании таблицы (замены местами столбцов и строк – строки исходной таблицы становятся столбцами новой таблицы, а столбцы исходной таблицы – строками новой). Параметры специальной вставки в режиме транспонирования представлены на рис. 1.4. Именно транспонирование используется достаточно часто в режиме специальной вставки. По сложившемуся негласно подходу, количество строк в ячейке должно превышать число столбцов. Если в какой-то момент времени имеет место обратная ситуация, то это и служит сигналом к тому, что таблицу необходимо транспонировать – «развернуть».

Самые часто встречающиеся параметры специальной вставки представлены непосредственно в меню иконками, если же пользователь желает увидеть весь список, то необходимо активировать команду «Специальная вставка» во всплывающем окне, которая. Результат транспонирования будет помещен в ту ячейку, из которой была активирована команда специальной вставки (рис. 1.5).

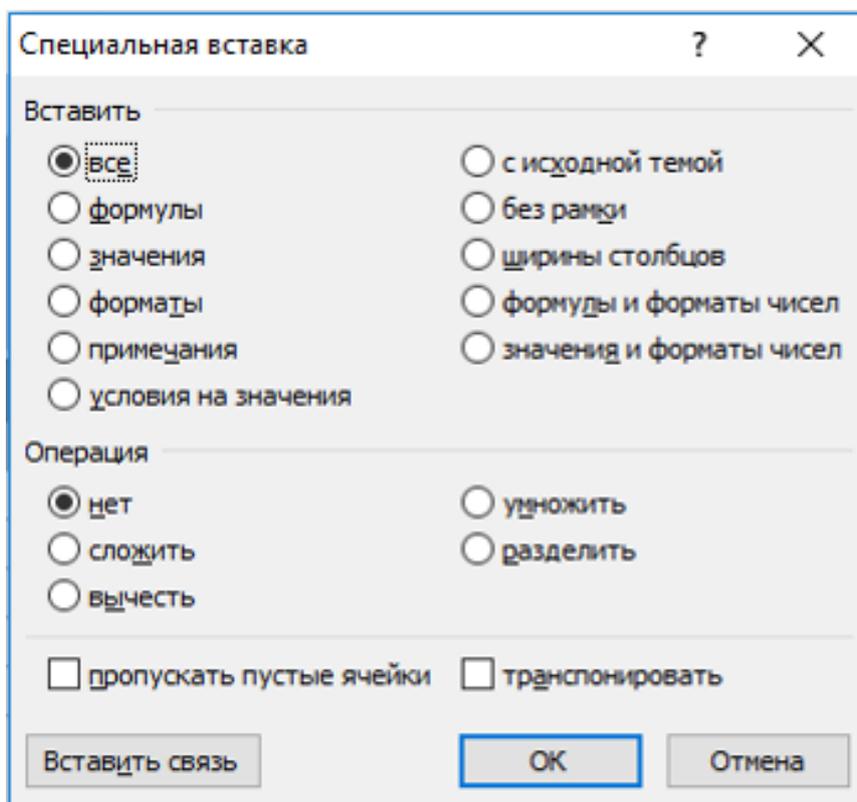


Рис. 1.4. Возможные варианты специальной вставки содержимого буфера обмена

	A	B	C	D	E	F	G
1	Товар	Цена, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
2	А	100	10	1000	20	200	1200
3	Б	80	20	1600	20	320	1920
4	В	150	15	2250	10	225	2475
5	Г	60	30	1800	20	360	2160
6	Итого	х	х	390	х	390	390
7							
8	Товар	А	Б	В	Г	Итого	
9	Цена, руб.	100	80	150	60	х	
10	Количество, ед.	10	20	15	30	х	
11	Стоимость без НДС, руб.	1000	1600	2250	1800	6650	
12	Ставка НДС, %	20	20	10	20	х	
13	Сумма НДС, руб.	200	320	225	360	1105	
14	Стоимость с НДС, руб.	1200	1920	2475	2160	7755	

Рис. 1.5. Результат транспонирования таблицы с использованием режима специальной вставки

– **CTRL+X** – вырезать содержимое активной ячейки (или выделенного в командной строке содержимого) в буфер обмена. Обратите внимание, что в отличие от функции копирования, которая при вставке ячейки с формулой из одного столбца в другой (или из одной строки в другую) изменит индекс столбца / строки, функция вырезать / вставить не будет изменять индекс столбца / строки при вставке формулы в другую ячейку.

Например, в ячейку А3 внесена формула =А1+А2. При ее копировании в буфер обмена с последующей вставкой в ячейки В3 сама формула автоматически изменится на =В1+В2.

При использовании функции вырезать / вставить в ячейке В3 индексы в формуле останутся теми же =А1+А2.

Более того, функция копировать / вставить позволяет вставить скопированное в буфер обмена содержимое в несколько ячеек. Например, ту же формулу, скопированную из ячейки А3, можно вставить сразу же в выделенный диапазон ячеек В3:Д3, в которых будут скопированы соответственно формулы =В1+В2, =С1+С2, =Д1+Д2 и т.д.

Функция вырезать/вставить осуществит вставку лишь того количества ячеек, которые были скопированы в буфер обмена, даже при выделенном диапазоне для вставки. То есть, даже при выделенном диапазоне В3:Д3 и вырезанном в буфер значении из А3, вставка будет осуществлена лишь в одну ячейку В3. Остальные же ячейки останутся с прежним содержимым. Причем в ячейку В3 будет вставлена формула =А1+А2.

*Блок Б (отмена действий):*

– **CTRL+Z** – отменить последнее совершенное в Microsoft Excel действие (при этом следует помнить, что после совершения определенных процедур воз-

врат к исходному состоянию невозможен. Например, невозможно отменить действия, которые были совершены до последнего сохранения файла; в большинстве случаев не отменяются действия, являющиеся результатом работы макросов);

– CTRL+Y – сделать заново ранее отмененное в Microsoft Excel действие.

*Блок В (перемещение по таблице):*

– CTRL+END (HOME) – быстрый переход из любого места таблицы к ее концу (END) или началу (HOME) (использовать данные сочетания клавиш бывает удобно при работе с большими таблицами);

– CTRL+SHIFT+END(HOME) – выделение части таблицы от активной ячейки до конца таблицы (END) или до начала таблицы (HOME) (использовать данные сочетания клавиш бывает удобно при выделении большого количества строк/столбцов в таблице; после выполнения соответствующей команды выделенный диапазон можно скорректировать с использования клавиш курсора с удерживаемой клавишей SHIFT на клавиатуре;

– CTRL+SHIFT+SPACE (CTRL+A) – выделение всего содержимого таблицы (при этом активной должна быть любая ячейка внутри таблицы; если активной будет ячейка вне таблицы, то при выполнении этой команды выделится весь лист Книги);

– CTRL+SPACE – выделение столбца, ячейка которого активна в момент выполнения данной команды (использование выделения столбца удобно, когда необходимо, например, поменять формат ячеек всего столбца);

– SHIFT+SPACE – выделение строки, ячейка которой активна в момент выполнения данной команды (использование выделения строки удобно, когда необходимо, например, поменять формат ячеек всей строки).

*Блок Г (перемещение между листами электронной таблицы и окнами):*

– CTRL+PageUp; CTRL+PageDown – перемещение (влево/вправо) между листами активной Книги (использование соответствующих команд бывает удобно, когда необходимо часто переключаться между двумя соседними листами одной Книги);

– ALT+TAB – перемещение между окнами запущенных программ Windows (использование соответствующей команды бывает удобно, когда необходимо постоянно переключаться между двумя запущенными программами, например, между Excel и Word; возможным является и переход между любым количеством открытых окон, для этого необходимо несколько раз последовательно нажимать клавишу TAB на клавиатуре, удерживая нажатой клавишу ALT);

*Блок Д (действия с книгой):*

– SHIFT+F12 – сохранение активной Книги (аналогично команде «Сохранить»);

– F12 – сохранение активной Книги с новым именем (аналогично выполнению команды «Сохранить как»);

– CTRL+O – открытие какой-либо другой ранее созданной Книги;

– CTRL+P – открытие диалогового окна «Печать» с выбором параметром для печати активной Книги.

*Блок E (действия с меню):*

- SHIFT+F3 – вызов меню мастера функций (заменяет собой действие мышью по переходу в меню «Формулы» – команда «Все функции»);
- SHIFT+F10 – вызов контекстного меню (действие, аналогичное щелчку правой кнопкой мыши);
- ALT – обеспечивает доступ практически в любой пункт меню и/или выполнение любой команды какой-либо панели инструментом через использование клавиатуры (после нажатия клавиши ALT над каждым пунктом меню высвечивается какая-либо буква, при нажатии которой на клавиатуре будет выполнено соответствующее действие или осуществлен переход в соответствующий пункт меню) (рис. 1.6).

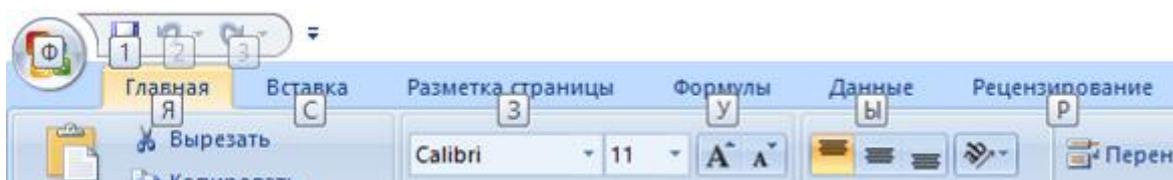


Рис. 1.6. Результат нажатия клавиши ALT с выводением букв перехода к соответствующим пунктам меню

Например, если при какой-либо активной ячейке внутри таблицы нажать клавишу ALT, а затем «З», то будет активирована вкладка «Разметка страницы», на которой, в свою очередь, каждая кнопка соответствующей вкладки будет помечена определенной буквой (рис. 1.5). Например, если после выполнения команды ALT, «З» (держат нажатой ALT при этом необязательно) нажать клавишу «О», то откроется меню выбора ориентации страницы, перемещаясь по которому курсором легко выбрать нужный вид страницы. При этом часть команд будет выполнена при последовательном нажатии нескольких клавиш. Например, к команде «Эффекты» можно перейти, выполнив следующую последовательность: ALT, «З», «Е», «Э». Еще раз подчеркнем, что, если между выполняемыми командами, стоит знак «,», то удерживать при этом предыдущую клавишу нет необходимости (необходимость удержания обозначается символом «+»).

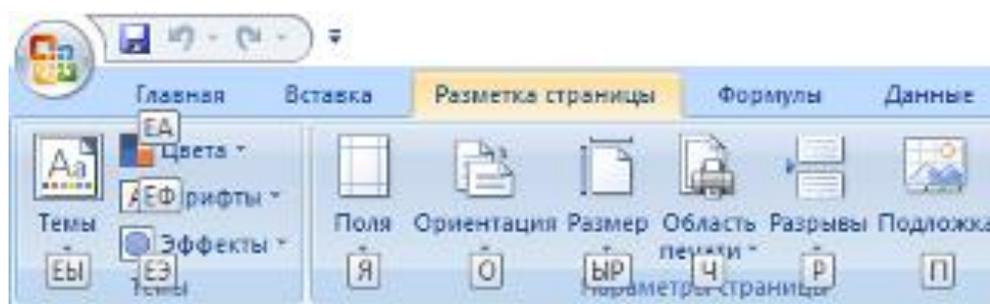


Рис. 1.7. Результат выбора с клавиатуры (после нажатой клавиши ALT) вкладки «Разметка страницы» с альтернативами последующих действий с клавиатуры

Перемещение по открытому диалоговому окну осуществляется либо с помощью курсора (между вкладками окна или между позициями, между которыми необходимо совершить выбор), либо с использованием клавиши «TAB».

Итак, учитесь работать без использования мыши, так как каждое действие с мышью требует дополнительного времени (в среднем для того, чтобы взять в руки мышь, навести курсор на нужный пункт меню, у пользователей в зависимости от сформированных навыков работы уходит 2–10 секунд). Соответственно, каждое отвлечение на мышь отвлекает у вас драгоценные секунды.

### 1.3. Построение графиков (диаграмм) с использованием горячей клавиши

Есть и еще целый ряд горячих клавиш; мной были описаны лишь те, которыми мы чаще всего пользуемся в работе. Более того, использовать ряд сочетаний и ряд горячих клавиш мы настоятельно не рекомендуем. Например, если, находясь внутри таблицы, вы нажмете клавишу F11, то Excel построит вам диаграмму по данным таблицы, при этом сам попытается определить, что стоит сделать рядами, а что категориями. В большинстве случаев, в качестве рядов будут выбрано то, чего в таблице меньше (строк или столбцов). Если в таблице меньше строк, то рядами будут строки, столбцов – столбцы. При равном количестве, в качестве рядом будут выбраны строки.

Предположим, у нас имеется таблица со значениями в трех столбцах и четырех строках (рис. 1.8).

	A	B	C	D
1		A	B	B
2	2016	5	8	7
3	2017	8	9	10
4	2018	9	10	7
5	2019	2	4	8
6				

Рис. 1.8. Исходная таблица для автоматического построения диаграммы

Если, находясь внутри таблицы, мы активируем горячей клавишей F11 автоматическое построение диаграммы, то на отдельном листе мы получим диаграмму следующего вида (рис. 1.9) (рядов – виды продукции А, Б, В меньше, чем категорий – годы 2016–2019).

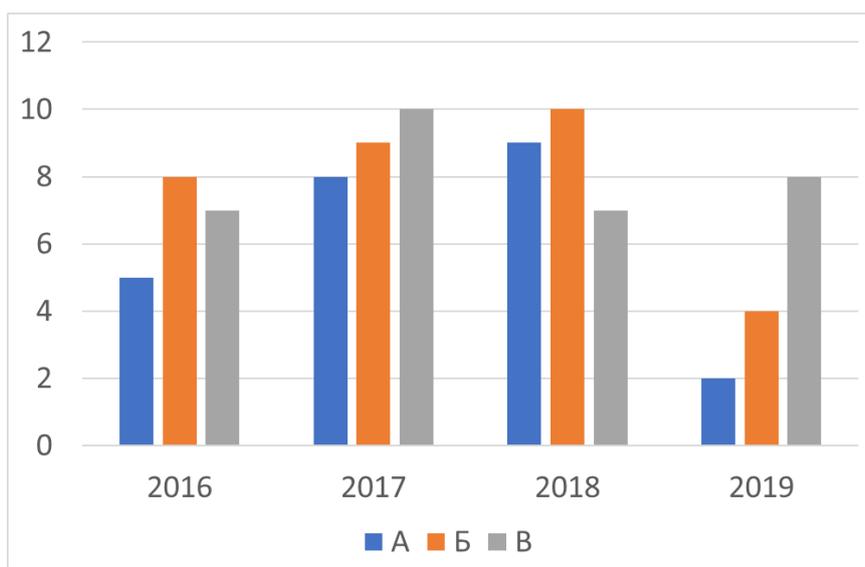


Рис. 1.9. Автоматически построенная диаграмма по данным таблицы рис. 1.5

Однако, если трансформировать данную таблицу (2 периода, 3 товара) (рис. 1.9), то результат автоматического построения будет уже совсем иным (рис. 1.10).

	A	B	C	D
1		A	Б	В
2	2016	5	8	7
3	2017	8	9	10

Рис. 1.10. Скорректированная таблица для автоматического построения диаграммы

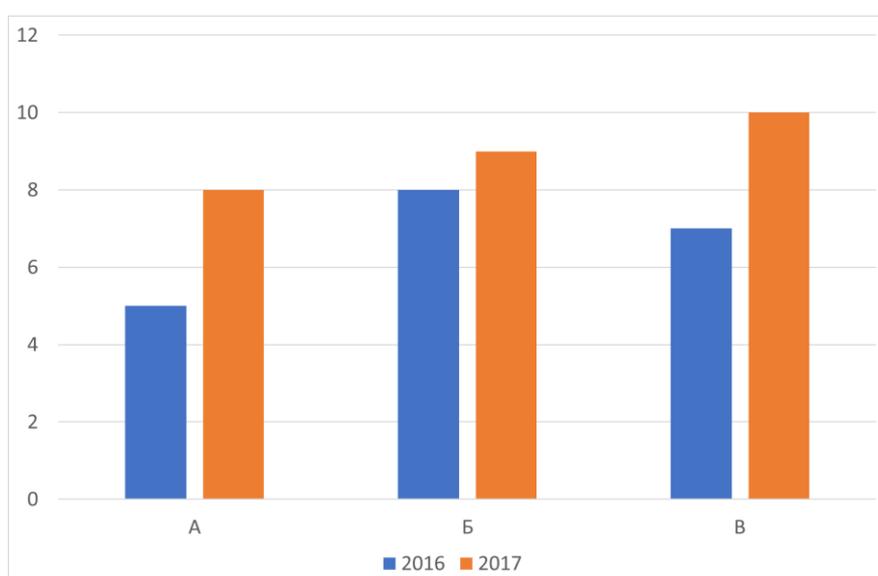


Рис. 1.11. Автоматически построенная диаграмма по данным таблицы рис. 1.8

При равенстве количества строк/столбцов со значениями, Excel в качестве рядов примет значение строк, а в качестве категорий то, что указано по столбцам.

Однако, говоря о построении графиков, мы являемся сторонниками ручного задания их параметров во избежание случайного следования алгоритмам, встроенным в Excel. Например, если в таблице есть столбцы с расчетными значениями, то автоматически на диаграмму будут добавлены и эти ряды (рис. 1.12–1.13).

	A	B	C	D
1		A	B	Изменение
2	2016	5	8	3
3	2017	8	9	1
4	2018	9	10	1

Рис. 1.12. Таблица для автоматического построения диаграммы с расчетным значением

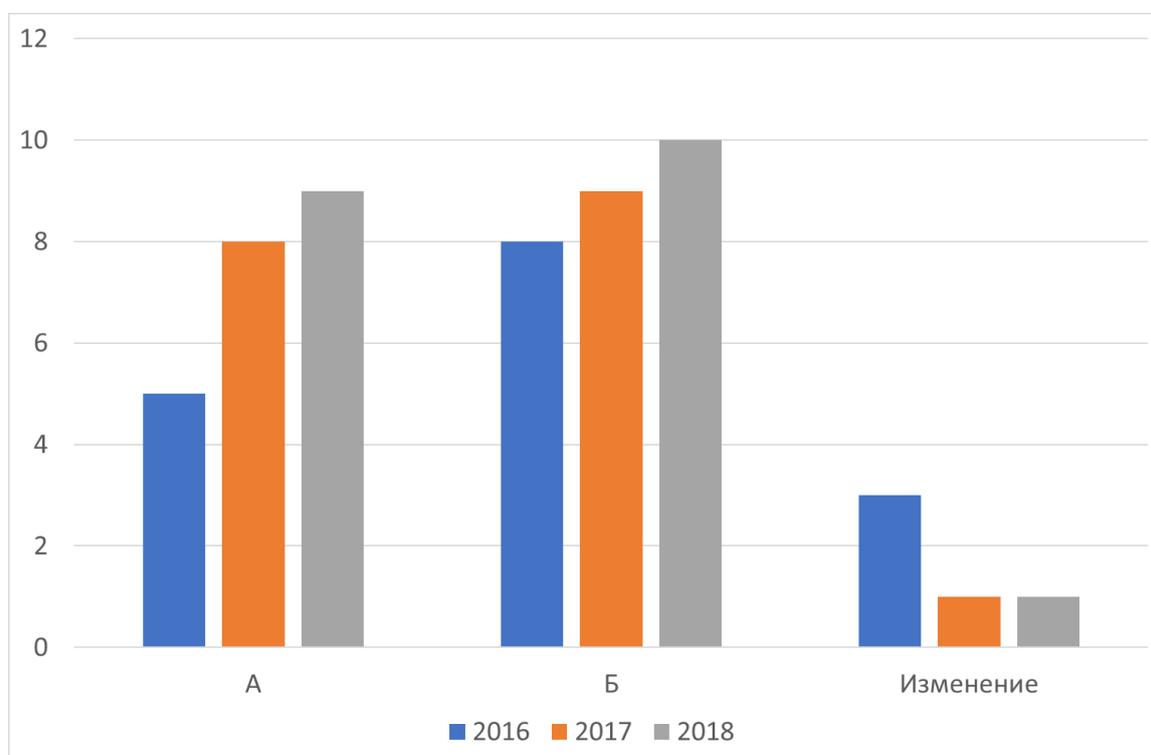


Рис. 1.13. Автоматически построенная диаграмма по данным таблицы рис. 1.10

Конечно, этого недостатка можно избежать, выделив диапазон, по которому нужно построить диаграмму. Но... Для нас очевидны все недостатки подобного подхода! Хотя простейшие процедуры графического отображения информации при несложных таблицах реализовать таким образом можно.

Еще одна горячая клавиша, использование которой может быть полезно – F2. Она активирует режим редактирования содержимого ячейки. Это также быстрее, чем перемещаться по листу книги в строку формул с помощью мыши.

#### 1.4. Поиск нужной информации в таблице Excel. Функции ПОИСК, НАЙТИ, ПСТР

В практике очень часто для поиска необходимой информации в книге Excel используется сочетание CTRL+F и его вариация CTRL+H (раскладка клавиатуры в этом и всех предыдущих случаях не важна). При выполнении данной команды будет выведено окно поиска текста / замены текста. Когда необходимо найти какое-либо значение в большой таблице, то делать это «глазами» крайне затруднительно. При этом, поиск осуществляется построчно (можно изменить данный параметр), а опционально Excel предлагает возможность найти все случаи упоминания требуемого текста. При нажатии соответствующей кнопки во всплывающем окне появится еще одно окно, содержащее все результаты поиска (рис. 1.14). При поиске можно установить еще целый ряд параметров, отражающих содержание поискового запроса (например, задать область поиска, определить является ли искомое выражение целиком значением ячейки или же достаточно, чтобы оно совпало с частью ее содержимого и т.п.

Для поиска информации в нескольких ячейках, можно использовать и встроенные функции. Одна из самых широко используемых функций – функция «ПОИСК».

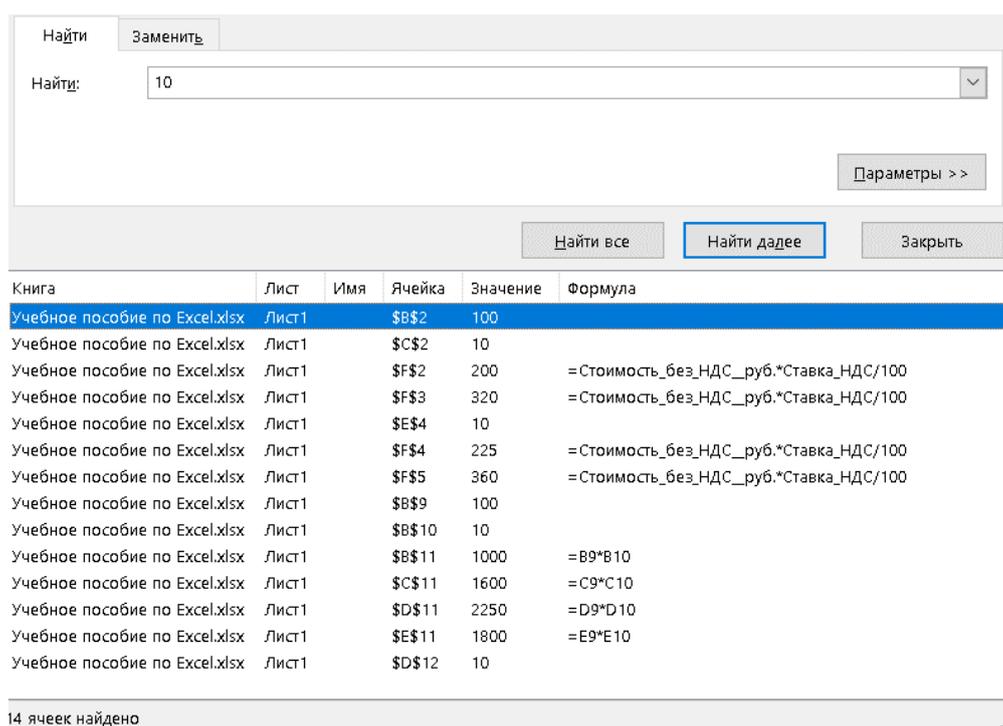


Рис. 1.14. Окно с результатами выполнения команды «Найти все»

Данная встроенная функция интуитивно понятна и не вызывает больших трудностей при использовании.

=ПОИСК(Искомый текст;Просматриваемый диапазон;Начальная позиция)

Аргумент «Начальная позиция» означает, с какой позиции в ячейке следует начать поиск в рамках сформулированного запроса.

При этом в аргументе «Искомый текст» можно использовать не только какое-либо число или слово целиком, но и применить шаблонный ввод информации, когда часть символов искомого текста заменяется вопросительным знаком «?» (включение «?» означает, что под ним может скрываться любой один символ) или звездочкой «\*» (включение «\*» означает, что под ней может скрываться любая последовательность символов).

Например, если функция записана в ячейке В2 записана виде =ПОИСК(«сто?»;А2;) и скопирована на диапазон В2:В11, то при ее применении к таблице, показанной на рис. 1.15 будут получены соответствующие результаты.

Искомое значение в ячейке А2 не найдено, поскольку после сочетания букв «сто» должен идти еще хотя бы один любой символ, чего нет в ячейке А2. Аналогичный результат возвращен в ячейках В6 и В10. Отсутствие найденного значения ведет к появлению в соответствующей ячейке с формулой результата #ЗНАЧ!.

В ячейках В3:В5 в результате применения приведенной выше формулы выдано значение 1, поскольку функция «ПОИСК» возвращает в качестве значения позицию первого символа из искомого значения. То есть сочетание «сто?» в словах «стол», «столы», «стоп» начинается с 1-го же символа. По поиску в ячейке А8 соответственно возвращено значение 2, а А11 – значение 3.

	А	В
1	Слово	
2	сто	#ЗНАЧ!
3	стол	1
4	столы	1
5	стоп	1
6	тесто	#ЗНАЧ!
7	стоны	1
8	устой	2
9	стог	1
10	место	#ЗНАЧ!
11	пустой	3

Рис. 1.15. Результаты применения функции «ПОИСК»

При этом необходимо помнить, что функция «ПОИСК» не учитывает регистр искомого выражения. Если необходимо осуществить поиск с учетом регистра, то следует воспользоваться функцией «НАЙТИ». Однако в отличие от функции «ПОИСК» функция «НАЙТИ» не допускает использования подстановочных знаков, что существенно ограничивает сферу ее применения.

Поиск определенного текста в ячейках можно осуществлять и с использованием функции «Условное форматирование», которая будет более подробно рассмотрена нами ниже.

Функцию ПОИСК удобно использовать не саму по себе, а в сочетании с другими функциями, когда необходимо из содержимого ячейки выделить какую-

либо ее часть. Такие задачи стоят в том случае, когда первоначальная база данных является не очень качественной и исходную таблицу для дальнейшей работы с ней необходимо привести в более-менее стандартизованный вид (например, такая ситуация часто происходит при копировании информации, сформированной в текстовом виде в Excel).

Предположим, что в результате копирования информации в Excel была получена таблица следующего вида (рис. 1.16).

	A
1	Иванов Иван Иванович; г. Иркутск, ул. Ленина, д. 1, кв. 1, тел. 8-800-1234567
2	Алексеев Алексей Алексеевич, г. Ангарск, ул. Карла Маркса, д. 2, кв. 2; тел. 8-800-2345678
3	Андреев Андрей Андреевич, г. Братск, ул. Энгельса; д. 3., кв. 3; тел. 8-800-3456789

Рис. 1.16. Исходные значения для разбиения

Пусть из данной таблицы необходимо выделить в отдельные ячейки строки ФИО человека, а в соседнюю ячейку номер его телефона. Дополнительные трудности при решении данной задачи связаны с тем, что первоначальная информация является некачественной, поскольку где-то ФИО отделено от адреса символом «;», где-то – «,», иные символы присутствуют в разделении и иных значений в ячейках.

Для поиска места начала описания адреса человека будем использовать следующую формулу:

$$=ПОИСК("г. ";A1)$$

Выбор в качестве поискового значения «г. » предопределен тем, что данное сочетание является намного более редко встречающимся, нежели символ «;», к тому же это поле является везде унифицированным. Поэтому и искать целесообразно именно данное более редкое, но при этом встречающееся во всех строках. Соответственно в ячейке B1, куда занесены данная формула, получено значение 23, т.е. с 23-го символа начинается описание города в адресе места проживания. Следовательно, последним символом в ФИО человека будет символ с индексом  $23 - 3 = 20$  (на три символа левее).

Для выведения информации из ячейки с символа 1 до найденной позиции символа воспользуемся функцией ПСТР. Формула с ее использованием будет представлена в следующем виде:

$$=ПСТР(A1;1;B1-3)$$

Смысл данного написания состоит в том, что из ячейки A1 с символа, имеющего порядковый номер 1, будет выведено количество символов  $23 - 3 = 20$ . Осталось «растянуть» (скопировать) данную формулу на весь диапазон в таблице (в данном случае это C1:C3). Результат применения описанных функций показан на рис. 1.17.

	A	B	C
1	Иванов Иван Иванович; г. Иркутск, ул. Ле	23	Иванов Иван Иванович
2	Алексеев Алексей Алексеевич, г. Ангарск,	30	Алексеев Алексей Алексеевич
3	Андреев Андрей Андреевич, г. Братск, ул.	27	Андреев Андрей Андреевич

Рис. 1.17. Результат вычленения ФИО человека с использованием функций ПОИСК и ПСТР

В аналогичном порядке во вспомогательном столбце D ищутся позиции вхождения в строку из ячеек столбца A сочетания «тел.» по формуле:

=ПОИСК("тел. ";A1)

Однако далее нам необходимо вывести в отдельные ячейки столбца E символы, которые находятся правее позиции вхождения буквосочетания «тел. ». А значит функцию ПСТР следует записать в следующем формате:

=ПСТР(A1;D1;20)

Последнее значение 20 в данном случае может быть теоретически любым, превышающем длину номера телефона.

Результат применения описанных функций показан на рис. 1.18.

В заключение данного раздела хотелось бы сделать еще одно очень важное замечание. Перед тем, как приступить к созданию таблицы в Excel, или перед тем, как осуществить определенный набор действий с созданной таблицей, мысленно (или на бумаге) создайте ее модель (краткие названия столбцов, широкое использование понятных сокращений, буквенных обозначений; подумайте, значения каких ячеек должны заполняться похожим способом – формулы в эти ячейки затем можно будет скопировать.

	A	B	C	D	E
1	Иванов Иван Иванович; г. Иркутск, ул. Ле	23	Иванов Иван Иванович	60	тел. 8-800-1234567
2	Алексеев Алексей Алексеевич, г. Ангарск,	30	Алексеев Алексей Алексеевич	73	тел. 8-800-2345678
3	Андреев Андрей Андреевич, г. Братск, ул.	27	Андреев Андрей Андреевич	66	тел. 8-800-3456789

Рис. 1.18. Результат вычленения номера телефона с использованием функций ПОИСК и ПСТР

Аналогичным образом могут быть вычленены город, улица, дом, квартира и т.п., которые ранее присутствовали в одной ячейке, что затрудняло работу с данными таблицы.

Ниже даны некоторые советы о том, что следует постараться предвидеть заранее:

- необходимость нумерации строк внутри таблицы;
- необходимость введения буквенных обозначений длинных наименований показателей, длинного содержимого определенных ячеек;

- необходимость применения процентных форматов ячеек или форматов с разделителями значений;
  - возможные варианты сортировки данных и полей, по которым будет проводиться эта сортировка;
  - возможные варианты фильтрации данных таблицы;
  - ячейки, содержимое которых будет определяться расчетным путем;
  - строки/столбцы, расчетные значения которых будут определяться в соответствии с похожими алгоритмами;
  - необходимость подведения итогов, в том числе промежуточных итогов по данным таблицы;
  - необходимость последующего дополнения содержимого таблицы новыми данными (необходимость вставки новых строк/столбцов в таблицу).
- Всё дело в том, что некоторые очень важные функции крайне недружелюбны к действиям внутри массивов данных, с которыми они связаны. Например, та же ВПР, о которой будет сказано ниже, при использовании в качестве аргументов абсолютных значений, что делается достаточно часто, будет затем выдавать некорректные значения. Поэтому шаблон таблицы должен быть продуман изначально, чтобы затем не вносить изменения в уже созданные формулы и т.п.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

#### **Задание 1 (по файлу «Задание 1. Первичные навыки.xlsx»):**

- а) не используя мышь, на «Лист1 правильный» выделите шапку таблицы полужирным; отмените выделение; верните выделение;
- б) не используя мышь, на «Лист1 правильный» задайте альбомную ориентацию листа и установите параметр – разместить не более чем на 1 стр. в ширину и 2 стр. в высоту;
- в) не используя мышь, на «Лист1 правильный» создайте обычную сетку таблицы;
- г) не используя мышь, на «Лист1 правильный» выровняйте все числовые значения по верхнему краю ячейки и по правому краю ячейки;
- д) не используя мышь, на «Лист1 правильный» задайте формат ячеек с переносом текста по словам (диалоговое окно «Формат ячеек», вкладка «Выравнивание» или на панели инструментов «Главная» команда «Перенос текста»);
- е) занесите в какую-либо ячейку текст «Михайлов Михаил Михайлович, 1975 г.р.; г. Байкальск; ул. Байкальская; д. 1, кв. 1; дом. тел. 8-3333-5555; моб. тел. 8-800-1239876. В отдельные столбцы поместите ФИО человека, год его рождения, город проживания, улицу проживания с номером дома и квартиры, номер домашнего телефона, номер мобильного телефона.

## 2. Объединение ячеек и агрегирование

### 2.1. Сложности работы с объединенными ячейками

Один из принципов работы в Excel состоит в том, что в таблице  $n*m$  должно быть количество ячеек, равно произведению числа строк на число столбцов. Соответственно пока Вы работаете с таблицей, не объединяйте ячейки (лучше при работе в Excel ячейки вообще не объединять).

Объединение ячеек существенно затруднит (а в большинстве случаев делает невозможной) сортировку данных, работу с фильтрами, усложнит добавление строк/столбцов). Если объединение ячеек необходимо для большей наглядности, то перенесите сделанную таблицу в текстовый редактор Microsoft Word и далее форматировать ее там уже как текст.

**Задание 2 (выполняется с использованием файла «Задание 1. Первичные навыки.xlsx»):**

а) на «Лист1 неправильный» попробуйте применить сортировку по столбцу ФИО (команда «Сортировка» находится в панели инструментов «Данные»). Для этого выделите диапазон A3:C10, а затем примените команду сортировки. Убедитесь, что сделать это затруднительно (после попытки сортировки должно появиться всплывающее окно о невозможности осуществления соответствующей процедуры – рис. 2.1);

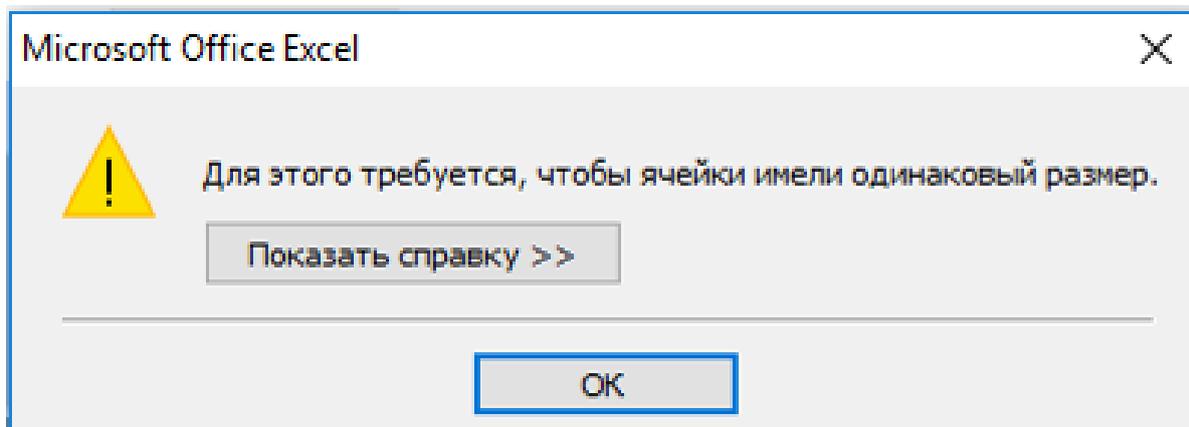


Рис. 2.1. Невозможность сортировки данных, которые содержатся в объединенных ячейках

б) на «Лист1 неправильный» попробуйте отфильтровать таблицу (в файле фильтры уже добавлены на лист, если же их необходимо добавить, то это делается через панель инструментов «Данные» или с помощью горячей клавиши CTRL+SHIFT+L) по значению столбца ФИО – выбрать все строки, в которых содержатся ФИО Алексеев и Борисов. Убедитесь, что полученный результат некорректен (рис. 2.2).

В частности, очевидно, что по каждому из людей с обозначенными выше ФИО в результате фильтрации должны быть получены по 2 строки со значениями продаж, достигнутых соответствующим менеджером. Фильтрация же по объединенным ячейкам приписывает значение объединенной ячейки не каждой

из объединенного диапазона, а лишь верхней ячейке. Например, легко убедиться, что значение «Борисов...» содержится лишь в ячейке А6, а значение «Алексеев...» – лишь в ячейке А9. Естественно, что в такой ситуации после применения фильтра в отфильтрованной таблице останется только содержимое строк 6 и 9, а именно по «Борисову...» значения 1500 и 1400, а по Алексееву – значения 300 и 400. Значения же вторых строк по каждой из групп объединенных ячеек не показаны;

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
6	Борисов	1500	1400
9	Алексеев	300	400

Рис 2.2. Результат неверной фильтрации таблицы с объединенными ячейками

в) сделайте те же операции на «Лист1 правильный». Отсортируйте таблицу по ФИО, отмените сортировку (верните исходный вид). Примените фильтр по фамилиям «Борисов...» и «Алексеев...» (рис. 2.3);

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700

Рис. 2.3. Результат корректной фильтрации таблицы без объединенных ячеек

Однако, при этом следует помнить, что применение фильтра не удаляет соответствующие строки из таблицы, а лишь скрывает их. Внутри же значения в скрытых ячейках остаются, что может привести к неверным расчетам при применении отдельных формул.

г) просуммируйте отфильтрованные значения с использованием функции «СУММ» (=СУММ(В6:В10)), задавая диапазон путем его выделения; убедитесь, что функция «СУММ» при ее использовании подобным образом работает некорректно (рис. 2.4). Снимите фильтрацию.

	A	B	C
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
13		3600	4300

Рис. 2.4. Неверный результат суммирования отфильтрованных ячеек с использованием функции «СУММ»

Очевидно, что при суммировании плановых значений продаж в итоге должно получиться значение 2800 (а не 3600), а при суммировании фактически достигнутых показателей – 3000 (а не 4300). Причина неверного суммирования очевидна: в расчет включены значения по строке 8, которая включена в диапазон суммирования. Безусловно, суммируемые ячейки можно выбирать последовательно, т.е. задав перечень суммируемых ячеек в виде B6; B7; B9; B10, но представьте, что таких ячеек сотни, а при каждой фильтрации индексы ячеек, подлежащих суммированию, ведь будут изменяться. Естественно, что такой подход нельзя признать удовлетворительным в данной ситуации.

Конечно, Excel выдает некоторые итоги по отфильтрованным данным на нижней вспомогательной панели. Например, если мы выделим отфильтрованный диапазон значений в столбце B, то на нижней панели (около часов на панели инструментов Windows) можно будет увидеть и сумму, и количество строк, оставшихся после фильтрации (рис. 2.5). Но это неудобно в ситуации, когда количество строк составляет десятки, а иногда и сотни, и тысячи.

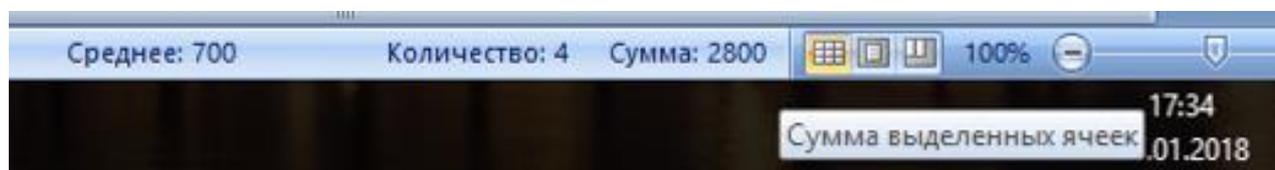


Рис. 2.5. Значения отдельных параметров по выделенным ячейкам

Эргономичным в данном случае мы будем считать такое решение поставленной задачи, которое бы являлось универсальным, не зависело бы от количества значений, отображенных в ходе фильтрации.

## 2.2. Работа с функциями «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» и «АГРЕГАТ»

### Задание 3 (повышенной сложности):

**Постановка задачи:** добавить автоматически рассчитываемые итоги (сумму и количество строк по-видимому после фильтрации диапазону данных таблицы);

**Инструменты для решения:** предлагаемые для использования функции: «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» (не путать со средством «Промежуточные итоги») и «АГРЕГАТ», которые используются для вычисления итогов по диапазонам, содержащим скрытые строки.

а) добавьте ниже таблицы с исходными данными две вспомогательные строки, в которых с использованием указанных выше функций будет рассчитано количество видимых строк и сумма по видимым строкам после применения фильтрации (рис. 2.6);

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван Иванс	1000	2000
4	Иванов Иван Иванс	1200	1900
5	Петров Петр Петро	900	2100
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
8	Михайлов Михаил	800	1300
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
11	Итого	6700	10300
12	Сумма без учета скрытых строк		
13	Количество без учета скрытых строк		

Рис. 2.6. Добавление строк, в которых будут отображаться искомые значения суммы и количества строк в диапазоне после фильтрации

б) в ячейки В12:В13 и С12:С13 занесем функцию «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» и «АГРЕГАТ» (учитесь вводить функции именно «руками», не пользуясь мастером функций (тогда Excel подскажет ряд параметров, в том числе «номер функции» и «параметр» (только для функции «АГРЕГАТ»)) (если все же решите воспользоваться мастером ввода функций, то используйте «номер функции» = 2 / 9 (счет / сумма), а «параметр» = 3 (независимо от задачи).

Например, при занесении функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» с целью расчета суммы по диапазону без учета скрытых строк в ячейку В12 после открытия скобки Excel подсказывает нам формат функции, а также предлагает нам выбрать необходимый номер функции – в данном случае нам необходим номер 9 (рис. 2.7):

После выбора номера функции нам необходимо указать общий диапазон, по которому будет производиться результат суммирования. В данном случае это диапазон В3:В10. В результате, в окончательном виде функция ячейки В12 будет выглядеть следующим образом:

=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;В3:В10)

Аналогично в ячейке С12 имеем функцию:

=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(9;С3:С10)

	A	B	C	D	E	F
1	ФИО	Продажи				
2		План	Факт			
3	Иванов Иван Иванс	1000	2000			
4	Иванов Иван Иванс	1200	1900			
5	Петров Петр Петро	900	2100			
6	Борисов Борис Бор	1500	1400			
7	Борисов Борис Бор	400	500			
8	Михайлов Михаил	800	1300			
9	Алексеев Алексей	300	400			
10	Алексеев Алексей	600	700			
11	Итого	6700	10300			
12	Сумма без учета скрытых строк	=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(				
13	Количество без учета скрытых строк	ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(номер_функции; ссылка1; ...)				
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

Рис. 2.7. Автоматические подсказки Excel по формату функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ»

Соответственно, при подсчете количества строк в выбранном диапазоне без учета скрытых строк в ячейках В13 и С13 соответственно нам необходимы функции:

=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(2;В3:В10)

=ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ(2;С3:С10)

Естественно, что без применения фильтра результат в ячейках В12 и С12 должен соответствовать результату в ячейках В11 и С11. В ячейках В13 и С13 мы должны получить значение 8 (рис. 2.9);

в) Примените фильтр по фамилиям «Алексеев...» и «Борисов...». Убедитесь, что после фильтрации с использованием функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» сумма определяется корректно, т.е. без значений скрытых строк (рис. 2.9). Естественно, что в этом случае при проведении фильтрации кроме полей с необходимыми фамилиями галочки должны быть поставлены и в части строк, содержащих «Сумму без учета скрытых строк» и «Количество без учета скрытых строк» (рис. 2.10). В противном случае, результат расчета промежуточных итогов просто не будет показан, так как он не будет включен в диапазон отфильтрованных данных. При этом иногда Excel домысливает и предвидит за Вас результат желаемых действий (например, в решаемой задаче, понимая, что в строке 13 указана функция, существенно отличающаяся от содержимого строк, расположенных выше, Excel автоматически исключает ее из строк, значения по которым могут быть скрыты в результате фильтрации (рис. 2.8).

	Д	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван Иванс	1000	2000
4	Иванов Иван Иванс	1200	1900
5	Петров Петр Петро	900	2100
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
8	Михайлов Михаил	800	1300
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
11	Итого	6700	10300
12	Сумма без учета скрытых строк	6700	10300
13	Количество без учета скрытых строк	8	8

Рис. 2.8. Результат применения функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» до осуществления фильтрации

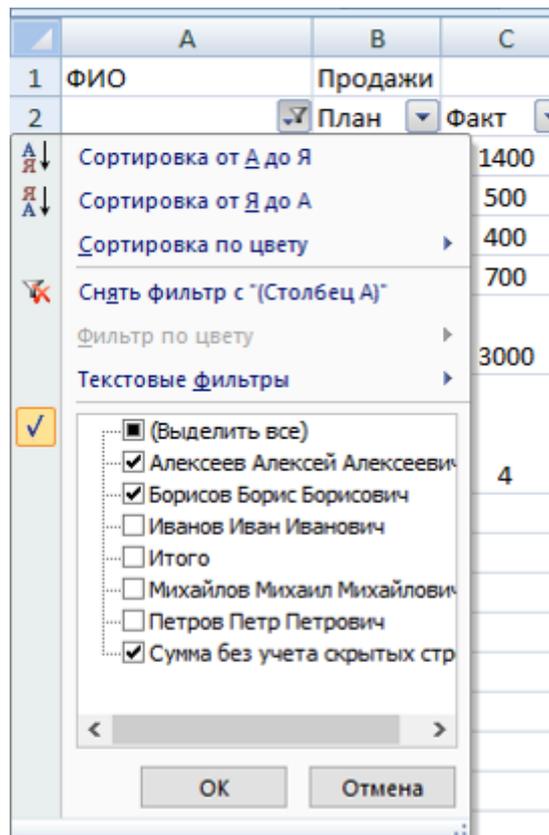


Рис. 2.9. Указание параметров фильтрации по таблице, содержащей функцию «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ»

	A	B	C
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
12	Сумма без учета скрытых строк	2800	3000
13	Количество без учета скрытых строк	4	4

Рис. 2.10. Результат расчета суммы и количества строк без учета скрытых строк с примененным фильтром значений

Итак, после применения фильтрации сумма продаж по четырем строкам в предшествующем периоде составляет 2800, а в отчетном периоде 3000, что соответствует действительности. Количество строк, оставшихся в каждом периоде после применения фильтрации, составляет 4 ед.

Функция «АГРЕГАТ» фактически выполняет те же процедуры, что и функция «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ». Она появилась в более поздних версиях Ex-

cel и фактически позволяет выбрать, какие значения отбрасывать при осуществлении вычислений. Кроме номера функции при использовании функции агрегат необходимо задать еще один параметр (так и называется – параметр), который фактически определит, какие значения пропускать при осуществлении того или иного действия с диапазоном данных. Наиболее широко используется значение параметра 3, а соответственно, используя вместо функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» функцию «АГРЕГАТ», мы получим:

=АГРЕГАТ(9;3;В3:В10)

=АГРЕГАТ(2;3;В3:В10)

При использовании параметра 3 при расчете суммы или при подсчете количества строк в видимом диапазоне будет осуществляться пропуск скрытых строк, значений ошибок, вложенных функций «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» и «АГРЕГАТ». Если бы было выбрано значение параметра равное 7, то осуществлялся бы только пропуск скрытых строк и значений ошибок. Более полную информацию о том, какие значения будут пропускаться при соответствующем выбранном значении параметра можно увидеть, начав заносить функцию «АГРЕГАТ» в ячейку или в справке по этой функции.

### 2.3. Группировка с использованием команды «Промежуточные итоги»

Использование функции «ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ» в формуле является удобным в том случае, когда созданная таблица является предварительной. Если же рабочая таблица уже полностью сформирована в части занесенных в нее данных и осталось лишь придать ей законченный вид, то целесообразным является использование иного алгоритма.

Предположим, что исходные данные по проданному товару за период представлены в виде таблицы (рис. 2.11).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Товар	Цена, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
2	A	100	10	1000	20	200	1200
3	A	100	20	2000	20	400	2400
4	A	100	30	3000	21	630	3630
5	A	100	30	3000	10	300	3300
6	Б	80	20	1600	20	320	1920
7	Б	80	20	1600	10	160	1760
8	В	150	15	2250	10	225	2475
9	В	150	10	1500	20	300	1800
10	В	150	50	7500	20	1500	9000
11	Г	60	30	1800	20	360	2160
12	Г	60	100	6000	20	1200	7200

Рис. 2.11. Исходные данные для расчета промежуточных итогов

Согласимся, что подводить итог по каждому товару будет достаточно трудоемко, особенно с учетом того, что количество позиций по товарам каждого вида отличается друг от друга. Для быстрой автоматизации осуществляемых рас-

четов целесообразно использовать встроенный в Excel алгоритм управления промежуточными итогами, который запускается через меню «Данные», группа «Структура», «Промежуточные итоги» (рис. 2.12).

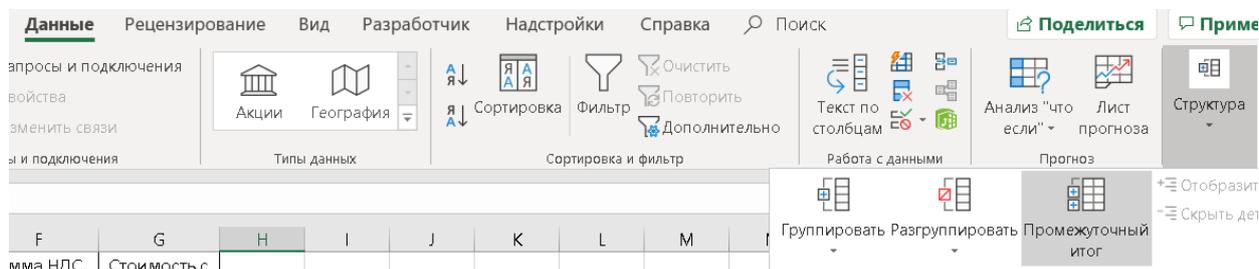


Рис. 2.12. Активация параметров диалогового окна «Промежуточные итоги»

Перед активацией соответствующего алгоритма таблица должна быть отсортирована по интересующему пользователя параметру. В таблицу не должны быть включены строки, в которых пользователь самостоятельно подводил какие-либо итоги. При этом в момент активации активной должна быть любая ячейка из таблицы, в которой будут подводиться итоги. Диалоговое окно является интуитивно понятным (рис. 2.13). При этом итоги могут подводиться не только суммирование, но и расчетом количество позиций по каждой группе, среднего значения по каждой группе, минимума и максимума и т.п. При этом пользователь сам определяет, по каким столбцам целесообразно подводить итоги. Отметим галочками соответствующие поля напротив имен столбцов, и нажав кнопку «Ок» пользователь получает результат, сгенерированный Excel в автоматическом режиме (рис. 2.14).

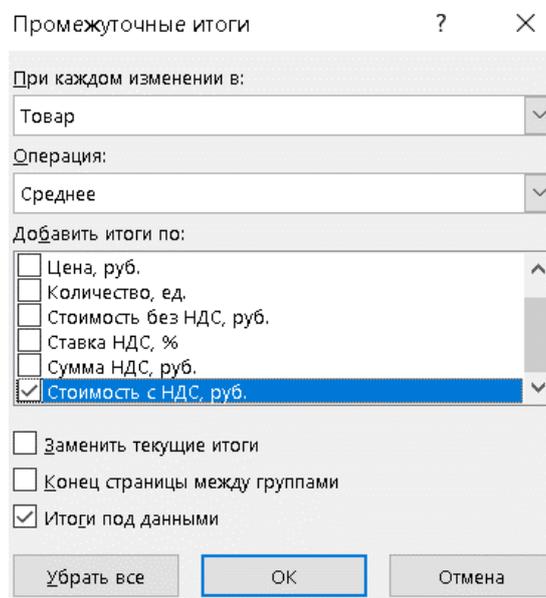


Рис. 2.13. Диалоговое окно «Промежуточные итоги»

Слева от Листа появились инструменты управления осуществленной группировкой. Активацией кнопок «+» и «-» или же щелчками по уровням группировки в верхней части, определяется степень детализации сгруппированных данных. Например, при активации итогов по уровню два будет получен результат, представленный на рис. 2.15.

1	2	3	A	B	C	D	E	F	G
	1		Товар	Цена, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
	2		A	100	10	1000	20	200	1200
	3		A	100	20	2000	20	400	2400
	4		A	100	30	3000	21	630	3630
	5		A	100	30	3000	10	300	3300
-	6		<b>A Итого</b>						10530
	7		Б	80	20	1600	20	320	1920
	8		Б	80	20	1600	10	160	1760
-	9		<b>Б Итого</b>						3680
	10		В	150	15	2250	10	225	2475
	11		В	150	10	1500	20	300	1800
	12		В	150	50	7500	20	1500	9000
-	13		<b>В Итого</b>						13275
	14		Г	60	30	1800	20	360	2160
	15		Г	60	100	6000	20	1200	7200
-	16		<b>Г Итого</b>						9360
-	17		<b>Общий итог</b>						36845

Рис. 2.14. Результат применения «Промежуточных итогов»

1	2	3	A	B	C	D	E	F	G
	1		Товар	Цена, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
	6		<b>A Итого</b>						10530
	9		<b>Б Итого</b>						3680
	13		<b>В Итого</b>						13275
	16		<b>Г Итого</b>						9360
-	17		<b>Общий итог</b>						36845

Рис. 2.15. Активация подведения промежуточных итогов по второму уровню

Если пользователь хочет, то в любой момент он может добавить в таблицу с промежуточными итогами их подведение с использованием иного значения, например, среднего, максимума, минимума, количества строк. Каждый из этих показателей будет добавлять еще один уровень в группировку с подсчетом по ним промежуточных итогов (рис. 2.16).

При этом при работе с электронными таблицами необходимо, чтобы каждая ячейка должна быть заполнена (пусть даже повторяющимися значениями). При работе с Excel следует понимать, что ничто так не способно сбить алгоритм программы, как пустота в какой-либо ячейке. Даже «0», «X», «-» являются для Excel некими символами, с которыми он понимает, что нужно делать. Когда же на пути заложенного алгоритма встречается пустота, то естественно, что выбрать линию поведения для программы (не для человека) оказывается крайне затруднительно.

1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G
				Товар	Цена, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Ставка НДС, %	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
				А	100	10	1000	20	200	1200
				А	100	20	2000	20	400	2400
				А	100	30	3000	21	630	3630
				А	100	30	3000	10	300	3300
				<b>А Среднее</b>						2632,5
				<b>А Итого</b>						10530
				Б	80	20	1600	20	320	1920
				Б	80	20	1600	10	160	1760
				<b>Б Среднее</b>						1840
				<b>Б Итого</b>						3680
				В	150	15	2250	10	225	2475
				В	150	10	1500	20	300	1800
				В	150	50	7500	20	1500	9000
				<b>В Среднее</b>						4425
				<b>В Итого</b>						13275
				Г	60	30	1800	20	360	2160
				Г	60	100	6000	20	1200	7200
				<b>Г Среднее</b>						4680
				<b>Г Итого</b>						9360
				<b>Общее среднее</b>						3349,55
				<b>Общий итог</b>						36845

Рис. 2.16. Добавление уровней в функцию расчета промежуточных итогов

#### Задание 4:

а) на «Лист1 правильный» очистите содержимое строки «Борисов...» (не удаляйте строку, а именно очистите ее содержимое (выделите строку + DEL – результат как на рис. 2.17) и попробуйте выделить всю таблицу «горячими» клавишами.

Если в момент выделения активной будет ячейка из верхней части разделенной пустой строкой таблицы, то при выделении с помощью горячих клавиш выделится только верхняя часть. Соответственно, если в момент выделения активной будет ячейка из нижней части разделенной пустой строкой таблицы, то при выделении с помощью горячих клавиш выделится только нижняя часть. Обе части выделятся только в том случае, если в момент выделения активной будет ячейка из очищенной строки 6.

Если же в строке останется заполненной хотя бы одна ячейка (например, ячейка с ФИО), то Excel продолжит воспринимать таблицу как единую и работа с данными будет осуществляться в стандартном режиме.

	A	B	C
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван Иванс	1000	2000
4	Иванов Иван Иванс	1200	1900
5	Петров Петр Петро	900	2100
6			
7	Борисов Борис Бор	400	500
8	Михайлов Михаил	800	1300
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
11	Итого	5200	8900

Рис. 2.17. Таблица с пустой строкой

Наконец, при работе с электронными таблицами помните, что хороша такая таблица, которая помещается на одном экране. Естественно, что в условиях Big Data добиться этого бывает очень сложно по объективным причинам. Однако кое-какие рекомендации по работе с большими таблицами сделать всё-таки можно:

1) без особой на то необходимости не изменяйте заданные по умолчанию значения шрифтов, их тип, а также масштаб представления информации. Специалисты компании Microsoft годами работали над поиском наиболее приемлемых для человеческого глаза вариантов отображения текста, в том числе числового, на экране;

2) не активируйте формат ячейки «Переносить по словам». Это затруднит визуальный просмотр больших таблиц, лишь незначительно увеличив их информативность (рис. 2.19). В случае острой необходимости активируйте соответствующий режим непосредственной перед печатью документа;

3) при работе с большими таблицами используйте функцию «Закрепить области» в меню «Вид» (как правило, для обеспечения удобного режима работы с таблицей достаточно закрепить лишь верхнюю строку). Более того, если всё-таки необходимо закрепить левую часть таблицы, то это говорит о ее непродуманной структуре электронной таблицы – распечатать такую таблицу на 1 стр. в ширину будет всё равно невозможно или же ее информация окажется нечитаемой в силу значительно уменьшенного масштаба;

4) пока не закончена работа с таблицей не задавайте границы ячеек, особенно различных форматов (толщины и т.п.) (сетка таблицы в Excel видна в любом случае, а пересортировка и иные действия с таблицей, возможно, приведут к необходимости многократных исправлений её формата). Например, на рис. 2.20 представлена таблица с дополнительно выделенными более жирными линиями границами ее существенных областей (столбец с ФИО отделен от столбца со значениями, «шапка» таблицы отделена от значений, строка «Итого» отделена от значений). С одной стороны, такой вариант представления данных

обеспечивает определенную наглядность представления информации. Но, с другой стороны, при осуществлении дальнейшей работы с таблицей он способен привести к большим трудностям.

	Д	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван Иванс	1000	2000
4	Иванов Иван Иванс	1200	1900
5	Петров Петр Петро	900	2100
6	Борисов Борис Бор	1500	1400
7	Борисов Борис Бор	400	500
8	Михайлов Михаил	800	1300
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеев Алексей	600	700
11	Итого	6700	10300

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван Иванович	1000	2000
4	Иванов Иван Иванович	1200	1900
5	Петров Петр Петрович	900	2100
6	Борисов Борис Борисович	1500	1400
7	Борисов Борис Борисович	400	500
8	Михайлов Михаил Михайлович	800	1300
9	Алексеев Алексей Алексеевич	300	400
10	Алексеев Алексей Алексеевич	600	700
11	Итого	6700	10300

Рис. 2.18. Представление таблицы на экране с деактивированной (слева) и активированной (справа) функцией «Переносить по словам»

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов Иван	1000	2000
4	Иванович	1200	1900
5	Петров Петр		
6	Петрович	900	2100
7	Борисов	1500	1400
8	Борис		
9	Борисович	400	500
10	Михайлов		
11	Михайлович	800	1300
12	Алексеев		
13	Алексей	300	400
14	Алексеевич	600	700
15	Итого	6700	10300

Рис. 2.19. Таблица с выделенными границами основных областей

### Задание 5:

а) на «Лист1 неправильный» добавьте пустую строку перед строкой со значением в столбце А «Иванов Иван Иванович» (вставьте пустую строку 3) (рис. 2.21);

б) на «Лист1 неправильный» добавьте пустую строку перед строкой со значением «Итого» (вставьте пустую строку 11) (рис. 2.20).

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3			
4	Иванов Иван	1000	2000
5	Иванович	1200	1900
6	Петров Петр		
7	Петрови	900	2100
8	Михаил Михайлович	800	1300
9	Алексеев Алексей	300	400
10	Алексеевич	600	700
11			
12	Итого	6700	10300

Рис. 2.20. Результат добавления пустой строки в таблицу с границами ячеек разных форматов

Как видно, автоматически предлагаемые форматы отличаются от желаемого результата и затем всё равно необходимо будет предпринять ряд шагов по доведению формата до приемлемого. Намного проще это будет сделать уже после того, как таблица окончательно готова. Помните, что Excel – это, прежде всего, инструмент. Вам вряд ли когда-либо придется делать доклад с демонстрацией таблиц именно в Excel. Для этого есть другие средства. Конечно, можно по окончании всей работы и в Excel сделать красиво оформленную таблицу, но, прежде всего, он ценен для нас функциональностью.

д) не вносите на Лист справа от таблицы или снизу от таблицы какие-либо примечания для таблицы. Для Excel любая заполненная ячейка – это продолжение таблицы, место нахождения которого программа запоминает, а затем очистить эту память будет очень затруднительно.

### Задание 6:

а) на «Лист1 неправильный», находясь в активной ячейке внутри таблицы (например, в ячейке А3) попробуйте выделить всю таблицу до конца (это бывает необходимо, например, для последующего изменения ее формата) сочетанием клавиш CTRL+SHIFT+END (в такой ситуации сочетание CTRL+A даст нужный результат). В результате, мы получаем выделение не только таблицы со значениями, но и выделение примечаний, сделанных справа и снизу от таблицы (рис. 2.22);

Более того, даже если очистить затем содержание столбцов D и E, а также строки 13 (как через функцию «Очистить содержимое», так и через функцию «Удалить»), Excel все равно будет помнить, что в этих столбцах когда-то находилась информация, а соответственно при попытке выделить содержимое таблицы сочетанием клавиш CTRL+SHIFT+END, выделяться будет по-прежнему всё тот же диапазон, включая ячейки, в которых ранее были значения (рис. 2.21).

	А	В	С	Д	Е		А	В	С	Д	Е
1	ФИО	Продажи				1	ФИО	Продажи			
2		План	Факт			2		План	Факт		
3	Иванов Иван	1000	2000			3	Иванов Иван	1000	2000		
4	Иванович	1200	1900		Филиал 2	4	Иванович	1200	1900		
	Петров Петр						Петров Петр				
5	Петрович	900	2100			5	Петрович	900	2100		
6	Борисов	1500	1400			6	Борисов	1500	1400		
	Борис						Борис				
7	Борисович	400	500		Филиал 2	7	Борисович	400	500		
	Михайлов Михаил						Михайлов Михаил				
8	Михайлович	800	1300			8	Михайлович	800	1300		
	Алексеев						Алексеев				
9	Алексей	300	400			9	Алексей	300	400		
10	Алексеевич	600	700		Филиал 2	10	Алексеевич	600	700		
11	Итого	6700	10300			11	Итого	6700	10300		
12						12					
13	Список менеджеров					13					

Рис. 2.21. Результат выделения таблицы сочетанием горячих клавиш

е) не добавляйте внутри таблицы строки с промежуточными итогами (возможно, это также затруднит сортировку ее данных);

ж) если в ячейке необходимо с новой строки начать определенную часть текста (вообще, это говорит о непродуманной структуре таблицы, так как ячейка должна содержать целостное неделимое значение, но иногда это всё-таки требуется), то для разделения текста на строки в одной ячейке необходимо в нужном месте текста нажать сочетание клавиш ALT + ENTER.

### Задания для самостоятельного выполнения

а) на «Лист1 правильный» на одной строке ячейки оставьте фамилию, на вторую перенесите имя, на третью – отчество;

б) скопируйте полученный результат в Microsoft Word, а затем верните его назад из Word в Excel (рис. 2.22).

	А	В	С
1	ФИО	Продажи	
2		План	Факт
3	Иванов		
4	Иван		
5	Иванович	1000	2000
6	Иванов		
7	Иван		
8	Иванович	1200	1900
9	Петров		
10	Петр		
11	Петрович	900	2100

Рис. 2.22. Результат копирования таблицы из Microsoft Word в Microsoft Excel со вставленными нечитаемыми знаками абзаца между отдельными словами одной ячейки таблицы

Как видно из рис. 2.23 результат копирования является неудовлетворительным, поскольку в этом случае каждое отдельное слово, отделенное от другого в результате нажатия клавиш ALT+ENTER, воспринимается Excel как отдельная ячейка, для которой выделяется соответственно отдельная строка в электронной таблице. В частности, для Иванова Ивана Ивановича выделена не только ячейка A3, но и ячейки A4 и A5.

Здесь считаем необходимым указать еще одно сочетание горячих клавиш. Если сначала выделить несколько ячеек таблиц, затем в одну из них внести какое-либо значение и нажать сочетание клавиш CTRL+ENTER, то введенное значение отобразится во всех выделенных ячейках.

И в заключение несколько слов о представлении таблицы на экране. Excel в большинстве случаев использует типовые оформительские алгоритмы, вмешиваться в которые без острой на то необходимости не следует. Например, не переименовывайте без острой необходимости листы Книги, не выравнивайте самостоятельно высоту строк и ширину столбцов (это можно сделать щелчком по границе строки/столбца), не изменяйте в таблицах, созданных другим лицом, наименование ячеек, используйте строго рекомендованные шаблоны для заполнения ячеек, ведь, возможно, что кроме Вас с этими таблицами необходимо будет работать еще многим другим людям.

Кроме того, вместо того чтобы осуществлять многие манипуляции «руками», получая результат сомнительного качества, помните, что есть автоматические встроенные помощники, которые попытаются силой искусственного интеллекта решить эту задачу за вас. Например, необходимо определить оптимальную высоту строк, в которых текст отображается с использованием «переноса по словам». Или же определить оптимальную ширину столбцов, с точки зрения размещения в них содержимого. Для автоматизации этой работы, можно выделить всю форматруемую таблицу, подвести курсор к границе между номерами строк / номерами столбцов (при этом вид курсора со стрелки изменится на горизонтальную/вертикальную палочку с двумя стрелочками от нее в разные стороны) и щелкнуть дважды по границе левой кнопкой мыши. Высота столбцов выровняется автоматически.

Если вы хотите получить несколько столбцов/строк одинаковой ширины/высоты, то необходимо их выделить и с помощью курсора подвинуть границы любого столбца / строки из выделенного диапазона. Изменится и станет одинаковой ширина / высота всех выделенных столбцов / строк, даже если изначально она была различной. При этом ширина/высота будет выровнена по ширине того столбца/строки, которая регулировалась с помощью курсора.

В общем, доверьтесь в части большей части оформительских процедур, собственно, Excel.

## РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С ФОРМУЛАМИ В ТАБЛИЧНОМ ПРОЦЕССОРЕ. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ССЫЛКИ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ОБРАБОТКИ И ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИИ

### 3. Работа с формулами

#### 3.1. Базовые принципы написания формул

Вся работа в табличном процессоре строится на использовании формул. При этом существуют основные правила работы с формулами, главное из которых состоит в том, что НИКОГДА нельзя использовать при написании формул в Excel какие-либо числа (за исключением «вечных» констант). ЛЮБОЕ вычисление должно быть описано формулой, содержащей ссылки на ячейки.

В отношении данного принципа комментарии просто излишни. Во-первых, число, которое используется как константа, может являться результатом вычислений, а соответственно потом в результате изменения исходных данных, оно может измениться.

Во-вторых, при такой ситуации легко столкнуться с влиянием погрешности округления на итоговый результат.

Например, в экономических расчетах очень широко применяется так называемая расчетная ставка НДС, составлявшая 20/120 или 1/6. Однако, в бухгалтерской обиходной речи данную ставку достаточно часто называли как 16,67 %, т.е. использовали округление до сотых долей процента. При этом при умножении такой округленной ставки на 1 млн, погрешность, получаемая в результате такого округления, составляет 33,33 р.

Поэтому, при написании любых формул в Excel используйте ТОЛЬКО ссылки на ячейки, в которых содержатся исходные данные, необходимые для осуществления расчетов. При этом старайтесь не использовать «трехэтажные формулы». Лучше ввести один/несколько вспомогательных столбцов, разбив длинную формулу, выполняющую несколько действий, на несколько частей, чем использовать формулу из сотен символов, содержащую несколько десятков скобок и встроенных функций. Риск ошибки в алгоритме расчета в такой ситуации многократно возрастает.

В качестве рекомендации начинающим пользователям можно рекомендовать не писать формулы «руками», а заносить их, перемещая курсор по электронной таблице и разделяя ячейки математическими операторами. Риск ошибки в указании столбцов, строк, использовании нужной латинской раскладки клавиатуры существенно снижается.

При занесении еще более сложных формул по сравнению с простыми арифметическими действиями, можно рекомендовать пользоваться мастером ввода формул. Соответствующий помощник запускается через меню «Формулы», команда «Вставить функцию». Все функции сгруппированы по группам. В большинстве случаев алгоритм их использования не представляется сложным. Некоторые самые интересные функции будут рассмотрены нами в последующих разделах данного издания.

### **Задание 8 (повышенной сложности):**

**Постановка задачи:** осуществить сравнение содержимого двух ячеек, которое изначально представлено в различных форматах. Основная ИДЕЯ, заложенная в сравнение – необходимо в содержимом сравниваемых ячеек, выделить то основное общее, которое должно быть одинаковым, а остальное отбросить; далее необходимо выделить общие знаки, от которых можно осуществить отсчет числа символов, которые должны быть удалены слева или справа от искомого текста, и отталкиваясь в преобразованиях именно от местонахождения этих общих символов, сводя разные фразы к одному виду;

**Инструменты для решения:** предлагаемые для использования функции:

ЛЕВСИМВ / ПРАВСИМВ – возвращает указанное количество символов слева / справа от текста в исходной ячейке;

ДЛСТР – возвращает длину строки в ячейке;

ПОИСК – возвращает номер позиции указанного символа в ячейке;

ЕСЛИ – условный оператор, который проверяет выполнение какого-либо условия – (подробнее работа с условными операторами будет рассмотрена позднее).

а) на Листе «Сравнение названий» внимательно изучите алгоритм сравнения двух позиций, скопированных в таблицу из документов, формат которых является предельно жестким:

– учебный план в формате, который используется в Университете;

– сведения о реализуемой образовательной программе, подготовленные в соответствии с приказом Министерства образования и науки № 667.

Рассмотрим предлагаемый ход решения. Итак, общей фразой в ячейках В2 и Н2 должно быть просто наименование программы без кавычек, т.е. в примере просто фраза – Бухгалтерский и налоговый учет.

В ячейке В2 изначально содержится фраза: по направленности (профилю) "Бухгалтерский и налоговый учет". Следовательно, во-первых, из нее необходимо удалить последние кавычки, во-вторых, удалить некую преамбулу – по направленности (профилю) "

Для удаления последних кавычек с использованием рекомендуемых функций легко воспользоваться функцией ЛЕВСИМВ, оставив из общей длины фразы количество символов, уменьшенное на 1 (этим последним символом и будут являться последние кавычки). Для этого в ячейке С2 определена общая длина содержимого ячейки В2 с использованием функции ДЛСТР:

$$=ДЛСТР(В2)$$

В ячейке D2 расчетным путем определено необходимое нам количество символов из ячейки В2, которое должно остаться:

$$=С2-1$$

Естественно, что содержимое двух этих ячеек может быть соединено одной формулой:

$$=ДЛСТР(В2) – 1$$

В ячейку F2 занесена функция, в результате применения которой отбрасываются последние кавычки (последний символ) от содержимого ячейки B2:

=ЛЕВСИМВ(B2;D2)

В ячейке E2 определена длина преамбулы, при этом отправной точкой поиска является символ закрывающейся скобки ).

=ПОИСК(");B2)+2

Данная функция фактически возвращает количество символов, которые необходимо отбросить слева от нужной нам фразы (значение 2 добавляется из-за того, что после ) имеет еще два символа: пробел и открывающиеся кавычки).

В ячейке G2 находится функция, которая и оставляет в этой ячейке искомое выражение:

=ПРАВСИМВ(F2;D2-E2)

То есть, из фразы без последних кавычек, которая получена в ячейке F2 будет показано количество символов, равное длине строки без кавычек, уменьшенному на длину преамбулы.

Естественно, что большая часть ячеек, в которые мы заносили короткие формулы, носит вспомогательный характер, и теоретически в ячейке G2 могла бы занесена общая формула, объединяющая в себе все вспомогательные:

=ПРАВСИМВ(ЛЕВСИМВ(B2;(ДЛСТР(B2) – 1));(ДЛСТР(B2) – 1)-(ПОИСК(");B2)+2))

Как мы видим, в данной формуле задействована ссылка лишь на одну ячейку с исходной информацией – ячейку B2. Остальные действия осуществляются с помощью операторов и функций Excel. Однако данная формула является если не «трехэтажной», то «двухэтажной», т.е. достаточно сложной (длинной) – ее точно можно признать.

В ячейке I2 осуществлен поиск укороченного значения ячейки B2, которое до этого было получено в ячейке G2 в ячейке H2, в которую помещен текст из второго документа – Сведений, заполненных в соответствии с приказом № 667:

=ПОИСК(G2;H2)

В результате применения данной функции, Excel возвращает нам значение 1, т.е. укороченный текст, содержащийся в ячейке G2, начинается с позиции 1 в ячейке H2. Естественно, что и эта функция может быть объединена в одну, содержащую ссылки только на ячейки с исходной информацией, а именно B2 и H2:

=ПОИСК(ПРАВСИМВ(ЛЕВСИМВ(B2;(ДЛСТР(B2) – 1));(ДЛСТР(B2) – 1)-(ПОИСК(");B2)+2));H2)

б) изучите второй предлагаемый вариант получения текста для сравнения через отсекаание лишней информации от содержимого ячейки H2. Смысл данного варианта состоит в том, что из содержимого ячейки H2 мы должны оставить всё до символа «;». Следовательно, в ячейке J2 определена общая длина содержи-

мого ячейки Н2, а в ячейке К2 – позиция символа ;. Далее по стандартному алгоритму с использованием функции ЛЕВСИМВ произведено отсекание лишнего количества символов от содержимого ячейки Н2;

в) в соответствии с шаблоном, используемым в строке 2, занесите в строку 3 в ячейки В3 и Н3 название какой-либо иной программы, растяните формулы, имеющиеся в ячейках С2:G2 и ячейках I2:M2 на строку 3. В том случае, если использовать строго установленный шаблон, функции должны по-прежнему работать корректно. Добейтесь их корректной работы. Конечно, при ее записывании Excel будет выдавать подсказки в виде раскрашенных в разные цвета скобок, однако ошибиться в написании такой формулы очень легко. Поэтому на начальных стадиях освоения продвинутых навыков работы в Excel мы рекомендуем использовать всё-таки более понятные короткие формулы.

г) заполните строку 4 самостоятельно, включая содержимое ячеек В2 и Н2, а также все формулы, позволяющие осуществить это сравнение.

А теперь самая главная информация, объясняющая, почему это задание размещено в данном месте. Представьте, что у Вас есть два файла с универсальным названием и содержимым, которое размещено в стандартных ячейках этих файлов. Например, файл «УП.xls» и файл «Сведения.xlsx», которые размещены в некоей стандартной папке. Если в файле, с помощью которого делается проверка, указать ссылку на ячейку в файле «УП.xls» и ячейку в файле Сведения.xlsx, то затем при замене соответствующих файлов на аналогичные файлы других пользователей с такими же именами, алгоритм проверки по-прежнему будет исправно работать.

д) откройте файлы УП.xls и Сведения.xlsx и с листа файла «Задание 1 Первичные навыки» в ячейках В2 и Н2 сделайте ссылки на соответствующие ячейки в файлах УП.xls и Сведения.xlsx (по умолчанию, если не вносились никакие правки в эти файлы, это должны быть ячейки D6 и A12 соответственно). Убедитесь, что проверка работает;

е) закройте файл «Задание 1 Первичные навыки». Поменяйте в файлах «УП.xls» и «Сведения.xlsx» наименование программ, сохраните их и закройте. Откройте файл «Задание 1 Первичные навыки.xlsx». Проверьте работоспособность формул. В качестве результата при открытии файла с проверочным листом в нем должны быть новые названия программ, занесенные в файлы УП.xls и Сведения.xlsx. Если же наименование файла с Книгой или листов в нем было изменено, то Excel затребует дополнительные параметры;

ж) совершите преднамеренную ошибку в наименовании программы в файле УП.xls или Сведения.xlsx (сделайте там, чтобы наименования программ отличались хотя бы одним символом). Убедитесь, что в результате проверки выявлено несоответствие наименований.

### 3.2. Сортировка данных и некоторые особенности написания значений в ячейках

Помните, что Excel не всегда совершенен, и он является эффективным инструментом только в случае, когда его использует думающий пользователь. Примеров нелогичностей в поведении электронных таблиц – множество. Большинство пользователей сталкивались с ситуацией, когда Excel автоматически начинает изменять формат ячеек с числового на формат «Дата». Тяжело бывает понять его логику при выборе шкалы в ситуации с автоматическим построением графиков.

Если таблица содержит, например, наименование чего-либо, заканчивающееся числовыми значениями, то необходимо постараться заранее предвидеть количество этих числовых значений и для их обозначения использовать индексы «01», «02»... или даже «001», «002»..., поскольку в противном случае вернуться к начальной сортировке (по алфавиту) будет затруднительно (начинаем работать с файлом «Задание 2 Абсолютные ссылки.xlsx»).

#### **Задание 9:**

Добейтесь правильной сортировки данных по наименованию подразделений.

а) выделите диапазон сортировки A3:D32 и отсортируйте его по убыванию величины объема продаж подразделения за отчетный период (сортировка выделенного диапазона осуществляется через панель инструментов «Данные») (результат представлен на рис. 3.1);

б) Выделите тот же диапазон данных и осуществите сортировку по столбцу A. Убедитесь в некорректности сортировки (рис 3.2).

Подобный результат получен из-за того, что при сочетании текстовой и числовой информации в одной ячейке таблицы Microsoft Excel, он начинает воспринимать эту информацию целиком как текст, в результате чего, после значения Отдел 1, идет значение Отдел 10, затем Отдел 11, ..., Отдел 19 и лишь только после этого Отдел 2. Аналогично, затем в соответствии с алгоритмом сортировки Excel будут идти Отдел 21 – Отдел 29, и лишь после этого Отдел 3.

Чтобы избежать такой ситуации необходимо, чтобы все числовые номера, которые содержатся в ячейках с текстовым форматом, имели одинаковую размерность, т.е. чтобы все их номера состояли, например, из двух или трех разрядов. Соответственно, все те отделы, номер которых изначально описывался однозначным числом необходимо переименовать путем добавления 0 перед порядковым номером, т.е. все номера должны принять вид Отдел 01, Отдел 02, ... Отдел 09, Отдел 10...

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 15	3744		3811				
4	Отдел 7	3201		3509				
5	Отдел 2	3412		3478				
6	Отдел 14	3001		3205				
7	Отдел 24	3219		3155				
8	Отдел 23	3057		2951				
9	Отдел 30	3009		2920				
10	Отдел 13	2651		2841				
11	Отдел 12	2457		2799				
12	Отдел 6	2999		2699				
13	Отдел 22	2339		2647				
14	Отдел 26	2514		2431				
15	Отдел 1	2256		2352				
16	Отдел 25	2011		2294				
17	Отдел 16	2110		2266				
18	Отдел 17	1994		2009				
19	Отдел 21	2335		2009				
20	Отдел 3	1785		1903				
21	Отдел 5	1987		1755				
22	Отдел 29	1997		1743				
23	Отдел 10	1987		1729				
24	Отдел 11	1452		1697				
25	Отдел 27	1566		1600				
26	Отдел 28	1479		1591				
27	Отдел 18	1259		1561				
28	Отдел 4	1545		1503				
29	Отдел 9	1456		1497				
30	Отдел 8	989		1366				
31	Отдел 19	1578		1322				
32	Отдел 20	1456		1289				
33	Итого	66845		67932				

Рис. 3.1. Результат сортировки данных по убыванию объема продаж в отчетном периоде

в) исправьте нумерацию отделов и повторите сортировку по столбцу А (рис. 3.2).

Таким образом, необходимо предварительное планирование не только макета таблицы, но и ее содержания, что позволит избежать множество проблем в дальнейшем. Ведь при изначально верно заданном номере Отдел 01 наименования всех остальных отделов легко могут быть заполнены путем протягивания ячейки с наименованием первого отдела на весь список. Если же изначально это не было сделано, то в случае с количеством отделов до 100 пользователь руками будет вынужден поменять наименование 9 отделов: Отдел 1 – Отдел 9, что, конечно, намного более трудоемко.

### 3.3. Заполнение пустых ячеек однотипным содержанием

Снижение трудоемкости работы – одно из главных назначений Excel. А снижение трудоемкости в Excel – это показатель настоящего мастера в использовании данной программы. Например, однажды мы столкнулись с проблемой, когда в таблице с пустыми строками по диагонали мне необходимо было ввести значение 0 (или X) (рис. 3.3). Даже при очень быстрой ручной работе на заполнение указанной таблицы, содержащей в себе около 700 строк, ушло бы примерно полчаса (по 2,5 секунды на ячейку и переход к следующей).

	A	B	C	D
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.
3	Отдел 1	2256		2352
4	Отдел 10	1987		1729
5	Отдел 11	1452		1697
6	Отдел 12	2457		2799
7	Отдел 13	2651		2841
8	Отдел 14	3001		3205
9	Отдел 15	3744		3811
10	Отдел 16	2110		2266
11	Отдел 17	1994		2009
12	Отдел 18	1259		1561
13	Отдел 19	1578		1322
14	Отдел 2	3412		3478
15	Отдел 20	1456		1289
16	Отдел 21	2335		2009
17	Отдел 22	2339		2647
18	Отдел 23	3057		2951
19	Отдел 24	3219		3155
20	Отдел 25	2011		2294
21	Отдел 26	2514		2431
22	Отдел 27	1566		1600
23	Отдел 28	1479		1591
24	Отдел 29	1997		1743
25	Отдел 3	1785		1903
26	Отдел 30	3009		2920
27	Отдел 4	1545		1503
28	Отдел 5	1987		1755
29	Отдел 6	2999		2699
30	Отдел 7	3201		3509
31	Отдел 8	989		1366
32	Отдел 9	1456		1497
33	Итого	66845		67932

	A	B	C	D
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.
3	Отдел 01	2256		2352
4	Отдел 02	3412		3478
5	Отдел 03	1785		1903
6	Отдел 04	1545		1503
7	Отдел 05	1987		1755
8	Отдел 06	2999		2699
9	Отдел 07	3201		3509
10	Отдел 08	989		1366
11	Отдел 09	1456		1497
12	Отдел 10	1987		1729
13	Отдел 11	1452		1697
14	Отдел 12	2457		2799
15	Отдел 13	2651		2841
16	Отдел 14	3001		3205
17	Отдел 15	3744		3811
18	Отдел 16	2110		2266
19	Отдел 17	1994		2009
20	Отдел 18	1259		1561
21	Отдел 19	1578		1322
22	Отдел 20	1456		1289
23	Отдел 21	2335		2009
24	Отдел 22	2339		2647
25	Отдел 23	3057		2951
26	Отдел 24	3219		3155
27	Отдел 25	2011		2294
28	Отдел 26	2514		2431
29	Отдел 27	1566		1600
30	Отдел 28	1479		1591
31	Отдел 29	1997		1743
32	Отдел 30	3009		2920
33	Итого	66845		67932

Рис. 3.2. Результат некорректного и корректного наименования отделов с точки зрения возможности осуществления сортировки по наименованию раздела

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
2		Абакан	Альметьевс	Анапа	Ангарск	Арзамас	Армавир	Арсеньев	Артём	Архангельс	Астрахань	Ачинск	Балаково	Балашиха	Барнаул
3	Абакан		3391	5229	1421	4106	4979	5280	5400	4647	4784	471	3838	4450	1241
4	Альметьевс	3391		1958	4061	717	1708	7920	8040	1688	1513	2887	567	1057	2501
5	Анапа	5229	1958		5899	1559	378	9758	9878	2707	982	4725	1423	1482	4339
6	Ангарск	1421	4061	5899		4808	5682	3853	3973	5349	5487	1174	4541	5152	1943
7	Арзамас	4106	717	1559	4808		1456	8633	8752	1463	1303	3600	683	498	3214
8	Армавир	4979	1708	378	5682	1456		9510	9630	2600	703	4477	1175	1376	4091
9	Арсеньев	5280	7920	9758	3853	8633	9510		219	9209	9347	5034	8401	9012	5803
10	Артём	5400	8040	9878	3973	8752	9630	219		9330	9468	5155	8522	9133	5924
11	Архангельс	4647	1688	2707	5349	1463	2600	9209	9330		2630	4174	1876	1242	3788
12	Астрахань	4784	1513	982	5487	1303	703	9347	9468	2630		4281	979	1403	3895
13	Ачинск	471	2887	4725	1174	3600	4477	5034	5155	4174	4281		3368	3979	771
14	Балаково	3838	567	1423	4541	683	1175	8401	8522	1876	979	3368		1008	2949
15	Балашиха	4450	1057	1482	5152	498	1376	9012	9133	1242	1403	3979	1008		3563
16	Барнаул	1241	2501	4339	1943	3214	4091	5803	5924	3788	3895	771	2949	3563	

Рис. 3.3. Исходная таблица с пустыми ячейками, подлежащими заполнению стандартным значением (0)

Однако данная работа может быть автоматизирована. Для этого нужно выделить необходимый диапазон, содержащий ячейки, подлежащие однотипному заполнению, нажать горячую клавишу F5 активировав команду «Переход» и во всплывающем окне выполнить команду «Выделить» (рис. 3.4).

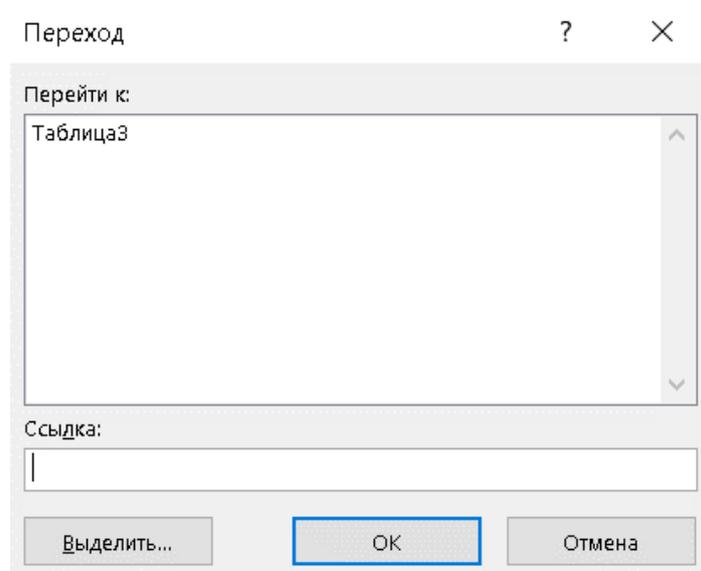


Рис. 3.4. Окно команды «Переход» с кнопкой «Выделить»

После активации данной команды, Excel выдает еще одно всплывающее окно, в котором предлагает выделить группу ячеек для совершения с ними какого-либо действия (рис. 3.5). Вариантов может быть несколько, но для решения рассматриваемой задачи интересует выделение пустых ячеек.

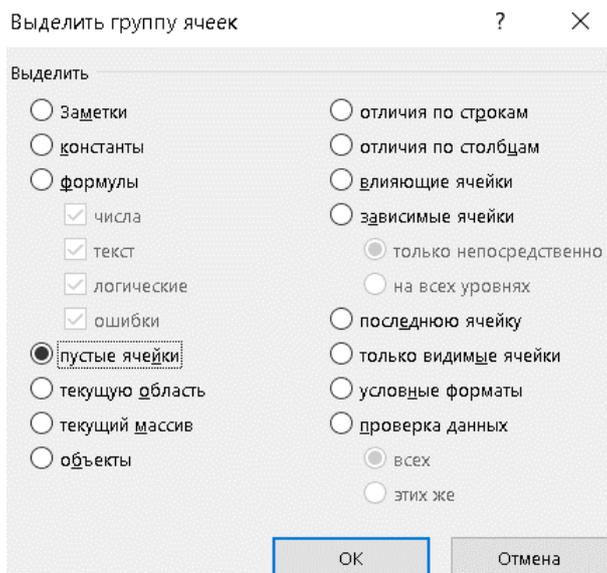


Рис. 3.5. Окно выделения группы однотипных ячеек

Половина работы сделана (рис. 3.6)!

Осталось, не снимая выделения, ввести значение 0 (по умолчанию оно вводится в верхнюю левую из всех выделенных ячеек), после чего нажать уже описанное выше сочетание клавиш CTRL+ENTER (рис. 3.7).

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2		Абакан	льметьевс	Анапа	Ангарск	Арзамас	Армавир	Арсеньев	Артём	Архангельск	Астрахань	Ачинск	Балаково	Балашиха	Барнаул	Батайск	Белгород
3	Абакан		3391	5229	1421	4106	4979	5280	5400	4647	4784	471	3838	4450	1241	4840	4693
4	Альметьевс	3391		1958	4061	717	1708	7920	8040	1688	1513	2887	567	1057	2501	1570	1422
5	Анапа	5229	1958		5899	1559	378	9758	9878	2707	982	4725	1423	1482	4339	393	1092
6	Ангарск	1421	4061	5899		4808	5682	3853	3973	5349	5487	1174	4541	5152	1943	5543	5396
7	Арзамас	4106	717	1559	4808		1456	8633	8752	1463	1303	3600	683	498	3214	1174	882
8	Армавир	4979	1708	378	5682	1456		9510	9630	2600	703	4477	1175	1376	4091	286	986
9	Арсеньев	5280	7920	9758	3853	8633	9510		219	9209	9347	5034	8401	9012	5803	9403	9256
10	Артём	5400	8040	9878	3973	8752	9630	219		9330	9468	5155	8522	9133	5924	9524	9377
11	Архангельск	4647	1688	2707	5349	1463	2600	9209	9330		2630	4174	1876	1242	3788	2324	1910
12	Астрахань	4784	1513	982	5487	1303	703	9347	9468	2630		4281	979	1403	3895	761	1253
13	Ачинск	471	2887	4725	1174	3600	4477	5034	5155	4174	4281		3368	3979	771	4370	4223
14	Балаково	3838	567	1423	4541	683	1175	8401	8522	1876	979	3368		1008	2949	1035	947
15	Балашиха	4450	1057	1482	5152	498	1376	9012	9133	1242	1403	3979	1008		3563	1098	685
16	Барнаул	1241	2501	4339	1943	3214	4091	5803	5924	3788	3895	771	2949	3563		3986	3838
17	Батайск	4840	1570	393	5543	1174	286	9403	9524	2324	761	4370	1035	1098	3986		706
18	Белгород	4693	1422	1092	5396	882	986	9256	9377	1910	1253	4223	947	685	3838	706	

Рис. 3.6. Результат выделения однотипных ячеек

2		Абакан	льметьевс	Анапа	Ангарск	Арзамас	Армавир	Арсеньев	Артём	Архангельск	Астрахань	Ачинск	Балаково	Балашиха	Барнаул	Батайск	Белгород
3	Абакан	0	3391	5229	1421	4106	4979	5280	5400	4647	4784	471	3838	4450	1241	4840	4693
4	Альметьевс	3391	0	1958	4061	717	1708	7920	8040	1688	1513	2887	567	1057	2501	1570	1422
5	Анапа	5229	1958	0	5899	1559	378	9758	9878	2707	982	4725	1423	1482	4339	393	1092
6	Ангарск	1421	4061	5899	0	4808	5682	3853	3973	5349	5487	1174	4541	5152	1943	5543	5396
7	Арзамас	4106	717	1559	4808	0	1456	8633	8752	1463	1303	3600	683	498	3214	1174	882
8	Армавир	4979	1708	378	5682	1456	0	9510	9630	2600	703	4477	1175	1376	4091	286	986
9	Арсеньев	5280	7920	9758	3853	8633	9510	0	219	9209	9347	5034	8401	9012	5803	9403	9256
10	Артём	5400	8040	9878	3973	8752	9630	219	0	9330	9468	5155	8522	9133	5924	9524	9377
11	Архангельск	4647	1688	2707	5349	1463	2600	9209	9330	0	2630	4174	1876	1242	3788	2324	1910
12	Астрахань	4784	1513	982	5487	1303	703	9347	9468	2630	0	4281	979	1403	3895	761	1253
13	Ачинск	471	2887	4725	1174	3600	4477	5034	5155	4174	4281	0	3368	3979	771	4370	4223
14	Балаково	3838	567	1423	4541	683	1175	8401	8522	1876	979	3368	0	1008	2949	1035	947
15	Балашиха	4450	1057	1482	5152	498	1376	9012	9133	1242	1403	3979	1008	0	3563	1098	685
16	Барнаул	1241	2501	4339	1943	3214	4091	5803	5924	3788	3895	771	2949	3563	0	3986	3838
17	Батайск	4840	1570	393	5543	1174	286	9403	9524	2324	761	4370	1035	1098	3986	0	706
18	Белгород	4693	1422	1092	5396	882	986	9256	9377	1910	1253	4223	947	685	3838	706	0

Рис. 3.7. Результат ввода однотипных значений в выделенные ячейки

Аналогичные задачи могут решаться при заполнении таблицы однотипными значениями, которые содержатся в иных ячейках той же таблицы. Предположим, исходная таблица представлена следующим образом (рис. 3.8).

	А	В	С
1	ФИО	Литера сектора	Номер сектора
2	Иванов	А	3
3	Сергеев		
4	Марков	Б	
5	Дмитриев		5
6	Андреев		
7	Кузнецов	В	
8	Смирнов		4
9	Егоров		
10	Михайлов	Г	
11	Матвеев		2
12	Владимиров		

Рис. 3.8. Исходная таблица для заполнения пустых ячеек

В данную таблицу у людей, по которым не заполнена литера сектора она равна ближайшей литере сверху. Аналогично, если не заполнен сектор, то он определяется по значению ближайшего сектора сверху (такие ситуации встречаются достаточно часто, например, при постановке следующей задачи: у всех лиц с фамилиями от А до Й литера А, с К до П – литера Б и т.д.). Конечно, можно активировать ячейку с первым индексом, подвести курсор и через функцию автозаполнение и вставить недостающие значения. Однако, это придется повторять столько раз, сколько раз «на пути» автозаполнения встретятся непустые ячейки.

Вместо этого можно прибегнуть к алгоритму, уже описанному выше. Но после выделения всех пустых ячеек (причем сделать это можно одновременно в двух столбцах), ввести в ячейку символ «=» (т.е. как бы начать вводить формулу), после чего нажать на клавиатуре стрелку вверх «↑» (как бы ссылаясь на ячейку сверху, после чего выполнить уже описанное выше сочетание клавиш CTRL+ENTER. На всю процедуру без какой-либо спешки уходит около 15 секунд.

Существует и еще несколько хитростей, связанных с заполнением ячеек. Допустим в ячейку А1 внесено значение 1. В следующие строки столбца А должны быть внесены числа от 2 до 10. В прежних версиях Excel при растягивании ячейки А1 эта подстановка осуществлялась автоматически. Однако всё-таки такое действие по умолчанию было не всегда нужно, поэтому разработчики изменили подход. Теперь при растягивании ячейки А1 во все последующие также будет скопировано значение 1 (рис. 3.9).

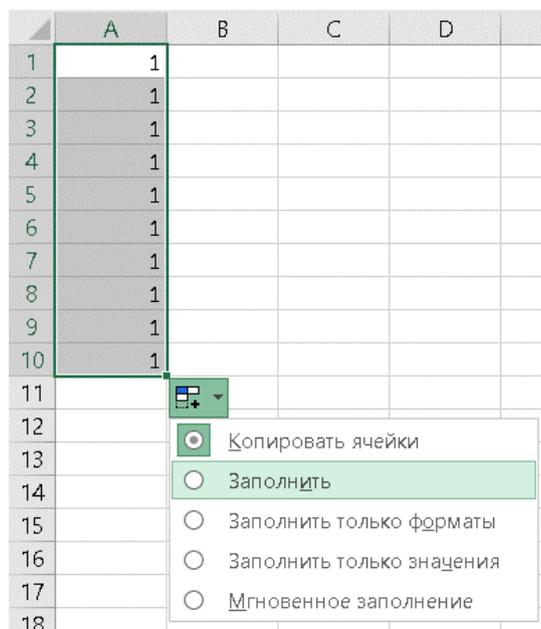


Рис. 3.9. Результат растягивания ячейки «по умолчанию»

В последних версиях Excel для автоматического формирования порядковых чисел в ячейках необходимо предпринять дополнительные шаги – по умолчанию при растягивании они не изменяются. Для того, чтобы это сделать, необходимо щелкнуть по квадрату, активирующему раскрытие дополнительного меню рядом с нижней ячейкой, и там выполнить команду «Заполнить». Результат действия представлен на рис. 3.10.

Однако есть способ проще! При растягивании диапазона необходимо при удерживании при растягивании левой кнопки мыши нажать клавишу CTRL. Результат будет тем же!

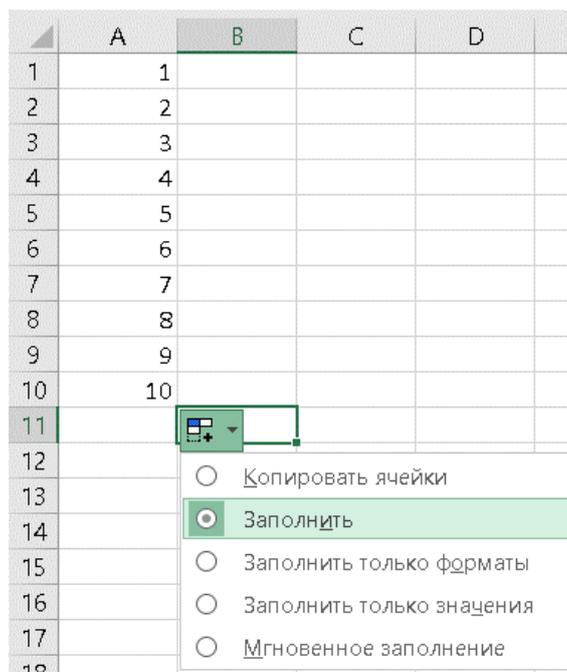


Рис. 3.10. Результат растягивания ячейки с использованием опции «заполнить»

Если в начальные строки диапазона внести два или более членов арифметической прогрессии, то при растягивании диапазон будет заполнен правильной последовательностью чисел.

Автозаполнение работает в Excel и с датами, днями недели, месяцами, вообще любыми параметрами, содержащими в наименовании число: например, корпус 1, корпус 2...

Причем predefinedные в Excel разработчиками списки можно дополнять. Для этого необходимо зайти в меню «Файл», «Параметры» и на вкладке дополнительной в самой нижней части выбрать команду изменить списки (рис. 3.11).

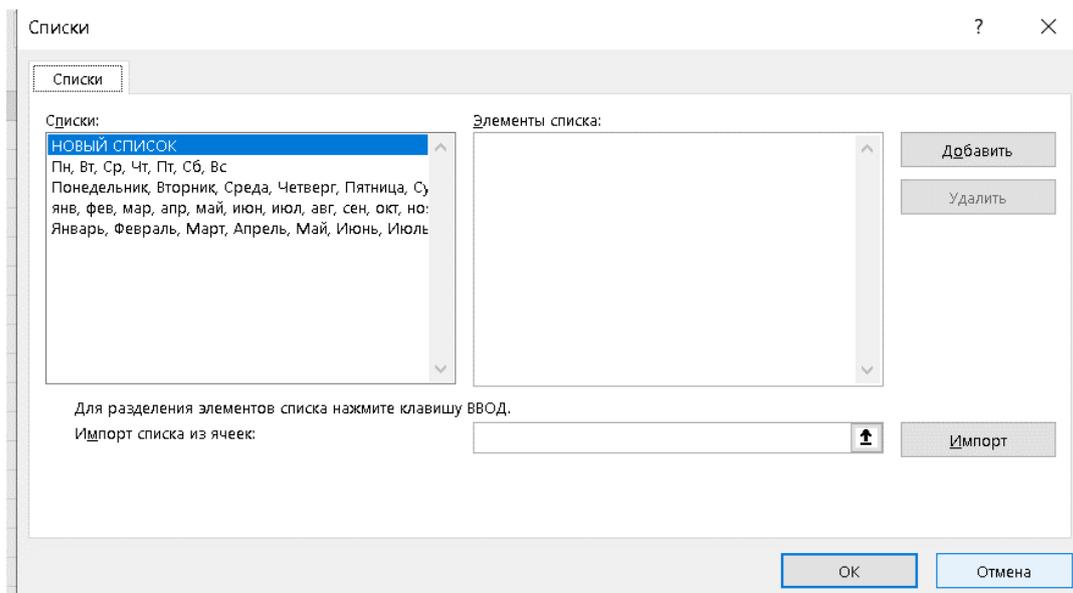


Рис. 3.11. Окно добавления списков в Excel

В появившемся окне выполняется команда «Добавить», использование которой интуитивно понятно. Таким образом, Excel становится программой, обучаемой пользователем, настраиваемой на его нужды.

Кроме того, в Excel встроен и инструмент заполнения на ленте «Главная» (рис. 3.12).

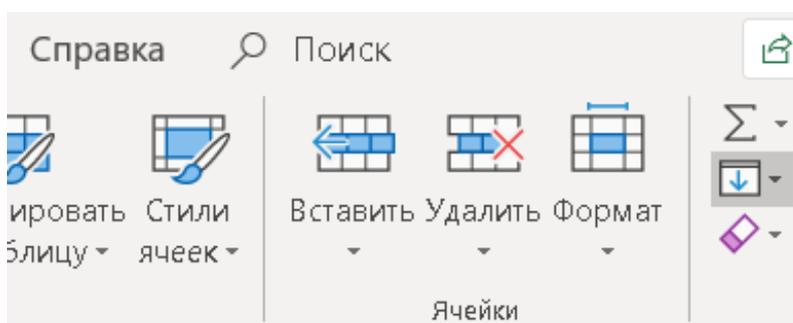


Рис. 3.12. Инструмент заполнения на панели инструментов «Главная»

Использование этого инструмента позволяет пользователю выбрать более широкий арсенал инструментов по автозаполнению, например, выбрать запол-

нение с использованием арифметической или геометрической прогрессии с заданным шагом (рис. 3.13). Использование алгоритма является интуитивно понятным для всех, кто знаком с основами математической науки.

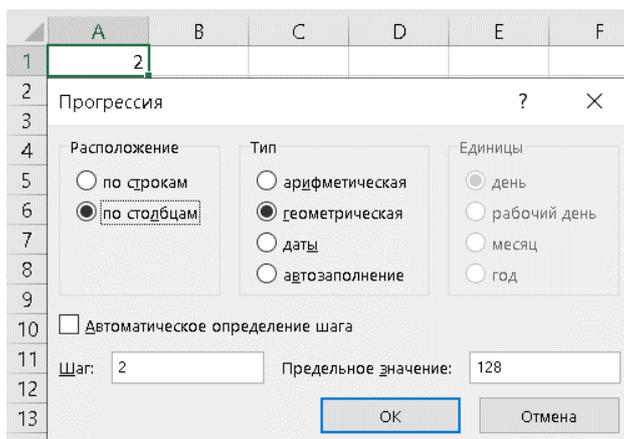


Рис. 3.13. параметры заполнения ячеек с использованием прогрессии

Также интересным является добавленное в последние версии Excel автоматическое прогнозирование числовых данных при растягивании диапазона. И если раньше для решения этой задачи нужно было прибегать к использованию функции «Тенденция» или строить график с построением по данным линии тренда, то теперь эта задача решается намного проще.

Если пользователь имеет ряд числовых данных, то достаточно, удерживая правую кнопку мыши, растянуть его на несколько ячеек. После того, как кнопка мыши будет отпущена, будет выведено контекстное меню, в котором следует выбрать пункт линейное или экспоненциальное приближение (рис. 3.14). Для составления прогнозов, что называется, в первом приближении, это является приемлемым инструментом.

Пусть и достаточно редко, но иногда всё-таки требуется заполнить одинаковым содержимым данные на разных листах. Делать это следует очень аккуратно, будучи на 100 % уверенным, что данные на различных листах одной книги находятся в одном и том же месте.

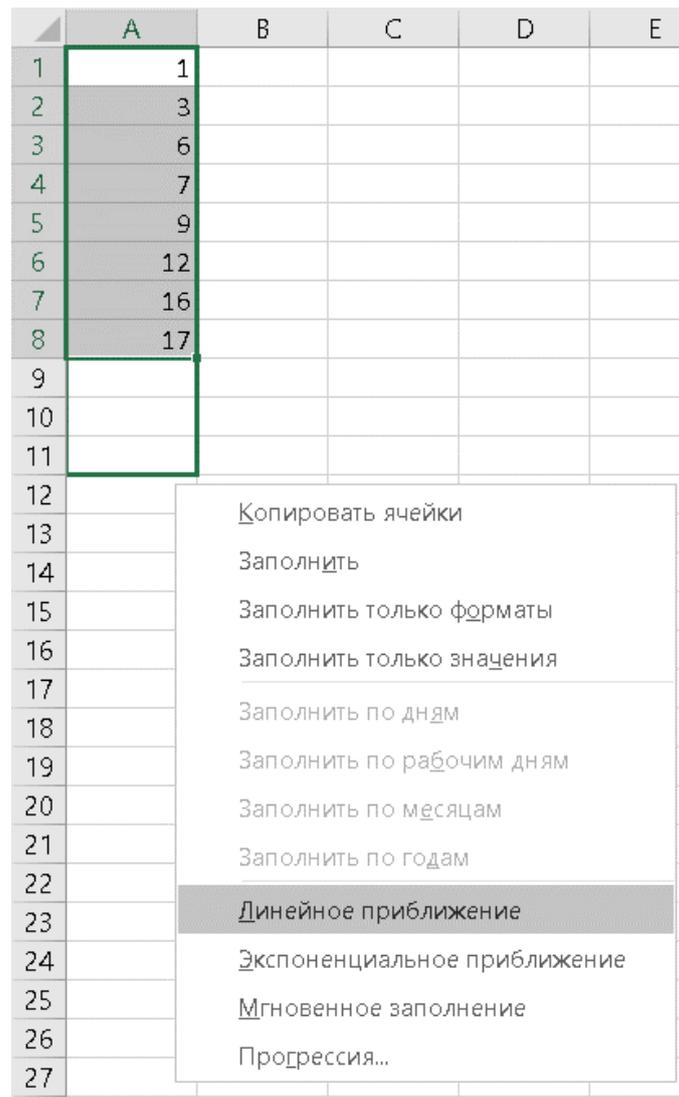


Рис. 3.14. Активация функции «Линейное приближение» по диапазону данных

Для решения этой задачи необходимо выделить все Листы книги, данные на которые будут заноситься. Это делает путем щелчка по ярлыку листа с нажатой клавишей CTRL. При этом язычки будут подсвечены другим цветом (рис. 3.15).

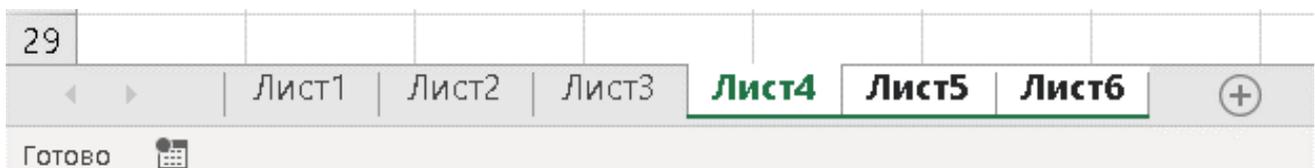


Рис. 3.15. Результат действия по выделению нескольких листов Книги

После этого на любом из выделенных Листов в ячейку заносится необходимое значение стандартным способом. При этом переходить на другие Листы не требуется. После того, как все данные занесены, необходимо обязательно снять выделение нескольких листов, поскольку в противном случае все действия так и продолжают дублироваться.

Начиная с Excel 2013 в программу включена еще одна очень полезная функция, которая основана на том, что Excel опять попытается предугадать ваши действия. Это еще один вариант автозаполнения.

Предположим, что в одном из столбцов таблицы есть список людей с полными фамилией, именем и отчеством. А в соседнем столбце необходимо получить фамилию и инициалы. Последние версии позволяют сделать это очень быстро. Как только Вы начнете заполнять вторую–третью строку в соответствии с решаемой задачей, Excel автоматически предложит вам вариант дальнейших действий (рис. 3.16). Останется лишь нажать «Ок».

	А	В
1	<b>Полные ФИО</b>	<b>Сокращенные ФИО</b>
2	Александров Александр Александрович	Александров А.А.
3	Алексеев Алексей Алексеевич	Алексеев А.А.
4	Богданов Богдан Богданович	Богданов Б.Б.
5	Борисов Борис Борисович	Борисов Б.Б.
6	Васин Василий Васильевич	Васин В.В.
7	Глебов Глеб Глебович	Глебов Г.Г.
8	Григорьев Григорий Григорьевич	Григорьев Г.Г.
9	Егоров Егор Егорович	Егоров Е.Е.

Рис. 3.16. Автоматическое заполнение таблицы с ФИО людей

Более того, программа способна угадывать Ваши желания, когда вы оставляете лишь фамилию и имя, причем даже в обратном порядке, вывести весь текст или его часть прописными буквами (рис. 3.17).

	А	В
1	<b>Полные ФИО</b>	<b>Сокращенные ФИО</b>
2	Александров Александр Александрович	Александр Александров
3	Алексеев Алексей Алексеевич	Алексей Алексеев
4	Богданов Богдан Богданович	Богдан Богданов
5	Борисов Борис Борисович	Борис Борисов
6	Васин Василий Васильевич	Василий Васильев
7	Глебов Глеб Глебович	Глеб Глебов
8	Григорьев Григорий Григорьевич	Григорий Григорьев
9	Егоров Егор Егорович	Егор Егоров

Рис. 3.17. Автоматическое заполнение столбца с именем и фамилией человека

Причем соответствующие операции возможны не только с ФИО, но и вообще с любыми повторяющимися значениями. Например, перед каждым названием город можно добавить автоматически слово «город» (рис. 3.18).

	A	B
1	<b>Без слова "город"</b>	<b>Со словом "город"</b>
2	Москва	Город Москва
3	Иркутск	Город Иркутск
4	Новосибирск	Город Новосибирск
5	Якутск	Город Якутск
6	Чита	Город Чита
7	Омск	Город Омск
8	Санкт-Петербург	Город Санкт-Петербург
9	Барнаул	Город Барнаул
10	Владивосток	Город Владивосток

Рис. 3.18. Автоматическое добавление слова город перед его названием

Интересные преобразования можно совершать и с номерами телефонов, автоматически разбивая их на разряды (рис. 3.19).

	A	B	C
1	9141234567	+7-914-123-45-67	
2	9142345678	+7-914-234-56-67	
3	9143456789	+7-914-34	
4	9149876543	+7-914-98	
5	9148765432	+7-914-87	
6	9147654321	+7-914-76	

Рис. 3.19. Автоматическое разделение телефонного номера на разряды

Есть два условия, которые при решении соответствующих задач необходимо соблюдать: не желательно ошибаться при вводе слов; вводимые значения должны располагаться в соседнем столбце от источника первоначальных данных.

Последние версии научились также отделять текст от чисел, однако для этого задействован немного иной алгоритм (рис. 3.20). После ввода текста в 2 строках соседнего столбца, в котором текст отделен от чисел, необходимо активировать ячейку в третьей строке и нажать сочетание «горячих клавиш» CTRL+E.

	A	B
1	500 штук	штук
2	сыр 700	сыр
3	колбаса 200	
4	150 краска	
5	50 хлеб	

Рис. 3.20. Автоматическое разделение текста и чисел

Однако вернемся к синтаксису в Excel и рассмотрим круг вопросов данной части издания – вопрос абсолютных и относительных ссылок.

## 4. Абсолютные ссылки и имена ячеек (диапазонов)

### 4.1. Абсолютные ссылки и их применение

Абсолютные ссылки используются в случае, когда при копировании формул необходимо закрепить (не изменять) обозначение либо столбца, либо строки, либо того и другого в формуле. Это бывает необходимо, например, при анализе структуры какого-либо объекта, когда необходимо определить долю каждого из элементов в общем итоге, т.е. значение каждой из ячеек в столбце данных необходимо поделить на один и тот же общий итог.

Если в ячейке С3 (файл «Задание 2 Абсолютные ссылки.xlsx») просто занести формулу =В3/В33, то при ее растягивании (копировании) вниз по столбцу индексы строк в этой формуле будут последовательно увеличиваться: =В4/В34, В5/В35... И если увеличение индекса строки в числителе действительно необходимо, то вот индекс строки в знаменателе должен оставаться постоянным – В33. Для решения этой задачи и используется закрепление индекса строки (а иногда и столбца) посредством применения абсолютных ссылок.

Если необходимо закрепить индекс строки или столбца в формуле, то поставьте перед ним \$.

Например, в ячейку С3 при проведении анализа структуры целесообразно внести формулу «=В3/В\$33». В этом случае, при копировании данной формулы вниз по столбцу С она будет меняться соответственно на «=В4/В\$33», «=В5/В\$33» (индекс строки 33 закреплен)... Данная формула будет корректна и при ее вставке правее в столбец Е, поскольку в этом случае она изменится на «=Е3/Е\$33», «=Е4/Е\$33», «=Е5/Е\$33»... (индекс столбца не был закреплен).

Более того, кроме абсолютных и относительных ссылок в Excel существуют так называемые трехмерные ссылки, когда действие охватывает несколько листов. Например, формула, записанная в виде =СУММ(Лист1:Лист3!А1), просуммирует все значения, которые располагаются в ячейке А1 с трех листов книги: Лист1, Лист2, Лист3. При этом в результате суммирования будут включены значения из ячейки А1 на всех листах книги, которые находятся между Лист1 и Лист3. Если между указанными листами поместить еще один Лист, то значение из ячейки А1 этого листа также попадет в суммирование. Если же вновь добавленный Лист будет за пределами указанного диапазона, то автоматическое суммирование не будет осуществлено. Причем наименование Листов не важно, важная именно их изначальная последовательность, которая была при указании диапазона суммирования.

При этом данный алгоритм работает не только с функцией СУММ, но и с другими функциями, в том числе: СРЗНАЧ, СЧЁТ, МАКС, МИН, ПРОИЗВЕД, СТАНДОТКЛОН и многими другими.

В сами формулы, заносимые в ячейки, можно заложить и некоторые дополнительные возможности. Например, при расчете доли какого-либо одного показателя в другом вместо того, чтобы выбирать процентный формат ячейки или полученное в ней значение умножать на 100, можно в самой формуле дать указание Excel выдать число в процентном формате. Для этого в конце формулы

необходимо указать знак %, например, =A1/A2%. В результате Вы получите значение в %, однако символ процента (как это было бы при использовании процентного формата) выводиться не будет.

Однако еще раз напоминает один из главных принципов эргономичной работы в Excel/ Все формулы должны быть занесены только с использованием ссылок на ячейки. В формулах вообще не должно быть чисел (в том числе каких-либо констант). Ведь даже если какая-либо величина кажется Вам гарантированной константой, теоретически все равно существует риск ее изменения. Занесите ее в отдельную ячейку листа, а все расчеты производите уже с использованием ссылки на эту ячейку.

Предположим, что у вас есть таблица следующего вида (рис. 4.1).

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Товар	Цена без НДС, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
3	A	10	15	150	30	180
4	Б	20	10	200	40	240
5	В	15	20	300	60	360
6	Г	25	25	625	125	750
7	Итого	=	x	1275	255	1530

Рис. 4.1. Таблица для обработки количественных и стоимостных параметров проданного товара

Достаточно часто на практике возникает желание в столбец E занести формулу, например, =D3\*0,2, учитывая, что ставка НДС составляет 20 %. И это будет ошибкой! Потому что если ставка налога все-таки изменится, то шаблон таблицы нужно будет также изменять: т.е. необходимо будет вновь заходить в формулу, изменять параметр, включенный в нее как константа, растягивать формулу на всю таблицу.

Правильнее эту константу – ставку налога – занести в отдельную ячейку (например, ячейку E1), а в остальных ячейках столбца с использованием абсолютной ссылки занести соответствующую формулу. Например, в ячейку E3 занести формулу =D3\*E\$1\$, а затем растянуть ее на всю таблицу. В этом случае при изменении ставки налога произойдет автоматический пересчет всех значений в таблице (рис. 4.2).

#### 4.2. Работа с именами ячеек (диапазонов)

Многим пользователям нравится присваивать ячейкам имена, придавая им своего рода «лица». Фактически это является своего рода аналогом работы с абсолютными ссылками или относительными ссылками. Ведь поименованная ячейка всегда уникальна, а соответственно она автоматически получает статус абсолютной ссылки без использования символов \$.

Смысл именования ячеек (диапазонов) состоит в том, что одну ячейку или диапазон ячеек Вы можете назвать понятными обычному человеку именами и действие проводить уже с этими именами. Например, в нашей исходной таблице, выделите значение столбца D и задайте им имя (щелчок правой кнопкой и во всплывающем меню выбор команды «Присвоить имя» (рис. 4.3) – «Стоимость-БезНДС» (имя должно быть без пробелов). Затем ячейке, в которой указана ставка НДС, задайте имя «СтавкаНДС»).

	A	B	C	D	E	F
1					20%	
2	Товар	Цена без НДС, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
3	A	10	15	150	30	180
4	Б	20	10	200	40	240
5	В	15	20	300	60	360
6	Г	25	25	625	125	750
7	Итого	=	x	1275	255	1530

Рис. 4.2. Верный вариант заполнения таблицы для обработки количественных и стоимостных параметров проданного товара

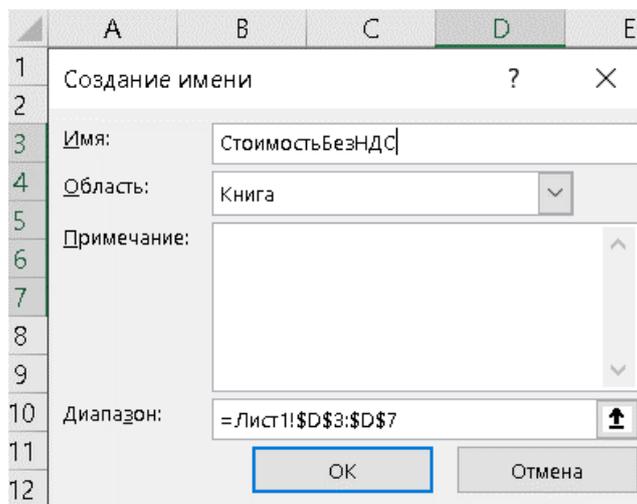


Рис. 4.3. Окно «Создание имени»

Теперь в ячейке E3 вместо формулы, содержащей ссылки на ячейки =D3\*\$E\$1, Вы можете использовать формулу =СтоимостьБезНДС\*СтавкаНДС. Причем после начала ввода формулы Excel сам будет подсказывать имена ячеек, останется лишь выбрать их. По умолчанию, если в формуле используется имя ячейки, то оно будет закреплено как в случае с абсолютной ссылкой. Если имя присвоено диапазону, то ссылки будут смешанными (закреплен будет столбец или строка, который были выбраны при присвоении имени диапазону) (рис. 4.4).

	A	B	C	D	E	F
1					20%	
2	Товар	Цена без НДС, руб.	Количество, ед.	Стоимость без НДС, руб.	Сумма НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
3	A	10	15	150	30	180
4	Б	20	10	200	40	240
5	В	15	20	300	60	360
6	Г	25	25	625	125	750
7	Итого	=	x	1275	255	1530

Рис. 4.4. Действие с ячейками с присвоенными именами

Также необходимо заметить, что по ячейкам и диапазонам с присвоенными именами также можно производить действия с использованием встроенных в Microsoft Excel функций. Например, работоспособной является следующая вид функции, возвращающей результат суммирования: =СУММ(СтоимостьБезНДС).

Использование имен удобно в больших таблицах, когда постоянно в различных местах приходится делать ссылки на ячейку со значениями, которая находится на других листах или в удаленном месте того же листа. Кроме того, многим пользователям удобнее видеть формулу не в виде действий с ячейками, вспоминая потом, что расположено в этих ячейках, а в виде действий со знакомыми именами.

Более того, в последние версии Excel встроен мастер имен, который почти всю работу выполнит за пользователя. Его использование оказывается особенно полезным в случае, когда в таблице достаточно большое количество столбцов и выделять каждый из них, присваивая имя – достаточно затруднительно (трудоемко).

В этом случае необходимо выделить всю интересующую нас таблицу и в меню «Формулы» в группе «Определенные имена» активировать команду «Создать из выделенного» (рис. 4.5). Программа проанализирует содержание выделенного диапазона и предложит наиболее подходящий вариант расположения имен для ячеек (в основном это строка сверху и столбец слева, хотя теоретически может быть и строка снизу и столбец справа) (рис. 4.6).

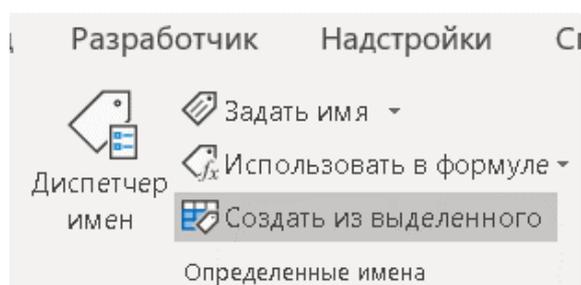


Рис. 4.5. Вкладка «Определенные имена» в меню «Формулы»

После нажатия кнопки «Ок» программа автоматически присвоит имена ячейкам из выделенного диапазона, заменив пробелы между словами и иные недопустимые символы (например, символ «,») на символ нижнего подчеркивания (рис. 4.7).

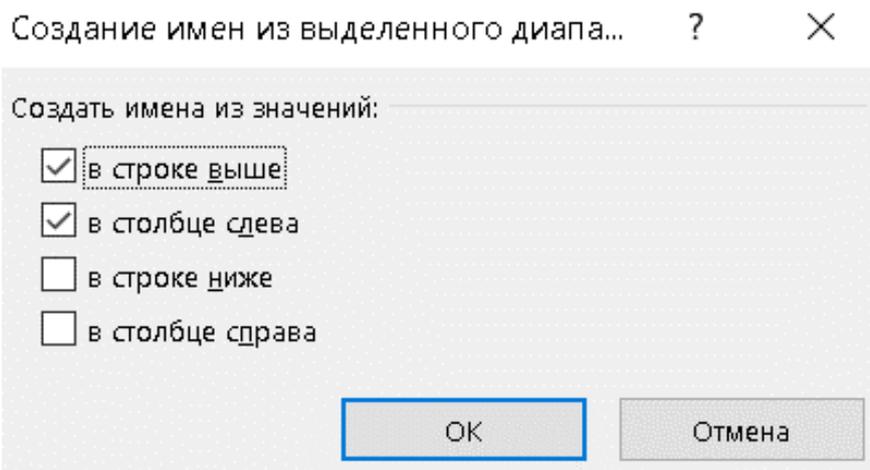


Рис. 4.6. Окно «Создание имен из выделенного диапазона»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Товар	Цена, руб	Количество	Стоимость	Ставка НДС	Сумма НДС	Стоимость с НДС, руб.		
2	A	100	10	1000	20	200	1200		
3	Б	80	20	1600	20	320	1920		
4	В	150	15	2250	10	225	2475		
5	Г	60	30	1800	20	360	2160		

Рис. 4.7. Результат использования функции по созданию имен по диапазону и последующих действий с именованными ячейками

Посмотреть все имена, имеющиеся в книге, также достаточно просто. Для этого необходимо лишь нажать «горячую клавишу» F3. Результат будет выведен в отдельное всплывающее окно (рис. 4.8).

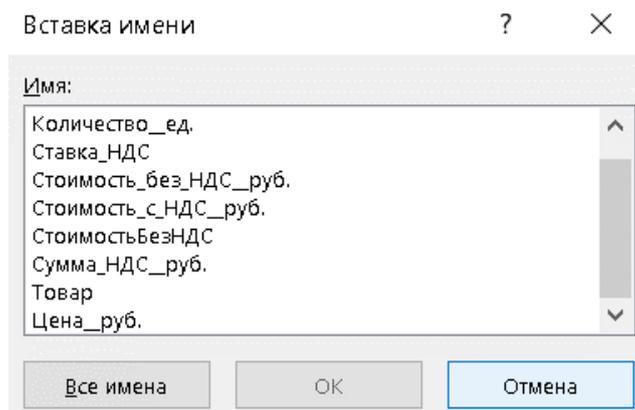


Рис. 4.8. Всплывающее окно «Вставка имени»

### Задания для самостоятельного выполнения

- рассчитайте структуру продаж по отделам в предшествующем и отчетном периоде, используя формулы с абсолютными ссылками;
- в столбцах С и Е с использованием только клавиатуры установите процентный формат ячеек с округлением до сотых после запятой;

Знак абсолютных ссылок – \$ – удобно вставлять в формулы с помощью функциональной клавиши F4 (на ноутбуках данная клавиша иногда не работает даже в комбинации с Fn). Однократное нажатие F4 добавляет \$ и перед индексом столбца, и перед индексом строки, последующие нажатия – только перед индексом строки, и только перед индексом столбца. Если в строке формул выделить всю формулу или ее часть, то символ \$ добавится перед каждым индексом столбца и каждым индексом строки в выделенной части;

в) попробуйте поменять расположение знака \$ в формулах с использованием функциональной клавиши F4;

Копировать формулу на весь столбец на всю длину таблицу удобно, задействуя при этом уголок таблицы . Наведите на него курсор и просто щелкните, когда он станет крестиком (не по «скорой помощи»);

г) удалите формулы из ячеек C4:C33 и снова заполните весь столбец путем автоматического растягивания формулы из ячейки C3. Обратите внимание, до какой строки осуществляется автозаполнение столбца;

д) рассчитайте показатели динамики в абсолютном и относительном выражении, а также изменение структуры, и заполните всю оставшуюся таблицу. Постарайтесь осуществить это заполнение за пять шагов (учитывая, что один шаг – это внесение какой-либо формулы или выделение диапазона или копирование).

Результат составления аналитической таблицы по анализу структуры представлен на рис. 4.9.

е) отмените объединение ячеек «Предшествующий период» и «Отчетный период», Придумайте корректные (неодинаковые) названия столбцов таблицы и с использованием меню «Формулы» задайте автоматически имена для ячеек таблицы. Задайте формулы таким образом, чтобы они использовали имена ячеек.

Помните, что строка «Итого» отличается от остальных строк таблицы, поэтому имена ячеек в этой строке (если это вообще необходимо) следует задавать именно в качестве имен ячеек, а не диапазонов.

При работе с именами важно помнить, что имена могут присваиваться как в масштабах всей книги, так и в масштабах отдельно взятого листа. Соответствующий параметр выбирается в окне задания имен.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 01	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 02	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 03	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 04	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 05	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 06	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 07	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 08	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 09	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%

Рис. 4.9. Заполненная аналитическая таблица по анализу структуры продаж

Также следует понимать, что имен не должно быть слишком много и их использование действительно должно хотя бы в чем-то облегчать работу с таблицей. Например, в таблице из 5 строк и 5 столбцов использование имен вряд ли окажется целесообразным. А вот если таблица велика, то это может быть очень полезно. Но в любом случае слишком большое количество имен, а особенно большое количество похожих имен лишь усложнит, а не упростит работу с таблицей. Поэтому всё хорошо в меру.

### РАЗДЕЛ 3. УСЛОВНОЕ ФОРМАТИРОВАНИЕ И УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ТАБЛИЧНОМ ПРОЦЕССОРЕ КАК МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

#### 5. Условное форматирование

##### 5.1. Условное форматирование по числовым параметрам

Однако подобный результат представления результатов расчетов является не очень наглядным, особенно в ситуации, когда таблица содержит сотни и даже тысячи строк. Безусловно, данные таблицы можно подвергнуть определенной сортировке (например, по возрастанию объема продаж в отчетном периоде или по возрастанию величины абсолютного прироста). Однако в ряде случаев в зависимости от поставленной задачи, бывает необходимо акцентировать внимание пользователя на значениях каких-либо ячеек.

Один из способов акцентирования внимания – заливка цветом. Для этого необходимо использовать панель инструментов «Главная» / «Условное форматирование» (рис. 5.1).

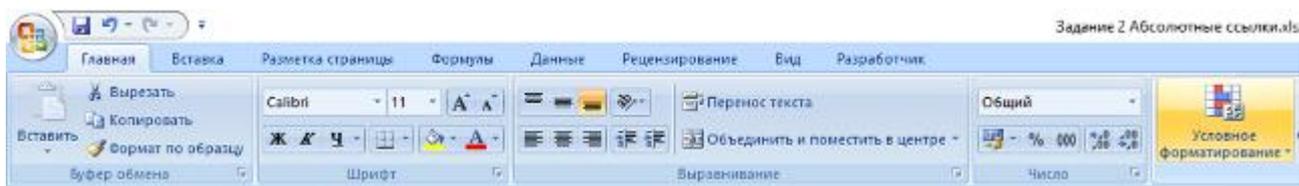


Рис. 5.1. Расположение инструмента «Условное форматирование» на панели инструментов «Главная»

Работа с инструментом интуитивно понятна. Главное, что необходимо помнить – это то, что, перед началом работы с условным форматированием, необходимо выделить тот диапазон данных, к которому это условное форматирование должно применяться.

Например, нам необходимо акцентировать внимание менеджера на тех строках, по которым в отчетном периоде наблюдалось снижение объема продаж. Выделим диапазон данных F3:F32, в котором содержатся результаты расчета абсолютного прироста. Активируем элемент условное форматирование и на закладке «Правила выделения ячеек» выбираем условие «Меньше» (поскольку нам необходимо выделить значения меньше 0) (рис. 5.2).

После активации этой закладки будет предложено, собственно, установить условие, по которому будут отбираться значения для выделения, а также выбрать вариант выделения (цвет заливки или цвет шрифта) (рис. 5.3).

После задания параметров условного форматирования представление информации в аналитической таблице становится уже более наглядным. Причем наглядность обеспечивается и без изменения привычной последовательности расположения отделов (рис. 5.4).

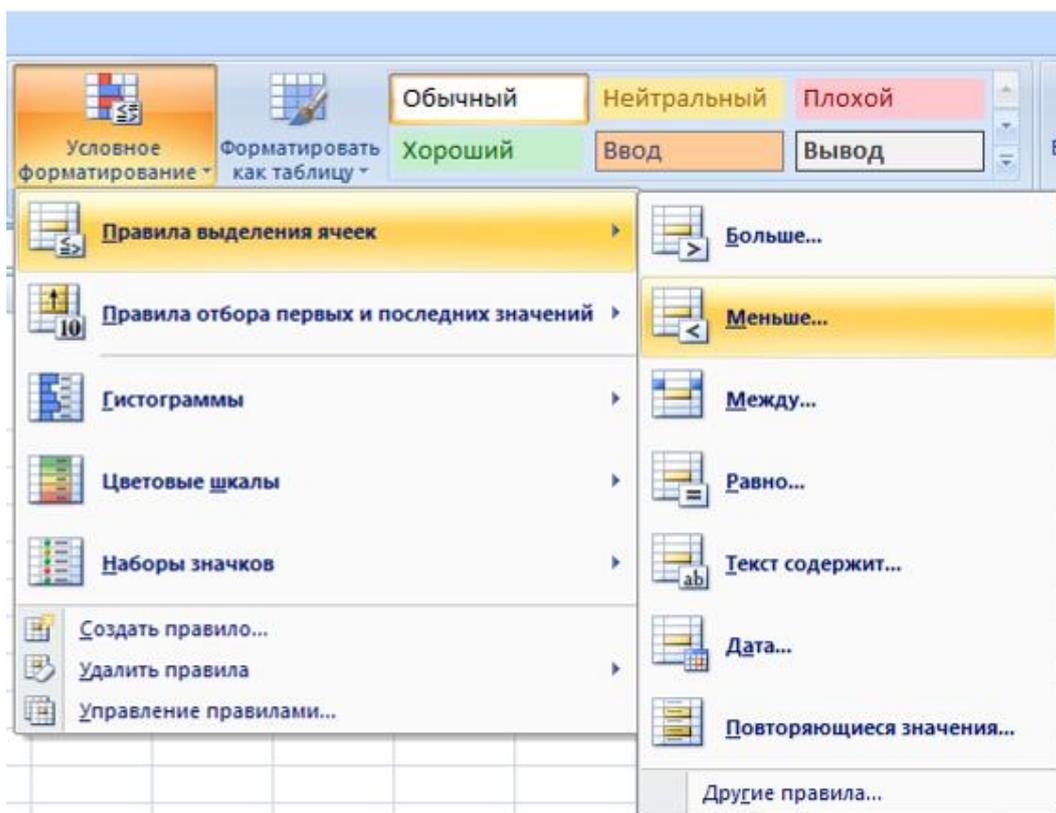


Рис. 5.2. Закладки инструмента «Условное форматирование»

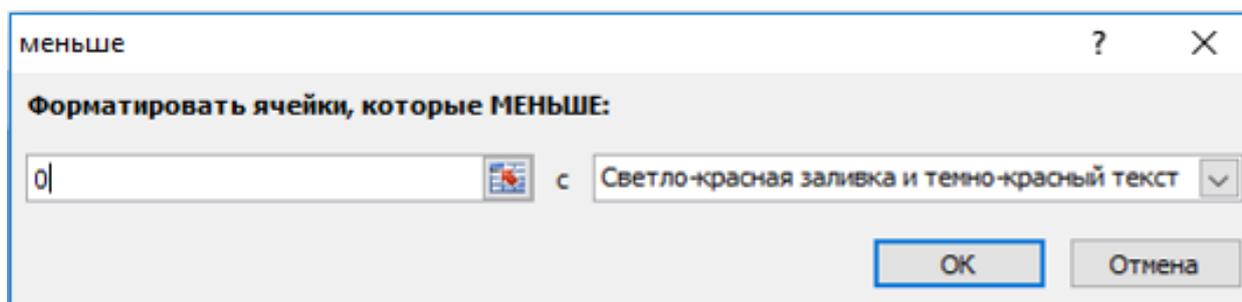


Рис. 5.3. Установление параметров условного форматирования диапазона ячеек

К одному диапазону можно применять условное форматирование сразу по нескольким условиям. Это может еще больше увеличить наглядность таблицы. Например, к тому же диапазону применим еще одно условное форматирование, выделив позиции по тем отделам, у которых прирост объема продаж составил более 300 тыс. р. Естественно, что в этом случае при использовании условного форматирования нам необходимо задействовать закладку не «Меньше», а «Больше». Результат применения двойного условного форматирования содержится на рис. 5.5.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 1	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 2	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 3	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 4	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 5	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 6	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 7	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 8	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 9	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%

Рис. 5.4. Результат условного форматирования по выделению отделов со снижающейся величиной объема продаж

Однако помните, что применение более чем одного условия для форматирования способно принести не только пользу, но и вред. Например, при черно-белой печати таблицы, отформатированной соответствующим способом, границы между красной и зеленой заливкой будут существовать достаточно условно.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 1	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 2	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 3	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 4	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 5	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 6	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 7	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 8	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 9	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%

Рис. 5.5. Результат условного форматирования по двум условиям

Если в какой-то момент времени необходимость в условном форматировании отпала, то правила, используемые для него, могут быть легко удалены, причем как со всего листа, так и с какого-то конкретного диапазона. Это делается опять-таки через инструмент «Условное форматирование», закладка «Удалить правила» (рис. 5.6).

### 5.2. Условное форматирование с использованием цветовых шкал

Для облегчения работы и еще большего повышения наглядности данных в Excel встроены некоторые predetermined элементы условного форматирования. Например, обеспечить высокий уровень наглядности информации в ее

экранном представлении можно с использованием такого инструмента условного форматирования, как цветовые шкалы (рис. 5.7).

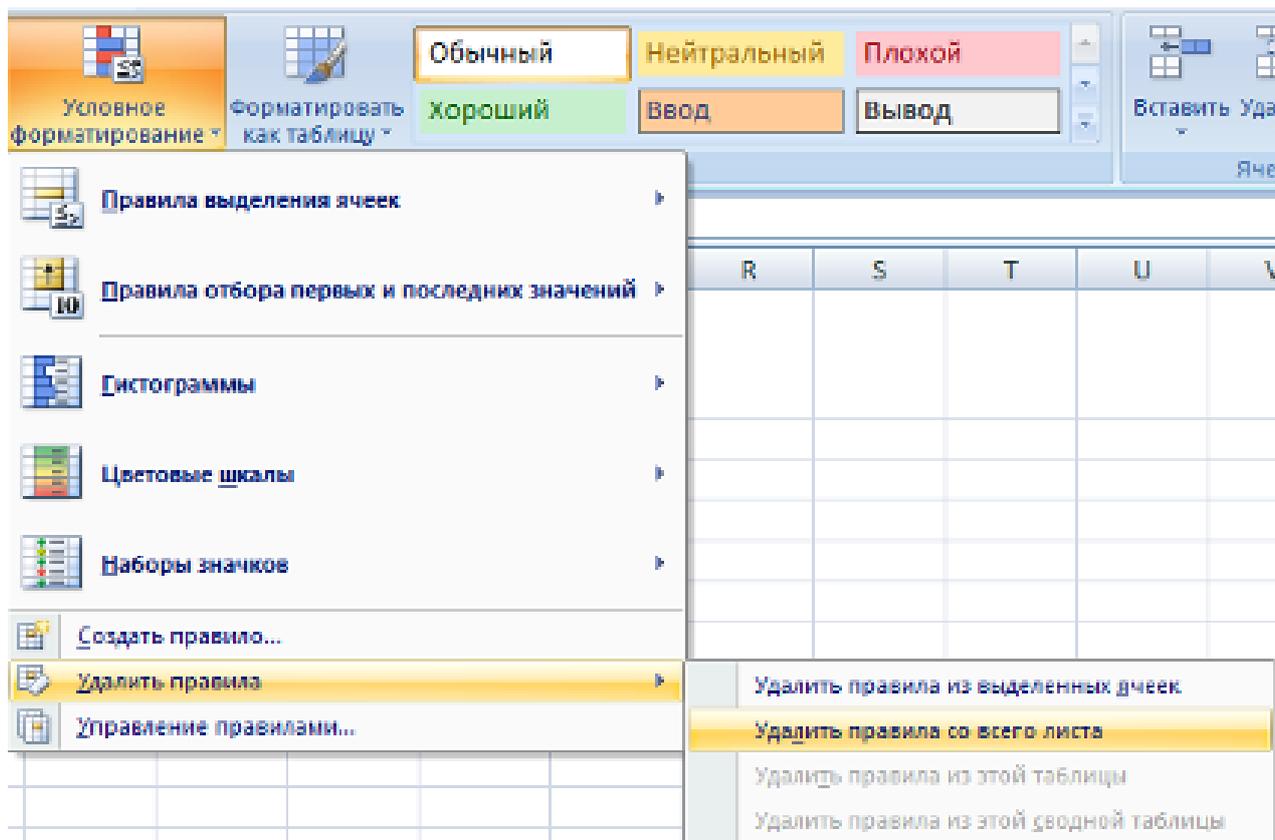


Рис. 5.6. Удаление правил условного форматирования

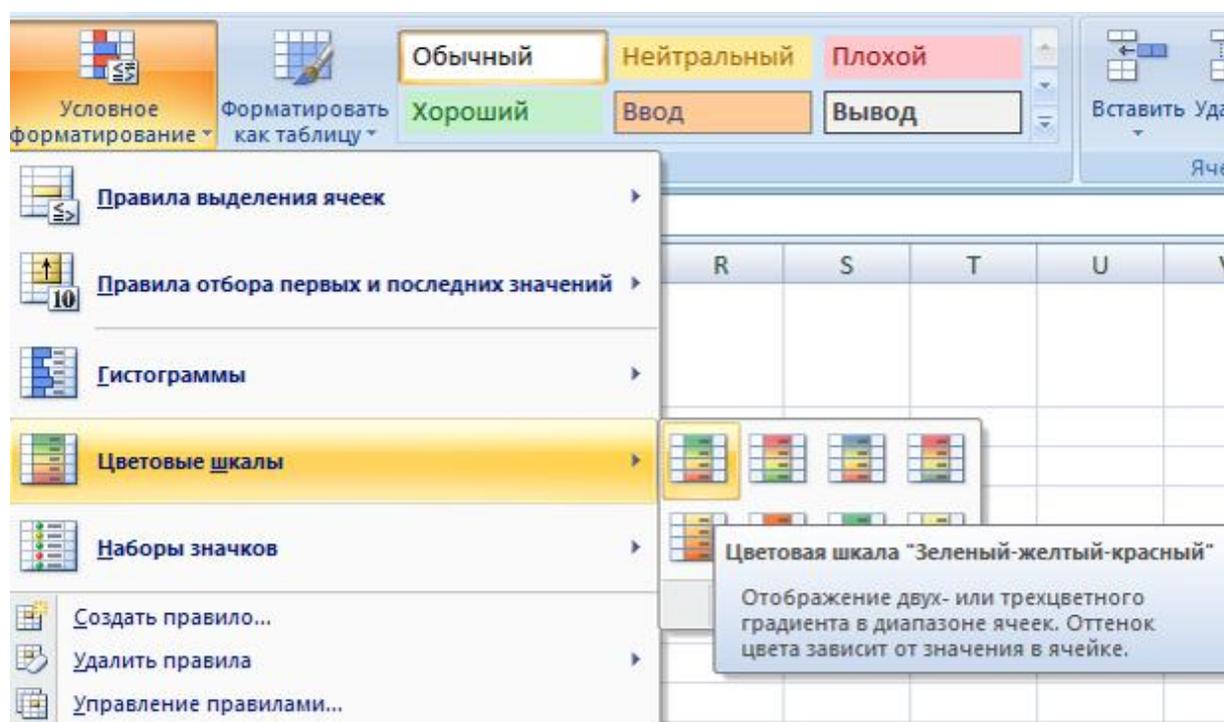


Рис. 5.7. Активация инструмента «Цветовые шкалы» на панели «Условное форматирование»

Иконки значков в целом наглядно иллюстрируют то, что будет получено в качестве результата применения той или иной цветовой схемы. При этом основным условием опять-таки является первичное выделение диапазона ячеек, к которому будет применяться соответствующее цветовое оформление. Результат применения условного форматирования с использованием цветовой шкалы по диапазону D3:D32 представлен на рис. 5.8.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 01	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 02	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 03	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 04	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 05	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 06	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 07	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 08	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 09	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%

Рис. 5.8. Результат условного форматирования с применением цветовой шкалы

Представление информации о динамике показателей можно сделать еще более наглядным, если одну и ту же цветовую схему применить не к одному, а нескольким взаимосвязанным столбцам данных. В этом случае, сопоставляя

цвета ячеек по одной строке можно получить гораздо более обоснованный вывод о динамике показателей (рис. 5.9).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 01	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 02	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 03	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 04	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 05	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 06	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 07	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 08	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 09	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%

Рис. 5.9. Применение однотипных цветовых шкал к различным столбцам данных

Например, Отдел 08 по абсолютным показателям находится в насыщенной красной зоне, но по показателям – в насыщенной зеленой зоне. И наоборот, Отдел 06 по абсолютным показателям располагается ближе к зеленой зоне, а вот по относительным показателям – к красной.

Если таблицу с результатами условного форматирования необходимо будет распечатать, то одним из наиболее наглядных инструментов является форматирование с помощью цветовой шкалы «5 серых стрелок», которые своим

направлением (углом расположения) указывают динамику показателя (рис. 5.10). Результат применения данного инструмента условного форматирования показан на рис. 5.11. Естественно, что наиболее целесообразно его применять к ранжированию показателей динамики, а не абсолютных показателей.

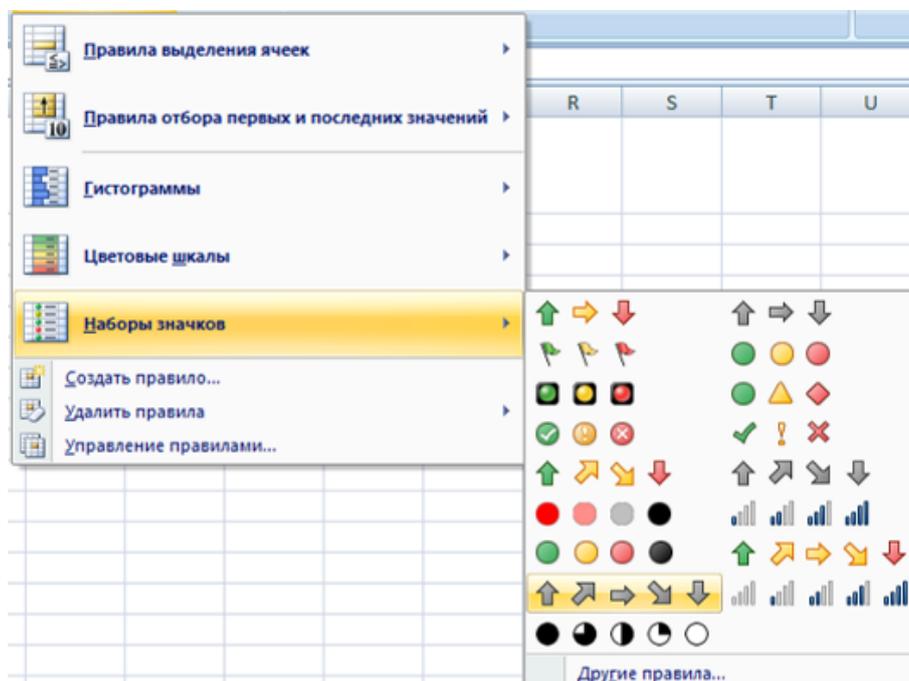


Рис. 5.10. Активация инструмента условного форматирования «5 серых стрелок»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%
3	Отдел 01	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%
4	Отдел 02	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%
5	Отдел 03	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%
6	Отдел 04	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%
7	Отдел 05	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%
8	Отдел 06	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%
9	Отдел 07	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%
10	Отдел 08	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%
11	Отдел 09	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%

Рис. 5.11. Результат применения условного форматирования «5 серых стрелок»

Таким образом, возможно задание самых разнообразных числовых условий с последующим применением определенных правил форматирования ячеек на этой основе.

Кроме того, условное форматирование можно использовать и для решения иных задач. Например, с его помощью можно сравнивать диапазоны данных. Пусть у нас имеются два столбца данных (рис. 5.12). Задача состоит в том, чтобы выявить уникальные значения в каждом из столбцов (задача может быть и иной – найти наоборот повторяющиеся значения).

	А	В
1	2	3
2	4	5
3	8	6
4	10	8
5	7	2
6	3	10
7		

Рис. 5.12. Исходные данные для поиска уникальных значений

Для выделения двух столбцов данных необходимо осуществлять их последовательное выделение с удержанием клавишу CTRL. После того, как два столбца выделены, необходимо зайти в меню «Данные» – «Условное форматирование» и в правилах выделения ячеек выбрать пункт повторяющиеся значения (рис. 5.13).

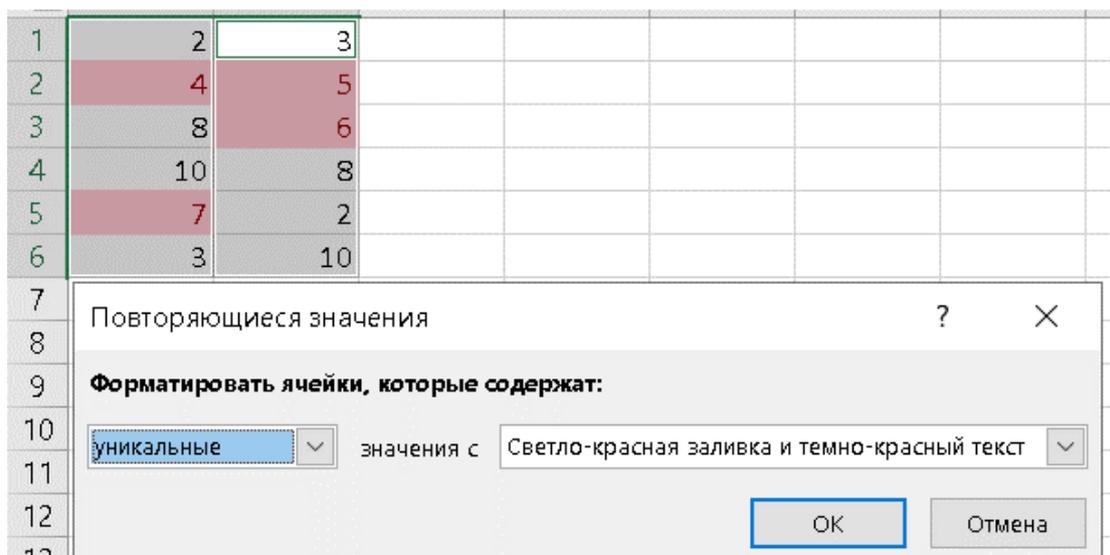


Рис. 5.13. Выбор уникальных значений в двух столбцах данных

### Задание 11:

а) с использованием инструмента «Условное форматирование» залейте красным ячейки с отрицательной величиной абсолютного прироста;

- б) с использованием инструмента «Условное форматирование» залейте зеленым ячейки с величиной абсолютного прироста, превышающей 100 тыс. р.;
- в) удалите правила условного форматирования;
- г) отсортируйте таблицу по величине объема продаж за отчетный период. Примените цветовую шкалу к столбцам объема продаж в отчетном и предшествующем периоде, а также к столбцам абсолютного прироста и темпа роста;
- д) рассчитайте в какой-либо пустой ячейке ниже таблицы среднее значение объема продаж в отчетном периоде с использованием функции СРЗНАЧ;
- е) залейте зеленым те ячейки, в которых объем продаж выше среднего уровня (при этом в окне задания условий для форматирования среднее значение внесите ссылкой на ячейку, а не константой).

Важно, что с помощью условного форматирования можно выделить ячейки, содержащие не только какое-либо числовое значение, но и какой-либо текст или даже часть слова. Это удобно, когда необходимо проверить какую-либо таблицу на присутствие в соответствующих ячейках какого-либо текста. Соответствующий инструмент активируется также через панель инструментов «Условное форматирование», закладка «Правила выделения ячеек» / «Текст содержит» (рис. 5.14).

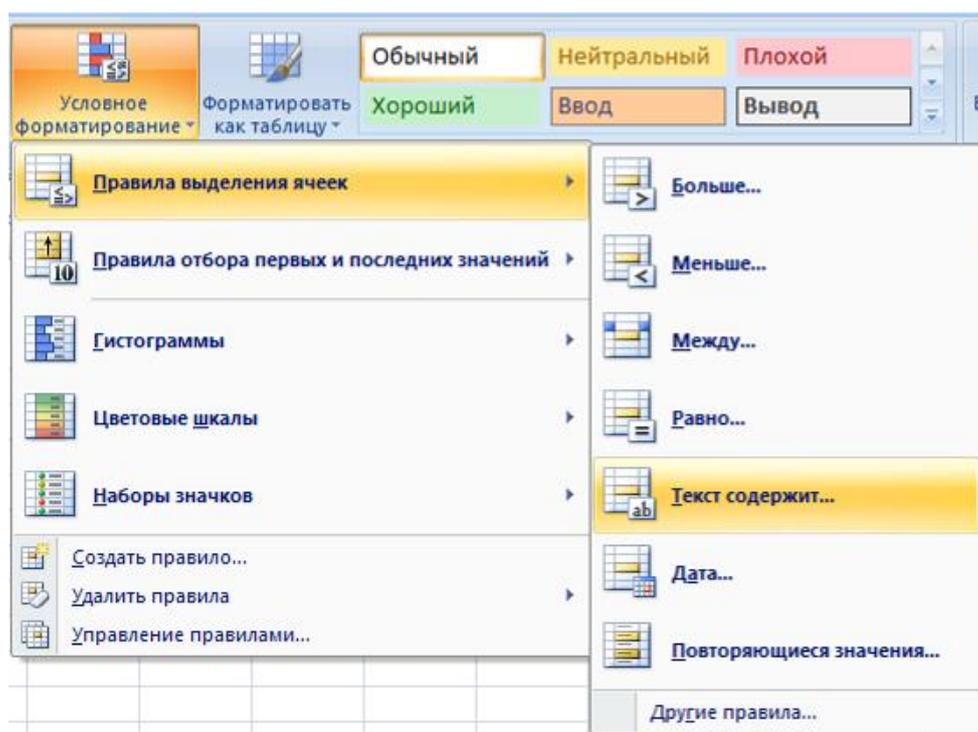


Рис. 5.14. Активация условного форматирования по наличию соответствующего текста в диапазоне ячеек

### Задания для самостоятельного выполнения

- а) по данным таблицы файла «Кадровое обеспечение УБ-17.docx» найдите преподавателей, у которых нет повышения квалификации по электронной информационно-образовательной среде (естественно, предварительно скопировав

таблицу из редактора Microsoft Word в Excel) – примените условное форматирование по тем людям, у кого соответствующее повышение квалификации есть;

б) с использованием условного форматирования, найдите (выделите соответствующую ячейку красным цветом) присутствует ли в кадровой справке человек с должностью научный сотрудник, а также человек с должностью ассистент.

## 6. Условные операторы

### 6.1. Условный оператор ЕСЛИ

Условное форматирование, рассмотренное в первой части данного издания, позволяет представить информацию достаточно наглядно. Однако для решения более сложных аналитических задач необходимо использование иных инструментов. Одной из наиболее мощных функций, которая широко используется при работе в Microsoft Excel, является функция условного оператора «ЕСЛИ», которая в общем виде может быть представлена в следующем виде:

=ЕСЛИ(Проверяемое выражение; Действие, если выражение истинно; Действие, если выражение ложно)

Фактически выполнение данной функции дает команду программе что делать, если проверяемое выражение выполняется (Истина) или не выполняется (Ложь). При этом может быть проверено не одно, а несколько условий, как одновременно, так и выстроенных в определенную последовательность друг за другом. При этом необходимо иметь в виду, что если при написании формулы не будет указано действие, если выражение истинно, то при его фактическом выполнении в ячейке будет выведено значение 0. Аналогично, если при написании формулы не будет указано действие, если выражение ложно, то при невыполнении проверяемого условия в ячейке, содержащей функцию условного оператора, будет выведено значение 0. Однако все-таки можно рекомендовать заполнять все поля данной функции, особенно, если проверяемых условий несколько.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что если в результате применения функции в ячейке должно быть выведено слово, то при написании функции это слово должно быть взято в кавычки. Что же касается операторов, которые могут быть использованы, то кроме стандартных =, <, >, следует помнить о таких как:

>= – «больше или равно»;

<= – «меньше или равно»

<> – «не равно».

Все функции в Excel, кроме того, что они могут быть написаны «вручную», могут быть «Мастер функций», который активируется через панель инструментов «Формулы» / «Вставить функцию» (рис. 6.1).

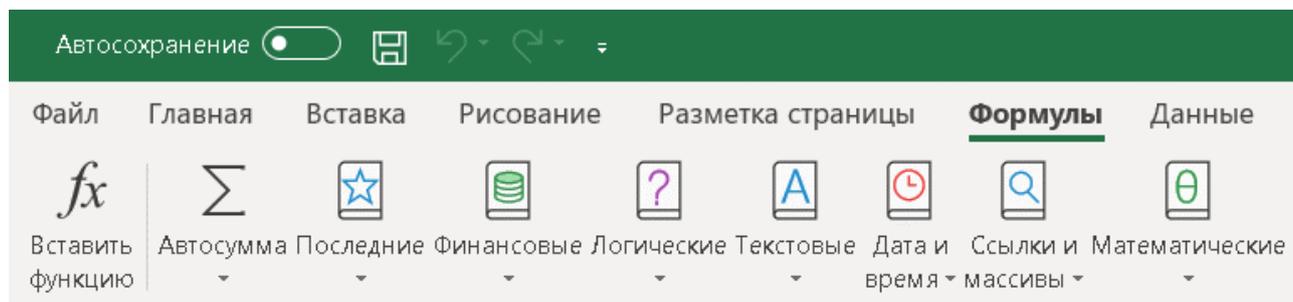


Рис. 6.1. Инструмент «Вставить функцию» панели инструментов «Формулы»

Функция «ЕСЛИ», а также ряд других условных операторов, находится в группе логических функций (рис. 6.2).

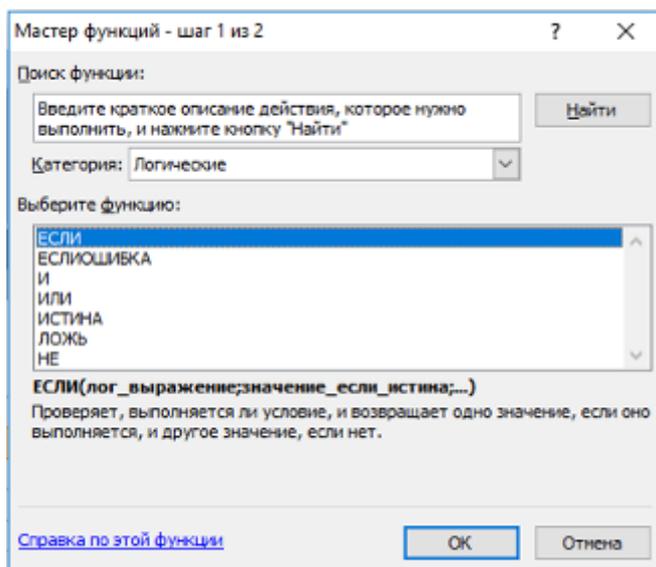


Рис. 6.2. Категория функций «Логические»

Работа с инструментом в режиме «Мастера функций» в принципе интуитивно понятна (кроме того, по каждой функции имеется справка, а в самом окне мастера при активации каждого поля в нижней части выводится краткое описание соответствующего поля) (рис. 6.3).

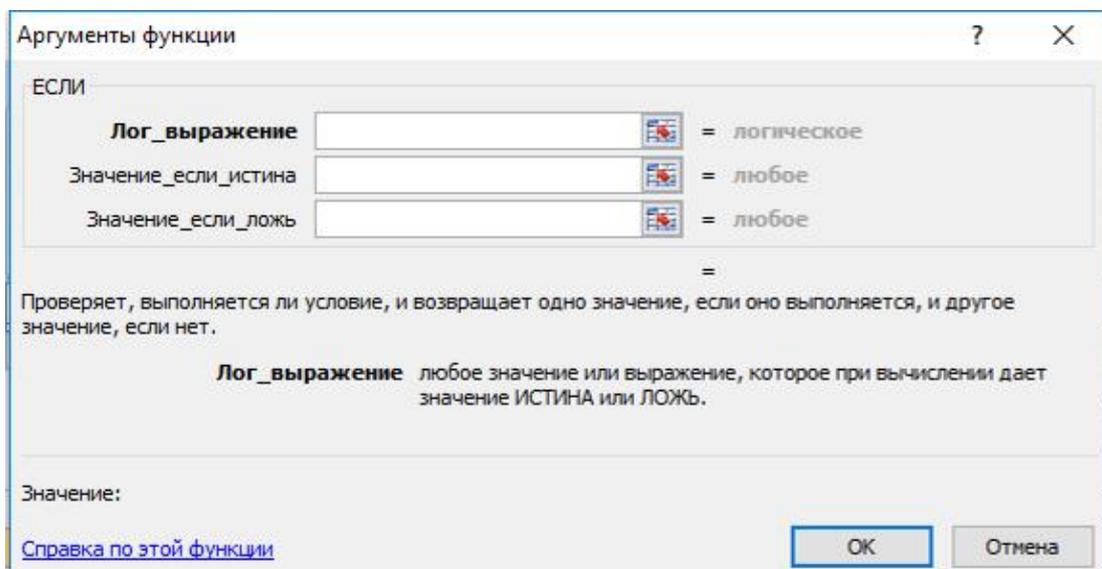


Рис. 6.3. Окно задания аргументов функции «ЕСЛИ»

### Задание 13 (по файлу Задание 2 «Абсолютные ссылки):

а) в ячейке D34 рассчитать среднее значение объема продаж по всем Отделам с использованием функции «СРЗНАЧ»;

б) во вспомогательном столбце I с использованием условного оператора «ЕСЛИ» получить значение 1/0, если значение объема продаж конкретного отдела в отчетном периоде превышает средний уровень (1) или же не превышает

средний уровень (0). При написании условного оператора использовать абсолютную ссылку на ячейку D34. Заполнение ячеек столбца I осуществить растягиванием исходной формулы ячейки I3.

**Пояснение к решению:** Заполненное окно «Мастера функций» по занесению функции «ЕСЛИ» в ячейку I3 выглядит следующим образом (рис. 6.4).

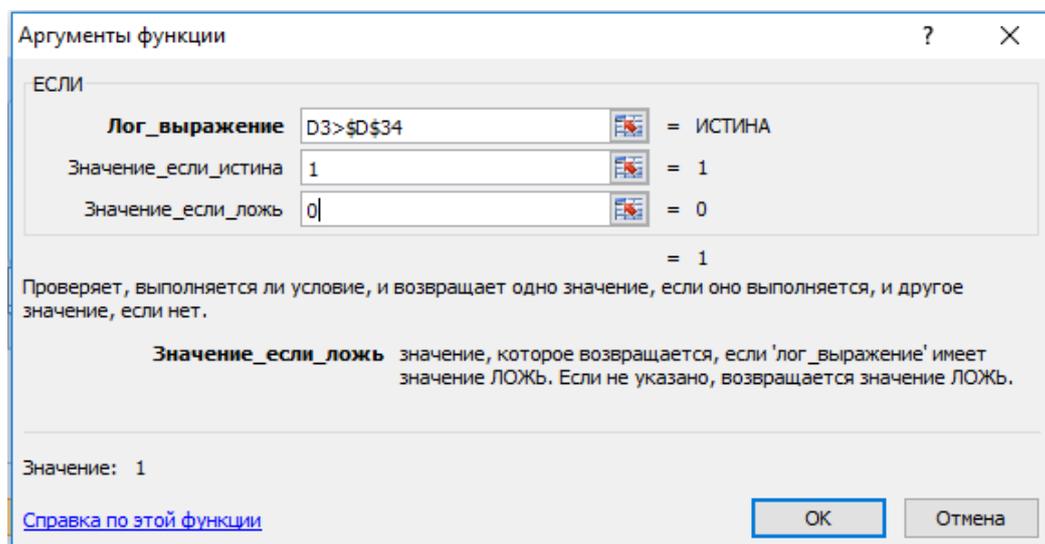


Рис. 6.4. Аргументы функции «ЕСЛИ» по проверке условия о превышении среднего уровня продаж конкретным отделом в отчетном периоде

Использование полярных значений в качестве результатов действий при значении Истина = 1 и Ложь = 0 является одним из наилучших вариантов, поскольку впоследствии с этими числами очень удобно проводить дальнейшие математические преобразования.

## 6.2. Логические операторы И / ИЛИ совместно с условным оператором ЕСЛИ

Достаточно часто на практике бывает ситуация, когда проверить необходимо проверить не одно условие, а несколько. Конечно, можно проверять последовательно их выполнение по одному, однако это противоречит принципу эргономичной работы. Безусловно, внедрять в функцию 10 и более проверяемых условий могут лишь очень опытные и аккуратные пользователи, но проверить за один раз выполнение нескольких условий вполне реально.

### Задание:

в) во вспомогательном столбце J с использованием условного оператора «ЕСЛИ» получить значение 1/0, если значение объема продаж конкретного отдела в отчетном периоде возросло более чем на 150 тыс. р. (1) или же не более чем на 150 тыс. р. (0);

г) во вспомогательном столбце K с использованием условного оператора «ЕСЛИ» получить значение 1/0, если темп роста объема продаж конкретного отдела в отчетном периоде превышает 1,05 (1) или же не превышает 1,05 (0);

д) во вспомогательном столбце L с использованием условного оператора «ЕСЛИ» получить значение 1/0, если и абсолютный прирост продаж превышал

150 тыс. р., и темп роста превышал 1,05 (если не выполняется хотя бы одно из условий, то в соответствующей ячейке столбца L должно быть значение 0).

**Пояснение к решению:** при выполнении задания д) (пока не рассмотрено использование совместно с условным оператором «ЕСЛИ» операторов «И» и «ИЛИ») фактически достаточно определить, чем равна сумма значений в столбцах J и K по соответствующей строке, если она составляет 2, то соответственно оба условия выполнены. Если она составляет 1 или 0, то проверяемые условия не выполнены.

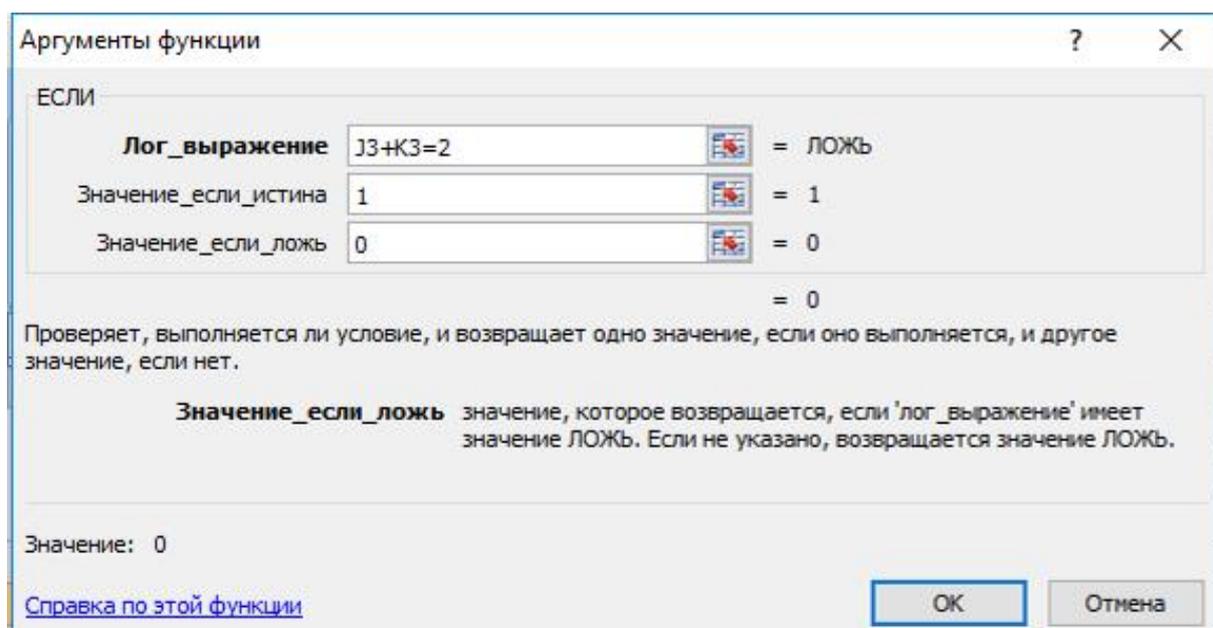


Рис. 6.5. Включение в проверяемое логическое выражение арифметического выражения

Таким образом, в поле «Логическое выражение» можно указать не просто какое-либо проверяемое условие, в котором будут присутствовать только операторы «>», «<» или «=», но и целые арифметические выражения. Более того, в каждом из полей любой функции Excel может быть указана другая функция.

Например, вместо того, чтобы в отдельной ячейке D34 рассчитывать среднее значение по объему продаж в отчетном периоде, функцию по проверке уровня продаж конкретного отдела относительно среднего с использованием условного оператора «ЕСЛИ» можно было представить, включив в поле «Лог\_выражение» функцию «СРЗНАЧ» (рис. 6.6).

Однако при использовании таких конструкций, когда одна функция встраивается в другую, следует помнить, что в такой попытке избежать «промежуточных шагов» есть не только плюсы, но и минусы. Ведь, если будет использоваться алгоритм, представленный на Рис. 6.6, то в этом случае, для того, чтобы изменить величину, которая берется для сравнения, необходимо будет зайти в формулу в ячейке I3, внести в нее изменившийся параметр для сравнения (например, мы хотим сравнить выручку отчетного периода не со средним значением по отделам, а со значением 2 000 тыс. р.), а затем растянуть соответствующую формулу на весь диапазон в столбце I.

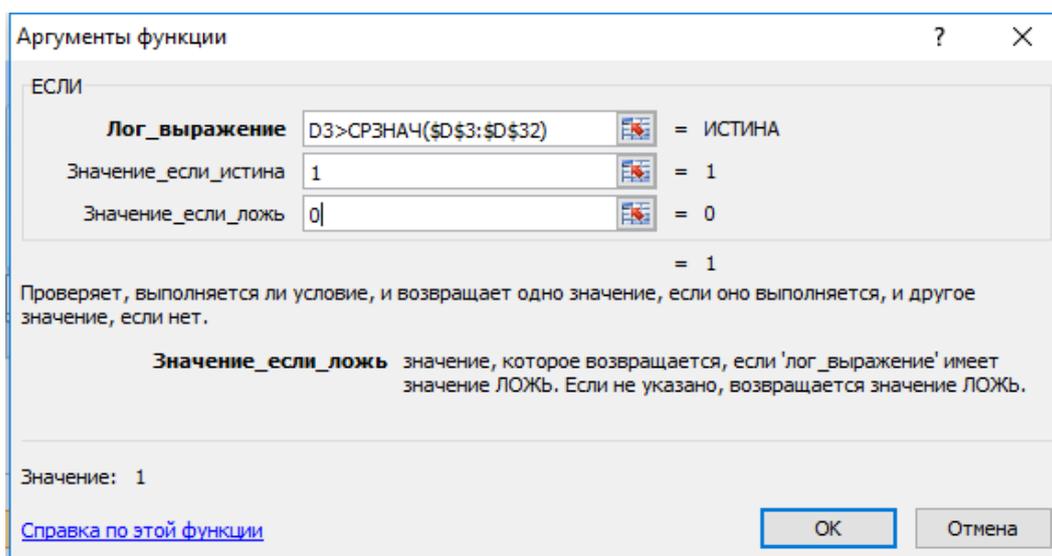


Рис. 6.6. Включение в функцию «ЕСЛИ» другой функции («СРЗНАЧ»)

Если же сравниваемый параметр рассчитан в специальной ячейке (D34), то, изменив содержимое одной этой ячейки, результат проверки условия по всем строкам будет сформирован уже автоматически без дополнительного растягивания функции на весь диапазон ячеек.

Теперь вернемся к заданию, когда мы проверяли выполнение не одного условия, а двух. Для решения этой задачи были введены два вспомогательных столбца, в первом из которых проверялось первое условие, а во втором – второе, а затем складывались результаты проверки двух указанных условий и фактически проверялось третье условие (равна сумма 2 или не равна). Безусловно, это возможный путь решения задачи, но всё-таки вряд ли его можно признать научным.

Более эргономичным является вариант, при котором в само проверяемое выражение может быть внесено сложное условие для проверки, т.е. проверять можно выполнение не одного условия, а нескольких. Они соединяются дополнительными операторами И / ИЛИ, внедренными в функцию ЕСЛИ;

При использовании оператора И (для истинного значения проверяемого логического выражения) должны выполняться все условия, перечисленные под этим оператором (в скобках). В этом случае формат условного оператора «ЕСЛИ» можно представить следующим образом:

=ЕСЛИ(И(Проверяемое выражение 1;Проверяемое выражение 2;...);Действие, если выражение истинно;Действие, если выражение ложно);

При использовании оператора ИЛИ (для истинного значения проверяемого логического выражения) должно выполняться хотя бы одно условие, из перечисленных под этим оператором (в скобках). В этом случае формат условного оператора «ЕСЛИ» можно представить следующим образом:

=ЕСЛИ(ИЛИ(Проверяемое выражение 1;Проверяемое выражение 2);Действие, если выражение истинно;Действие, если выражение ложно);

Использование логических операторов И / ИЛИ не следует путать с использованием функции ЕСЛИМН, которая также способна проверять множество

условий, но при этом иным будет результат проверки: по проверяемой последовательности условий функция ЕСЛИМН выдаст значение, которое соответствует первому истинному проверяемому логическому выражению.

Например, если в ячейке D3 находится значение 2352, а функция представлена в виде:

=ЕСЛИМН(D3>4000;1;D3>3000;2;D3>2000;3;D3>1000;4)

То в качестве результата будет выведено значение 3, как значение, соответствующее первому выполненному условию. Понятно, что значение 2352 соответствует и четвертому проверяемому условию, однако оно располагается правее, чем третье условие и просто не будет проверяться.

#### Задание 14:

а) во вспомогательном столбце справа от исходной таблицы вывести значение 1/0, если значение абсолютного прироста объема продаж превышает 200 тыс. р. и темп роста объема продаж составляет более 1,05;

б) в еще одном вспомогательном столбце справа от исходной таблицы вывести значение 1/0, если значение абсолютного прироста объема продаж превышает 200 тыс. р. или темп роста объема продаж составляет более 1,05.

**Пояснение к решению:** при использовании совместно с функцией «ЕСЛИ» операторов «И» или «ИЛИ» окно задания параметров функции в столбцах I и J будут выглядеть так, как показано на рис. 6.7 и 1.8 соответственно.

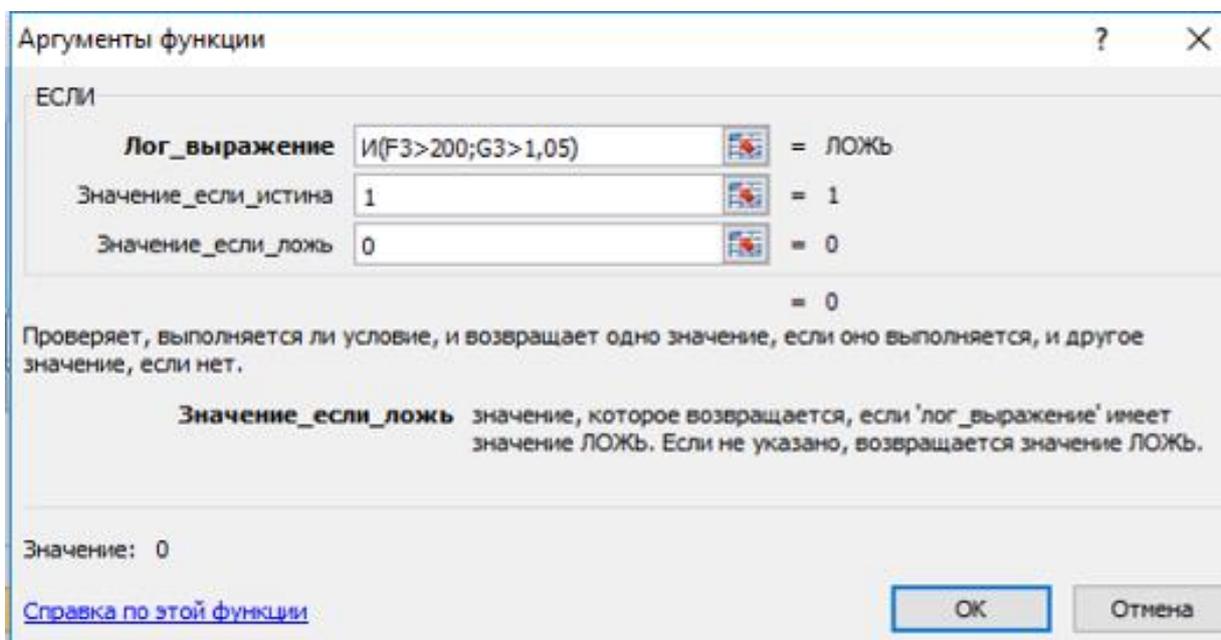


Рис. 6.7. Окно задания аргументов функции «ЕСЛИ» с использованием встроенного в логическое выражение оператора «И»

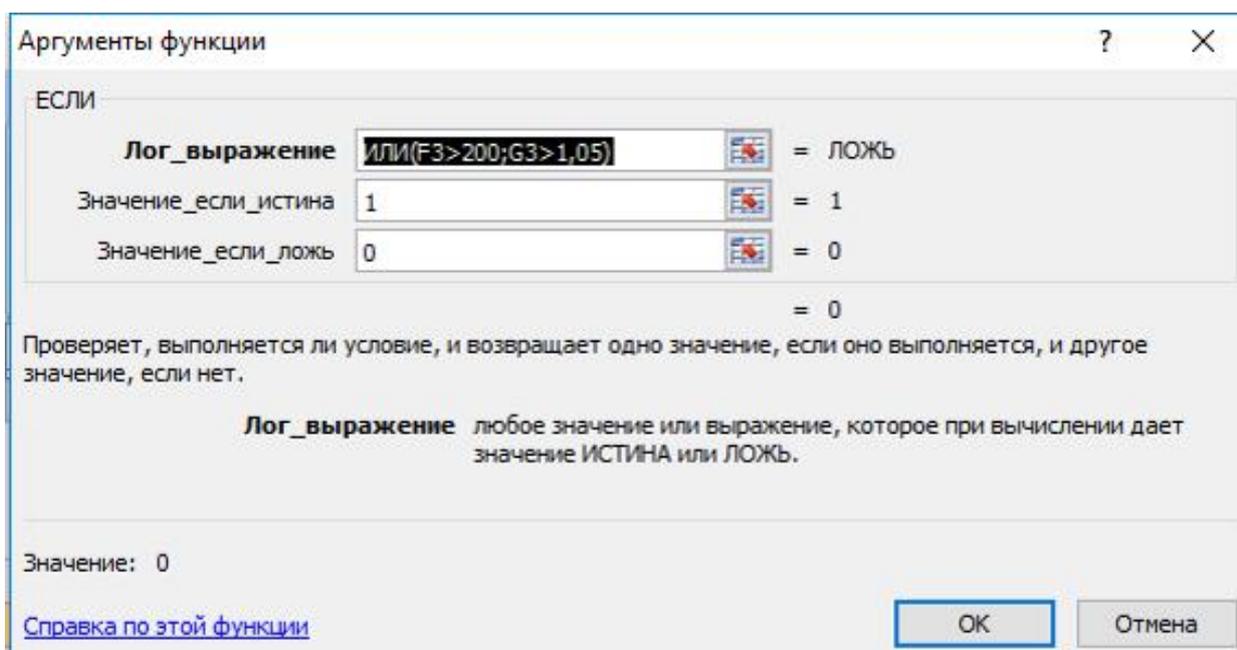


Рис. 6.8. Окно задания аргументов функции «ЕСЛИ» с использованием встроенного в логическое выражение оператора «И»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры	Проверка условия 1 (и)	Проверка условия 2 (или)
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%	1/0	1/0
3	Отдел 1	2256	3,37%	2352	3,46%	96	1,0426	0,09%	0	0
4	Отдел 2	3412	5,10%	3478	5,12%	66	1,0193	0,02%	0	0
5	Отдел 3	1785	2,67%	1903	2,80%	118	1,0661	0,13%	0	1
6	Отдел 4	1545	2,31%	1503	2,21%	-42	0,9728	-0,10%	0	0
7	Отдел 5	1987	2,97%	1755	2,58%	-232	0,8832	-0,39%	0	0
8	Отдел 6	2999	4,49%	2699	3,97%	-300	0,9000	-0,51%	0	0
9	Отдел 7	3201	4,79%	3509	5,17%	308	1,0962	0,38%	1	1
10	Отдел 8	989	1,48%	1366	2,01%	377	1,3812	0,53%	1	1
11	Отдел 9	1456	2,18%	1497	2,20%	41	1,0282	0,03%	0	0
12	Отдел 10	1987	2,97%	1729	2,55%	-258	0,8702	-0,43%	0	0
13	Отдел 11	1452	2,17%	1697	2,50%	245	1,1687	0,33%	1	1
14	Отдел 12	2457	3,68%	2799	4,12%	342	1,1392	0,44%	1	1
15	Отдел 13	2651	3,97%	2841	4,18%	190	1,0717	0,22%	0	1
16	Отдел 14	3001	4,49%	3205	4,72%	204	1,0680	0,23%	1	1
17	Отдел 15	3744	5,60%	3811	5,61%	67	1,0179	0,01%	0	0
18	Отдел 16	2110	3,16%	2266	3,34%	156	1,0739	0,18%	0	1
19	Отдел 17	1994	2,98%	2009	2,96%	15	1,0075	-0,03%	0	0
20	Отдел 18	1259	1,88%	1561	2,30%	302	1,2399	0,41%	1	1
21	Отдел 19	1578	2,36%	1322	1,95%	-256	0,8378	-0,41%	0	0
22	Отдел 20	1456	2,18%	1289	1,90%	-167	0,8853	-0,28%	0	0
23	Отдел 21	2335	3,49%	2009	2,96%	-326	0,8604	-0,54%	0	0
24	Отдел 22	2339	3,50%	2647	3,90%	308	1,1317	0,40%	1	1
25	Отдел 23	3057	4,57%	2951	4,34%	-106	0,9653	-0,23%	0	0
26	Отдел 24	3219	4,82%	3155	4,64%	-64	0,9801	-0,17%	0	0
27	Отдел 25	2011	3,01%	2294	3,38%	283	1,1407	0,37%	1	1
28	Отдел 26	2514	3,76%	2431	3,58%	-83	0,9670	-0,18%	0	0
29	Отдел 27	1566	2,34%	1600	2,36%	34	1,0217	0,01%	0	0
30	Отдел 28	1479	2,21%	1591	2,34%	112	1,0757	0,13%	0	1
31	Отдел 29	1997	2,99%	1743	2,57%	-254	0,8728	-0,42%	0	0
32	Отдел 30	3009	4,50%	2920	4,30%	-89	0,9704	-0,20%	0	0
33	Итого	66845	100,00%	67932	100,00%	1087	1,0163	0,00%		

Рис. 6.9. Результат применения условного оператора «ЕСЛИ» с встроенными в него операторами «И» (столбец I) и «ИЛИ» (столбец J)

Естественно, что результат применения условного оператора «ЕСЛИ» со встроенными в него операторами «И» или «ИЛИ» дают различные результаты. Результаты применения соответствующих функций представлены на рис. 6.9.

Например, по Отделу 3, Отделу 13, Отделу 16 и Отделу 28 выполняется лишь одно условие из двух проверяемых, а соответственно при использовании в условном операторе «ЕСЛИ» встроенного оператора «И» в качестве результата выдает 0, в то время как при использовании в условном операторе «ЕСЛИ» встроенного оператора «ИЛИ» в качестве результата проверки логического выражения получаем 1.

Есть и еще ряд более простых условных операторов, например, ЕНД (проверяет ячейку на наличие #Н/Д), ЕОШИБКА (#Н/Д, #ПУСТО, #ЗНАЧ!, #ДЕЛ/0...), ЕПУСТО (проверяет, пустая ли ячейка). Каждый из них используется в специфических ситуациях, когда какое-либо ошибочное значение ячейки необходимо преобразовать в числовой параметр, работать с которым затем намного удобнее, чем с #Н/Д или с #ЗНАЧ!.

Данные функции можно и нужно использовать совместно с условным оператором ЕСЛИ. Суть совместного использования состоит во встраивании функций, диагностирующих ошибку, в условный оператор ЕСЛИ. В результате, если будет обнаружена ошибка, т.е. функция ЕОШИБКА, например, выдает значение ИСТИНА, то условный оператор ЕСЛИ должен наоборот трансформировать его в 0, а при отсутствии ошибки – выдать само значение.

### 6.3. Функции СУММЕСЛИ и СЧЕТЕСЛИ

Еще двумя популярными инструментами, встроенными в Excel, являются функции «СУММЕСЛИ» и «СЧЕТЕСЛИ». Данные функции работают с диапазонами данных, а не с отдельными ячейками. Основное отличие их состоит в том, что при использовании функции «СУММЕСЛИ» она будет суммировать значения, находящиеся в ячейках проверяемого диапазона, при выполнении проверяемого условия, а функция «СЧЕТЕСЛИ» осуществит количественный подсчет ячеек, значения в которых соответствуют проверяемому условию.

Например, в результате применения функции, параметры которой представлены на рис 6.10, будет выдано число 5, т.е. в 5 ячейках заданного диапазона имеется значение, превышающее 3000.

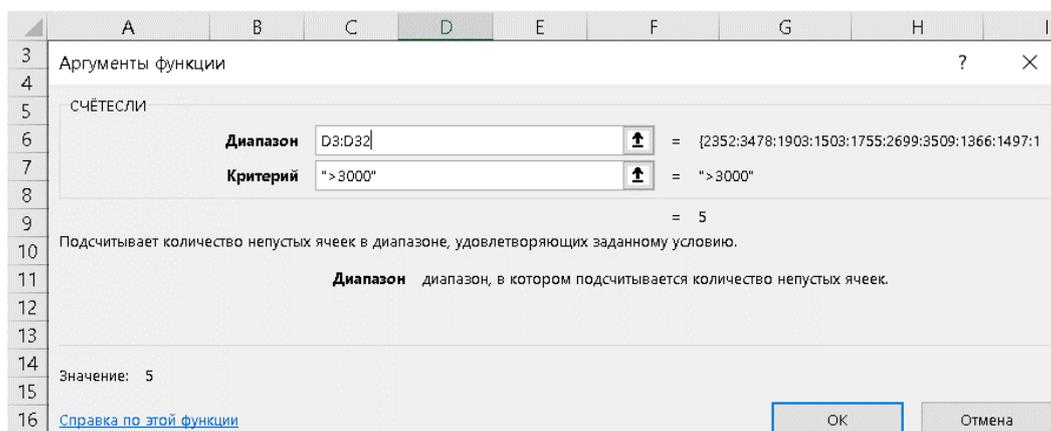


Рис. 6.10. Окно задания параметров функции «СЧЕТЕСЛИ»

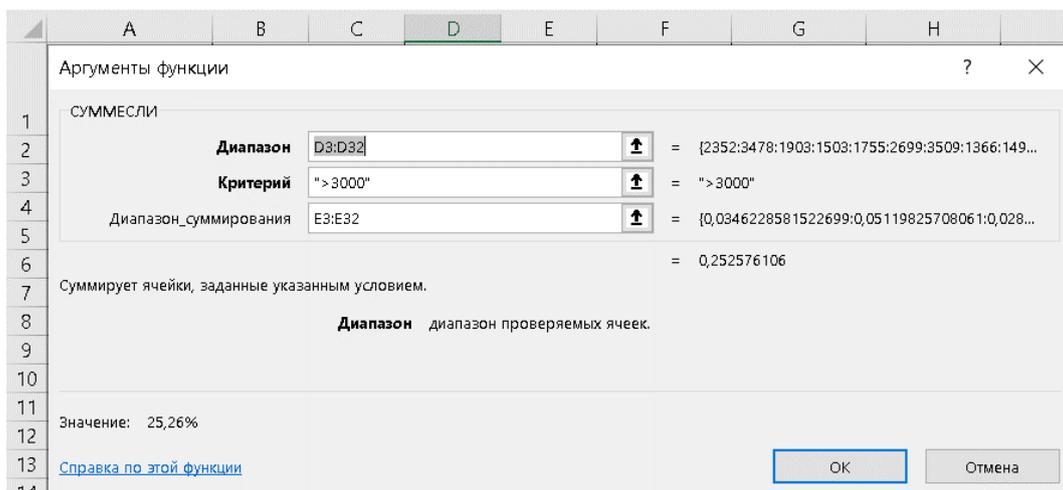


Рис. 6.11. Окно задания параметров функции «СУММЕСЛИ»

Достоинством функции СУММЕСЛИ является то, что она способна суммировать значения не только из проверяемого диапазона, но и из соответствующего ему диапазона из соседних ячеек. Например, на Рис. 6.11 представлен внешний вид окна определения параметров функции СУММЕСЛИ, которая будет суммировать значения из столбца Е (доли соответствующих отделов), если их объем продаж превышает 3000. Естественно, что и в эти функции внедряются операторы И/ИЛИ.

Для выполнения действий по диапазонам, который необходимо протестировать на соответствие условиям (отдельно для каждого диапазона) можно использовать функцию СУММЕСЛИМН или СЧЕТЕСЛИМН.

Достаточно часто, функция ЕСЛИ используется для проверки соответствия значения не одному, а нескольким параметрам. Например, функция, записанная в виде:

=ЕСЛИ(А1=1;"Понедельник";ЕСЛИ(А1=2;"Вторник";ЕСЛИ(А1=3;"Среда";ЕСЛИ(А1=4;"Четверг";ЕСЛИ(А1=5;"Пятница";ЕСЛИ(А1=6;"Суббота";"Воскресенье"))))))

выдает название дня недели в зависимости от значения, которое содержится в ячейке А1. Но написание данной функции можно упростить с использованием не условного оператора ЕСЛИ, а встроенной функции ПЕРЕКЛЮЧ – переключатель. В этом случае, формула будет представлена в следующем виде:

=ПЕРЕКЛЮЧ(А2;1;"Понедельник";2;"Вторник";3;"Среда";4;"Четверг";5;"Пятница";6;"Суббота";7;"Воскресенье")

Эргономичность использования именно данной функции состоит не только в том, что она короче, но в том, что ее написание является более понятным.

### Задание для самостоятельного решения

#### Задание 15 (повышенной сложности):

а) с использованием условного оператора «ЕСЛИ» найти решение следующей задачи, представляющей из себя исключительно житейский интерес.

Каждый из Вас, наверное, знает, что современный российский номер автомобиля включает в себя 3 цифры. Итого в каждой серии 999 номеров (будем считать, что номера 000 не существует). Поскольку в номер входит 3 цифры, то с ними можно сделать какие-либо простейшие арифметические действия, получая ответ – складывать, вычитать, умножать, делить. И иногда арифметическое выражение, заключенное в номер, оказывается верным. Например, номер 617 можно представить в виде корректной суммы  $6 + 1 = 7$ , а номер 286 – в виде корректной разности  $2 = 8 - 6$ .

**Вопрос:** определите, сколько номеров ABC содержат внутри себя корректные арифметические выражения вида:

$$A + B = C$$

$$A = B + C$$

$$A = B - C$$

$$A * B = C$$

$$A = B * C$$

$$A = B / C$$

При этом, если номер содержит два и более корректных выражения, то, естественно, что он считается лишь 1 раз. Например, номер 606 – это:

$$6 + 0 = 6$$

$$6 = 0 + 6$$

$$6 - 0 = 6$$

Но принимать в расчет такой номер необходимо лишь 1 раз!

Если при выполнении действия приходится делить на 0, то действует правило, что на 0 делить нельзя и, следовательно, выражение некорректно. Например,  $6 / 0$  и т.п. – это некорректное выражение.

**Подсказка к решению:** составьте таблицу с разбивкой чисел от 001 до 999 по разрядам в трех столбцах. В шести вспомогательных столбцах проверьте выполнение шести возможных равенств. Если по строке, хоть в одном из вспомогательных столбцов будет 1, т.е. если сумма значений в шести вспомогательных столбцах будет больше 0, то соответственно номер, состоящий из трех цифр, является искомым (удовлетворяющим условию).

### **Задание 16 (повышенной сложности):**

а) во вспомогательном столбце вывести наименование отделов, если объем продаж подразделения снизился.

б) отдельной ячейке автоматически сформировать вывод в виде: «В отчетном периоде объем продаж снизился у: Отдел ...; Отдел ...; ...» (т.е. с использованием функции СЦЕПИТЬ соединить все отделы, у которых объем продаж понизился).

**Подсказка к решению:** получение списка отделов в отдельном столбце осуществляется с использованием условного оператора «ЕСЛИ».

Формирование вывода осуществляется с использованием функции «СЦЕПИТЬ». Формат данной функции таков:

= СЦЕПИТЬ(текст1;текст2;...)

Естественно, что вместо текста может выступать ссылка на ячейку, содержащую текст или число, которую необходимо сцепить с текстом. Соответственно, основная сложность состоит в том, чтобы максимально эстетично оформить получаемый вывод. А для этого необходимо придумать, как простым способом через «;» перечислить последовательно номера ячеек, однако эту задачу мы оставляем на самостоятельное решение читателю.

### **Задание 17 (повышенной сложности):**

Как известно, существуют такие даты, когда числа, которые встречаются в какой-либо дате в числе и месяце (ДД и ММ) также встречаются и в номере года (ГГГГ) (не важно в какой последовательности). Определите, сколько таких дат было в 2019 г., а сколько в 2020.

В качестве подсказки предлагаем читателю разбить все даты года на разряды по 1-й цифре в каждом с использованием команды «Текст по столбцам» с панели инструментов «Данные» (рис 1.12).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	01.01.2020	0	1	.	0	1	.	2	0	2	0

Рис. 6.12. Разбиение даты по разрядам с использованием команды «Текст по столбцам»

А далее с использованием какого-либо условного оператора, внутри которого заложено несколько условий или функция счета, осуществить последовательную проверку наличия каждой цифры из разрядов ДД и ММ в разрядах ГГГГ. Решение и этой задачи мы оставляем самому читателю, подсказав лишь, что в 2020 г. такая дата всего две (это может служить проверкой правильности вашего решения! Это естественно 20.02.2020 и 02.02.2020. А вот в 2019 г. их, конечно, намного больше.

Что же касается алгоритма решения, то вариантов решения задачи может быть несколько. Одним из наиболее простых является подсчет количества цифр 1 в первых четырех выделенных разрядах, затем количества цифр 2 в первых четырех выделенных разрядах и т.д. После этого аналогичные подсчеты делаются по вторым четырем разрядам, после чего осуществляется попарное сравнение: если количество цифр 1 в первых четырех разрядах равно количеству цифр 1 во вторых четырех разрядах, И количество цифр 2 в первых четырех разрядах равно количеству цифр 2 во вторых четырех разрядах, И... Естественно, что если все проверяемые условия истинны, то данное число будет решением поставленной задачи.

## РАЗДЕЛ 4. СОРТИРОВКА И ФИЛЬТРАЦИЯ ДАННЫХ, СЛИЯНИЕ ТАБЛИЦ КАК МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

### 7. Сортировка и фильтрация

#### 7.1. Сортировка данных

Помимо использования условных операторов, а также инструментов условного форматирования, еще одним способом поиска необходимой информации, о котором частично уже шла речь выше, является использование инструментов сортировки и фильтрации. Оба этих инструмента активируются через панель инструментов «Данные».

При сортировке необходимо помнить, что, конечно, можно попытаться доверить самому Excel определить диапазон данных, которые будут подлежать сортировке, однако лучше все-таки первоначально его указать. Как правило, для решения задачи по облегчению поиска информации достаточно отсортировать данные по какому-либо одному признаку – например, по алфавиту. Однако на самом деле Excel допускает и многоуровневую сортировку.

Команда «Сортировка» активируется через меню «Данные» – группа «Сортировка и фильтр» (рис. 7.1). При этом совсем уж элементарные варианты сортировки данных представлены в данном меню предопределенными кнопками (сортировка от А до Я и от Я до А, т.е. в прямой и обратной последовательности).

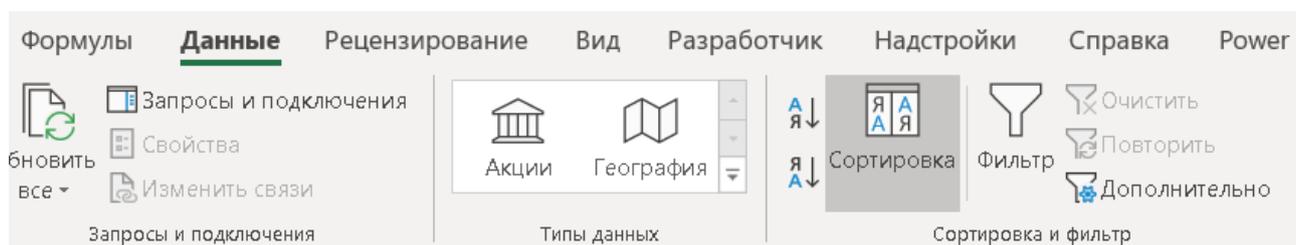


Рис. 7.1. Расположение команды «Сортировка», кнопок автоматической сортировки данных

Обратите внимание, чтобы при сортировке была выделена вся таблица, а также первая строка таблицы с данными (иногда при начале сортировки первая строка исключается из выделенного диапазона и не попадает в массив для сортировки (обратите внимание на постановку галочки правее кнопки «Параметры» («Мои данные содержат заголовки»)).

При этом, если пользователь выделит один столбец для сортировки, то Excel обязательно выдаст об это предупреждение и предложит расширить сортируемый диапазон на соседние столбцы (хотя иногда и бывают задачи, когда необходимо отсортировать именно один столбец, а остальные не принимать во внимание – как правило, такое бывает при первоначальном заполнении таблицы).

Интерфейс окна сортировки данных интуитивно понятен (рис. 7.2).

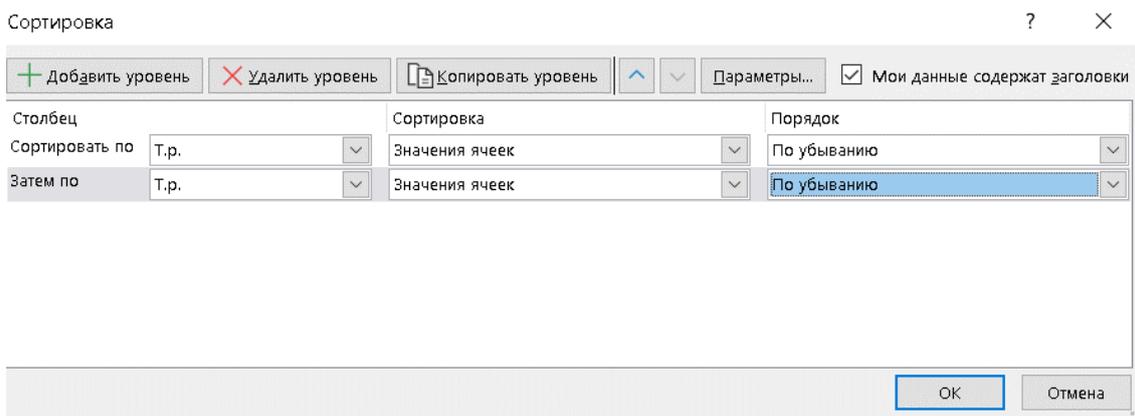


Рис. 7.2. Интерфейс окна «Сортировка»

Если пользователю необходимо осуществить сортировку по нескольким уровням, то новый уровень добавляется кнопкой «Добавить уровень».

Сортировку можно осуществлять как по строкам, так и по столбцам (изменения вносятся через кнопку «Параметры»).

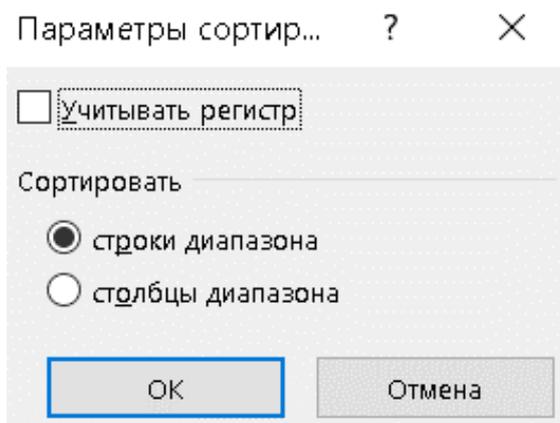


Рис. 7.3. Задание параметров сортировки данных

Иногда пользователям Excel приходится решать достаточно нетривиальные задачи, например, применить случайную сортировку. Для этого понадобится еще один вспомогательный столбец, размещенный в каком-либо месте таблицы. В первую ячейку данного столбца заносится функция, которая в Excel выполняет функцию генератора случайных чисел «=СЛЧИС()» (подробнее она рассмотрена в разделе, посвященном имитационному моделированию).

Затем, данная функция копируется на весь столбец таблицы, причем в каждой ячейке будет сгенерировано новое случайное число, после чего применяется сортировка по столбцу со значениями этих случайных чисел (рис. 7.4). При этом, поскольку каждое новое действие с таблицей будет приводить к новой генерации случайных чисел, то сам столбец со случайными числами не будет отсортирован по возрастанию или убыванию. Новая генерация случайных чисел может быть запущена нажатием «горячей клавиши» F9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Подразделение	Предшествующий период		Отчетный период		Изменение	Темп роста	Изменение структуры	Случайное число
2	№ отдела	Т.р.	%	Т.р.	%	Т.р.	%	%	г
3	Отдел 15	3744	5,93%	3811	5,94%	67	1,0179	0,01%	0,3406
4	Отдел 3	1785	2,83%	1903	2,97%	118	1,0661	0,14%	0,9297
5	Отдел 13	2651	4,20%	2841	4,43%	190	1,0717	0,23%	0,9506
6	Отдел 25	2011	3,19%	2294	3,58%	283	1,1407	0,39%	0,2939
7	Отдел 22	2339	3,71%	2647	4,13%	308	1,1317	0,42%	0,8589
8	Отдел 20	1456	2,31%	1289	2,01%	-167	0,8853	-0,30%	0,6667

Рис. 7.4. Результат сортировки по случайным образом сгенерированным числам

Не менее важным является то, что сортировать можно не только по алфавиту, по возрастанию или убыванию чисел, но и по смыслу. Например, в таблице приведены данные по различным месяцам вразброс, а необходимо выстроить таблицу в соответствии с логической последовательностью месяцев. Для этого в окне сортировки в пункте «Порядок» необходимо выбрать пункт «Настраиваемый список» (рис. 7.5).

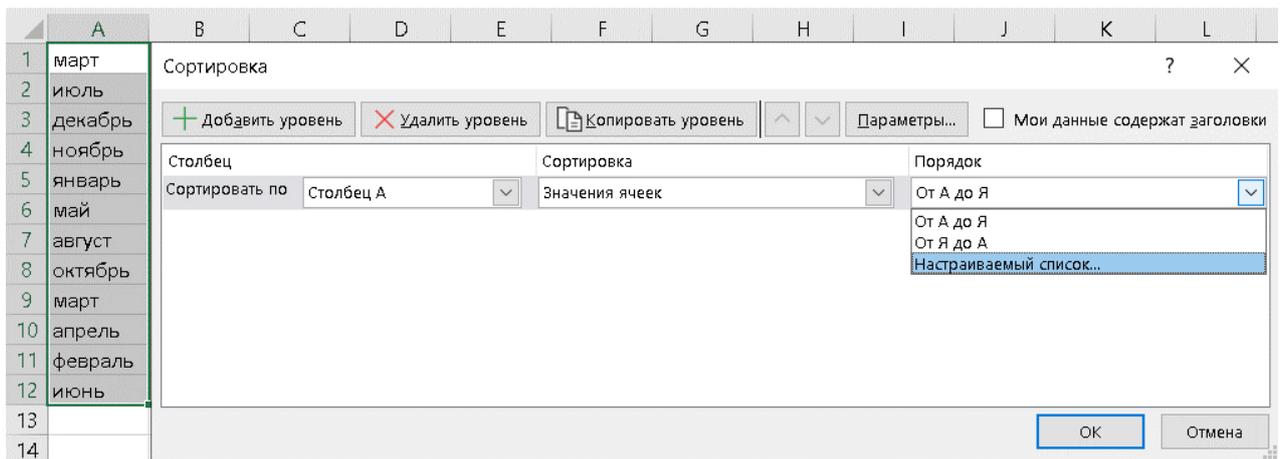


Рис. 7.5. Задание параметров сортировки по смыслу

После этого из раскрывшегося списка следует выбрать нужный, а если он отсутствует – то создать его (Рис. 7.6). Это осуществляется с использованием кнопки добавить. При этом слова в новом списке разделяются запятой или нажатием клавиши Enter (Рис. 7.7). Примером таких списков может быть иерархия должностей (директор, заместитель директора, главный бухгалтер, руководитель отдела, начальник отдела, ассистент руководителя и т.д.), товары в необходимой последовательности, время суток (утро, день, вечер, ночь) и т.д. Самое главное, что список можно будет формировать по желанию пользователя и в любой последовательности.

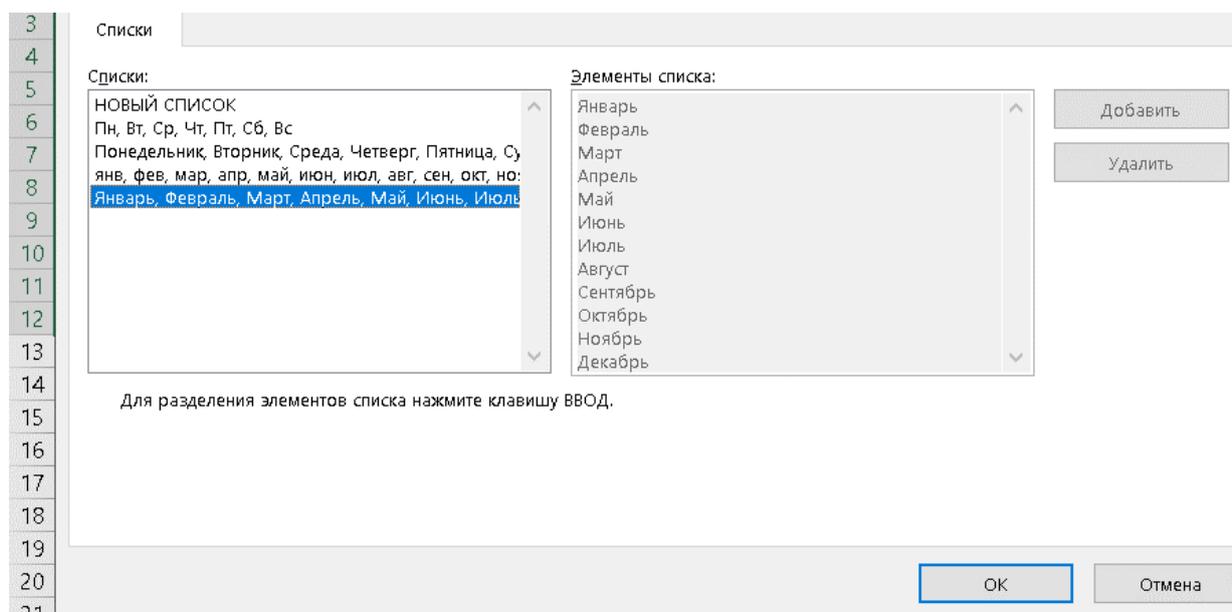


Рис. 7.6. Настраиваемый список для сортировки

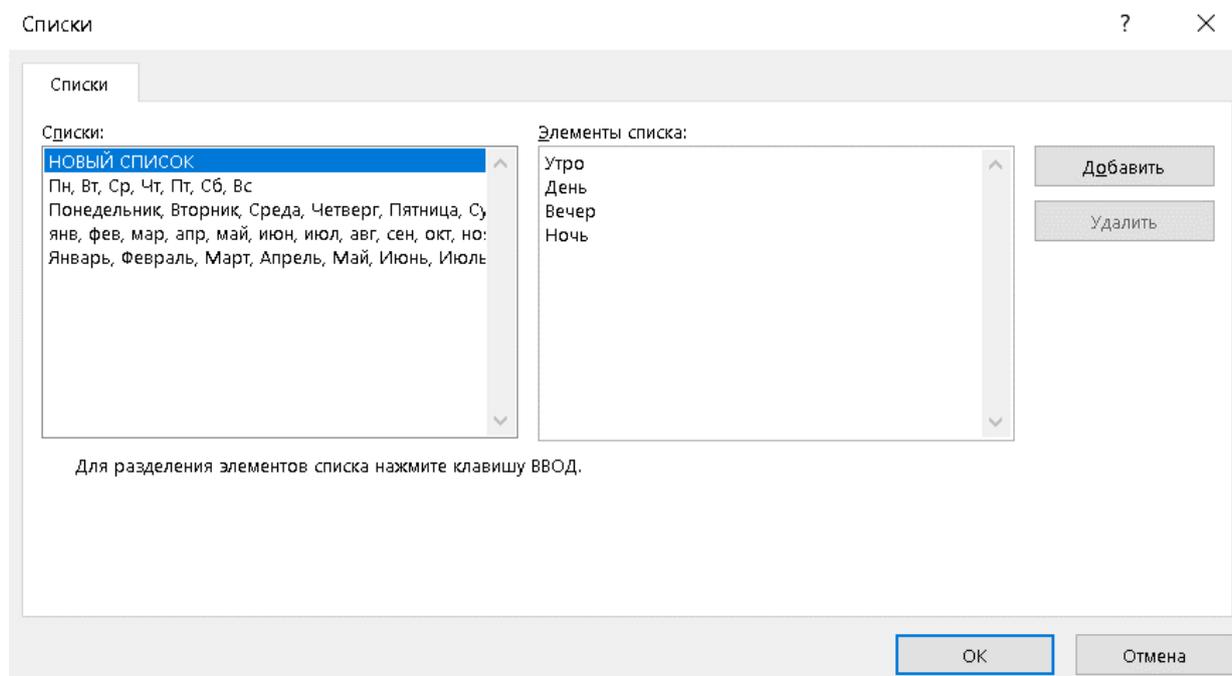


Рис. 7.7. Добавление пользовательского варианта списка для сортировки

## 7.2. Динамическая сортировка

Интересной задачей является динамическая сортировка, которую необходимо рассматривать в сочетании с функцией ВПР (см. раздел 3 данного пособия). Смысл динамической сортировки состоит в том, чтобы при изменении исходных данных автоматически менялся результат сортировки в таблице.

Способов решения этой задачи может быть несколько. Одним из наиболее простых из них является создание новой таблицы, в которой с использованием функций «НАИМЕНЬШИЙ» и «НАИБОЛЬШИЙ» будет осуществляться динамическая сортировка.

Смысл данных функций состоит в том, что они возвращают k-е наименьше или наибольшее значение из массива данных, содержащихся в диапазоне. Например, функция:

`=НАИБОЛЬШИЙ(A:A;5)`

вернет в качестве результата 5-е по убыванию значение из столбца A. Соответственно, функция

`=НАИМЕНЬШИЙ(A:A;7)`

вернет 7-е по возрастанию значение из столбца A. Следовательно, для того чтобы отсортировать столбец таблицы по возрастанию необходимо иметь лишь последовательность чисел, изначально отсортированных по возрастанию. Эту последовательность можно получить различными способами: занести руками во вспомогательный столбец или, например, через функцию `=СТРОКА(A1)`, `=СТРОКА(A2)` и т.д., которые занесены в какие-либо любые ячейки листа. На Рис. 7.8 представлен результат динамической сортировки столбца данных по возрастанию.

	A	B	C	D
1	Исходный	Отсортированный		
2	5	2		
3	2	4		
4	4	5		
5	15	7		
6	7	8		
7	12	12		
8	8	15		

Рис. 7.8. Результат динамической сортировки с использованием функции «НАИМЕНЬШИЙ»

Однако заметим, что у данного способа есть существенные ограничения. Если таблица содержит повторяющиеся значения, с которыми увязаны неповторяющиеся данные, то использование затем функции ВПР будет затруднительно, поскольку данная функция найдет первое неуникальное значение и будет увязывать с ним все остальные данные. В этом случае проще использовать либо обычную сортировку, либо записать макрос, который также нажатием двух клавиш будет запускать процесс сортировки. Кроме того, подобный способ сортировки не даст результата, если отсортировать необходимо текстовую информацию. Если же все сортируемые значения являются уникальными, то сортировка с использованием функций `НАИБОЛЬШИЙ` и `НАИМЕНЬШИЙ` является приемлемым результатом.

С введением вспомогательных столбцов, значения которых будут содержать уникальные значения, а также использованием функции СЧЁТЕСЛИ, можно решить данную задачу, в том числе обеспечить правильную динамическую сортировку при дополнении таблицы. Формулы будут достаточно сложными, но при детальном их разложении – вполне понятными (рис. 7.9).

=ЕСЛИ(B2="";"";СЧЁТЕСЛИ(B:B;"<"&B2)+СЧЁТЕСЛИ(\$B\$2:B2;"="&B2))						
	A	B	C	D	E	F
1	№ п/п	Исходный ФИО	Исходное значение	Отсортированный № п/п	Отсортированный ФИО	Отсортированное значение
2	4	Андрей	25	1	Алексей	19
3	6	Борис	15	2	Алексей	12
4	13	Николай	32	3	Алексей	11
5	10	Иван	18	4	Андрей	25
6	5	Антон	17	5	Антон	17
7	1	Алексей	19	6	Борис	15
8	11	Иван	25	7	Борис	4
9	15	Сергей	10	8	Дмитрий	22

Рис. 7.9. Результат динамической сортировки, полученный с использованием функции СЧЕТЕСЛИ и введением дополнительного столбца

Самая сложная задача состоит в присвоении уникальных порядковых номеров значениям в таблице, в том числе повторяющимся значениям (образец формулы представлен формулой из ячейки A2 Рис. 7.6).

Средний элемент данной формулы

СЧЁТЕСЛИ(B:B;"<"&B2).

Считает количество ячеек столбца B, которые меньше значения ячейки B2, которая не закреплена абсолютными ссылками и будет изменяться при копировании формулы.

Последний элемент данной формулы необходим для подсчета значений, равных значению текущей ячейки, которые до этого уже встретились выше. То есть он фактически увеличивает

СЧЁТЕСЛИ(\$B\$2:B2;"="&B2) рассчитывает количество случаев, когда то же самое значение уже встречалось выше.

Условный оператор ЕСЛИ фактически носит вспомогательный характер и отвечает за красоту полученного результата: если значение в поле имя пустое, то и формула возвращает пустое значение в ячейке столбца A.

В столбце D с уже описанными выше функциями НАИМЕНЬШИЙ проведена динамическая сортировка уникальных числовых значений. Наконец, столбцы E и F заполнены данными с использованием функции ВПР при реализации поиска по уникальному значению из столбца D, которому соответствует исходное значение в столбце A (см. следующий раздел работы).

Резюмируем! Если человеческий мозг в состоянии придумать алгоритм, в соответствии с которым будут осуществляться логические действия, то этот алгоритм можно реализовать в Excel.

### 7.3. Фильтрация данных

Для проведения выборки удобно пользоваться фильтрами, которые активируются через панель инструментов «Данные» / «Сортировка и фильтр» / «Фильтры» (файл «Задание 3 Фильтры и функциональные зависимости.xls») (рис. 7.10).

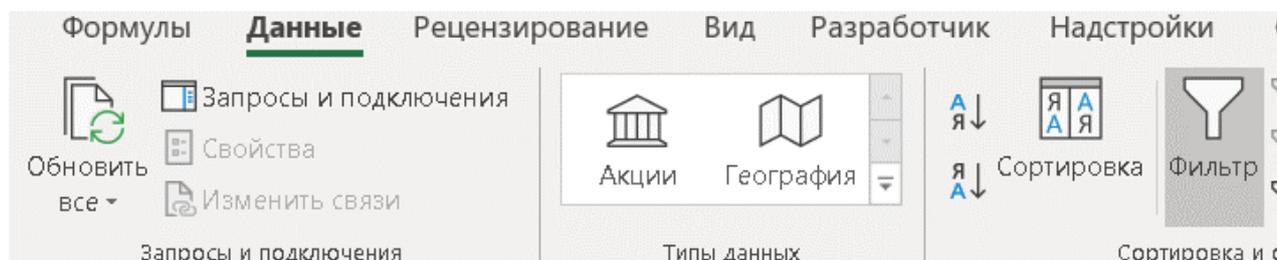


Рис. 7.10. Расположение команды «Фильтр»

Как правило, значки фильтров помещаются Excel в самую верхнюю строку таблицы, однако можно разместить их и над определенным диапазоном, первоначально выделив его. Однако на одном листе фильтры могут быть размещены лишь в одном месте. Включение / выключение фильтров можно осуществить и сочетанием «горячих клавиш» CTRL + SHIFT + L.

#### **Задание 18 (повышенной сложности):**

а) произвести сортировку по величине доходов, расходов, результата;

б) произвести фильтрацию по различным параметрам и на Лист2-Лист4 через специальную вставку скопировать таблицы (со связью с таблицей на листе «Условие») с расчетами общей величины доходов, расходов и финансового результата по отфильтрованным рейсам, а также с расчетом количества рейсов, удовлетворяющих соответствующему условию:

- в Иркутск, Сочи, Мюнхен + на самолетах Боинг 737, Аэробус 320, МС 21 + экипажами Иванова, Миронова, Степанова + по средам;
- с прибылью  $\geq 100$ ;
- с убытком ( $< 0$ ).

Как правило, пользователи используют лишь ограниченные возможности фильтрации, убирая галочки в полях, которые они не хотят видеть в итоговой таблице, и оставляя напротив тех значений, которые должны остаться. Однако на самом деле инструмент фильтрации позволяет применять самые разнообразные фильтры (аналогично условному форматированию). Например, если фильтрация производится по текстовому полю, то в качестве отдельных вариантов могут быть начало или окончание текста, а также любое сочетание символов из текста (рис. 7.11).

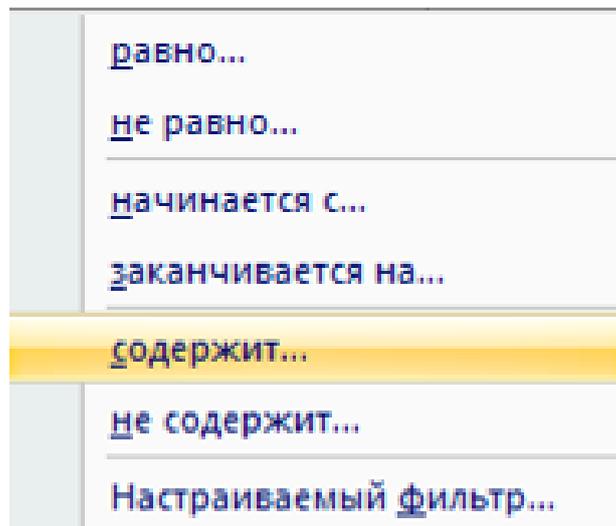


Рис. 7.11. Варианты фильтрации по полям в формате текст

Еще более широкие возможности для фильтрации возникают в ситуации, когда в ячейках представлены числовые значения. Excel может самостоятельно отбирать данные выше и ниже среднего уровня, больше или меньше какого-либо значения (рис. 7.12).

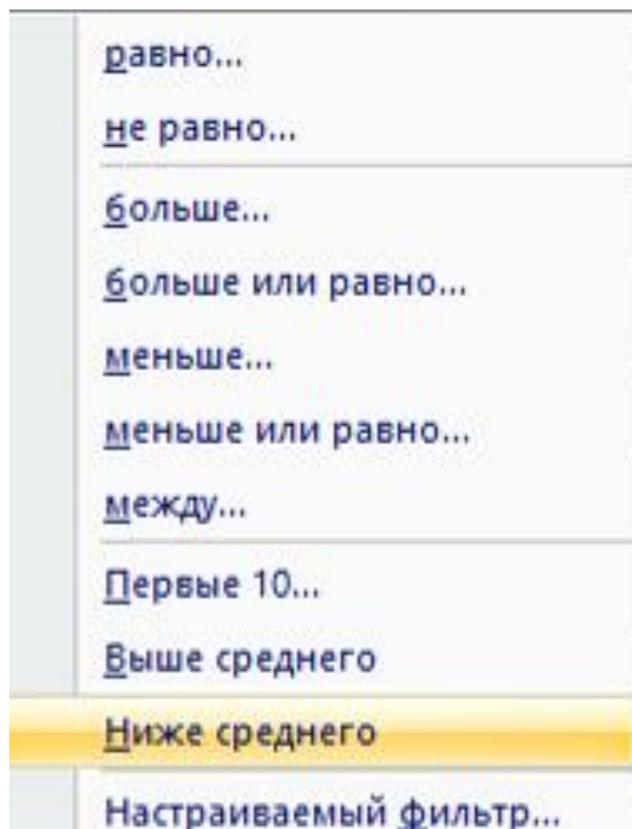


Рис. 7.12. Варианты фильтрации по полям в числовом формате

Более того, пользователь может сам настроить фильтр (команда «Настраиваемый фильтр»), в том числе с использованием условных операторов «И» / «ИЛИ» (рис. 7.13).

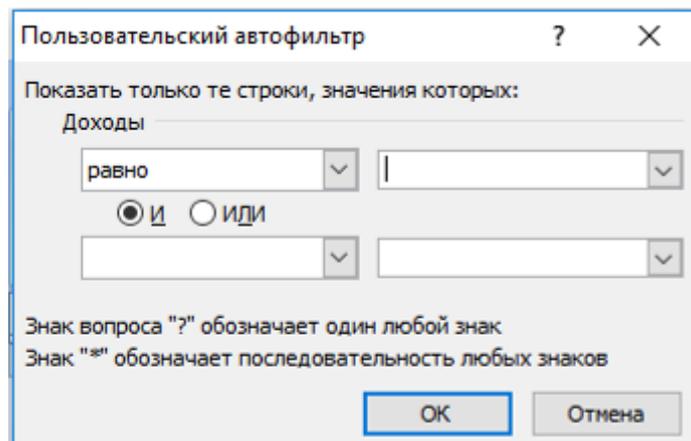


Рис. 7.13. Настройка параметров пользовательского авто фильтра

В любом случае, отсортированная таблица является более наглядным вариантом представления информации, а использование фильтров позволяет намного быстрее отыскать нужную информацию, особенно в большой таблице.

Однако для визуализации данных, для проведения сравнительного анализа возможности фильтров ограничены, поскольку это по-прежнему всё тот же табличный вид. Разработчики программного обеспечения пошли по пути интеграции различных программных средств, что является очевидным трендом в условиях big data и внедрили в Excel начиная с версии 2016 визуализацию с использованием географических карт. Естественно, что в этом случае сама таблица должна нести в себе определенную географическую составляющую. Достаточно наглядной визуализация оказывается с использованием 3D-карт.

Активация соответствующей надстройки осуществляется через меню «Вставка» – «3D-карты» (рис. 7.14).

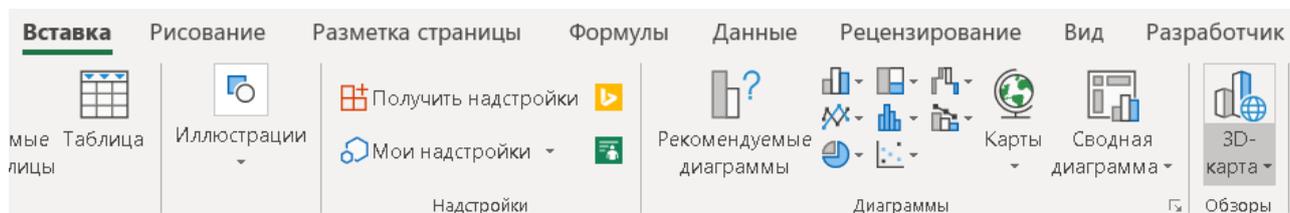


Рис. 7.14. Активация надстройки «3D-карта»

Активация соответствующей надстройки осуществляется через меню «Вставка» – «3D-карты» (Рис. 7.11). Работа с надстройкой интуитивно понятна, первоначальной сортировки данные не требуют. В поле «Расположение» выбираются данные, содержащие информацию о географическом расположении объектов Вашей таблицы. В поле «Высота» выбираются данные, по которым будет производиться визуализация (рис. 7.15).

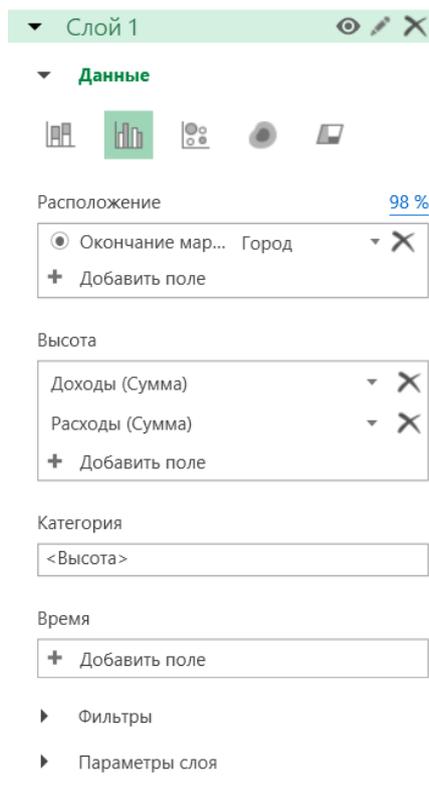


Рис. 7.15. Задание параметров слоя в 3D-картах

После выбора необходимых параметров и вида диаграммы для отображения данных на карте появляются соответствующие объекты в привязке к местности (рис. 7.16).

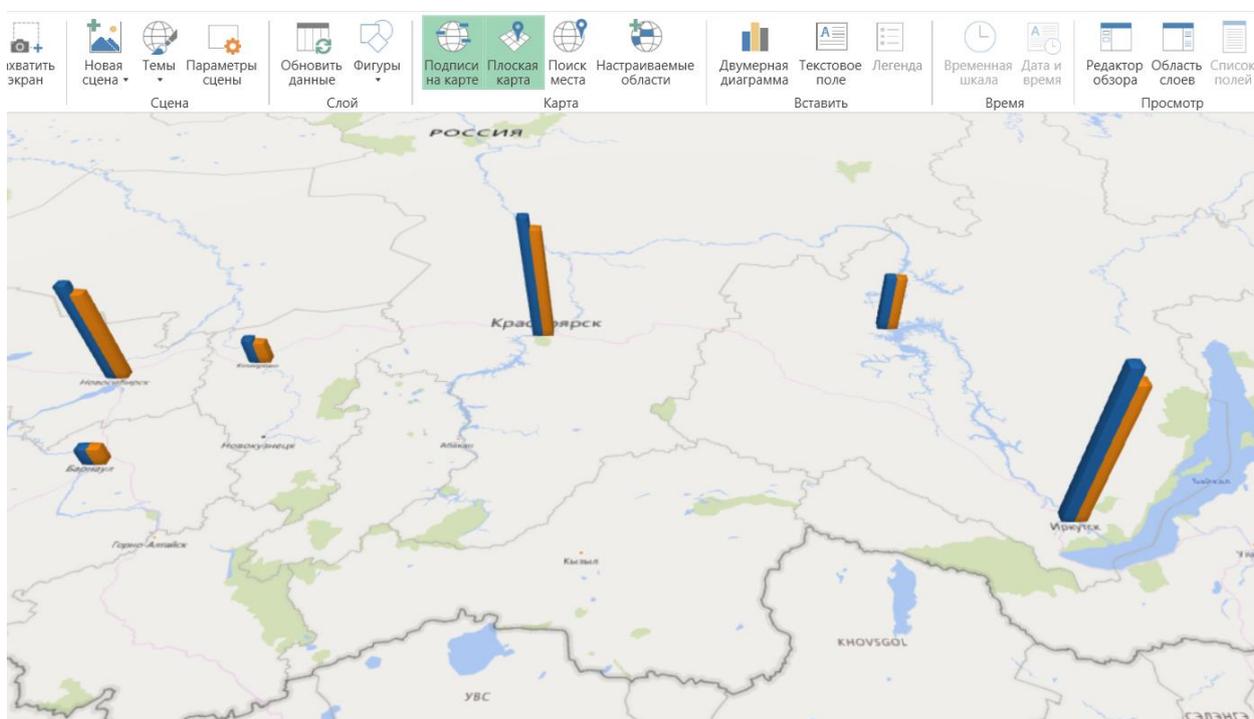


Рис. 7.16. Визуализация данных о доходах с использованием инструмента 3D-карты

К каждому столбцу через примечание можно добавить подпись, содержащую значение соответствующего показателя. На карту можно добавлять и убирать подписи объектов, изменять формат карты (2D / 3D), ее тип (картография, снимок со спутника и т.п.). В ограниченных пределах можно изменять и тип диаграмм, с помощью которых осуществляется визуализация данных, например, построить карту с отображением данных в виде пузырьковой диаграммы.

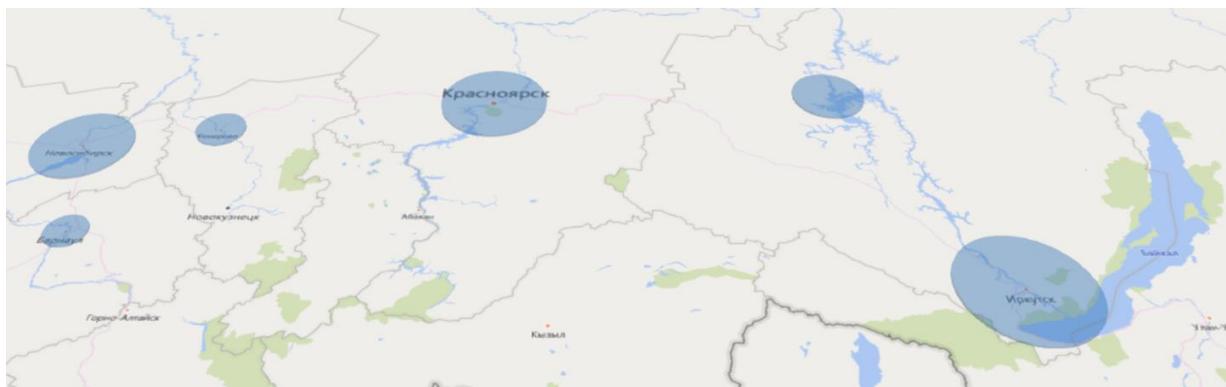


Рис. 7.17. Отображение данных о доходах на 3D-карте с использованием пузырьковой диаграммы

Более того, в 3D-карты с помощью инструмента обзоры внедряются элементы презентации, когда между объектами, отображенными на карте, осуществляются анимированные переходы.

Управление презентацией в 3D-картах называется обзор и реализуется через систему скриншотов экрана, между которыми выбирается время и эффект перехода.

Более того, данный инструмент работает не только в масштабе страна/город, но имеет и очень высокую степень детализации и работает с точностью, что называется, до дома. В этом случае на отдельном листе заносятся данные (желательно, чтобы в одном столбце был написан город, а уже в следующем – конкретный адрес (например, улица и дом) (Рис. 7.18).

	A	B	C	D	E	F
1	Город	Улица	Продавец	Доходы	Расходы	Прибыль
2	Иркутск	Волжская, 14	Быстров	435	429	6
3	Иркутск	Ширямова, 32	Иванов	644	571	73
4	Иркутск	Розы Люксембург, 184	Самойлов	761	661	100
5	Иркутск	Пушкина, 26	Миронов	721	654	67
6	Иркутск	Лермонтова 327	Лабыгин	425	424	1
7	Иркутск	Маршала Жукова, 68	Петров	633	556	77
8	Иркутск	Киевская, 24	Иванов	239	289	-50
9	Иркутск	Байкальская, 149	Степанов	699	600	99

Рис. 7.18. Исходные данные для отображения на 3D-картах в масштабах одного города с детализацией до дома

Все остальное аналогично работе в предыдущем примере с городами (рис. 7.19).

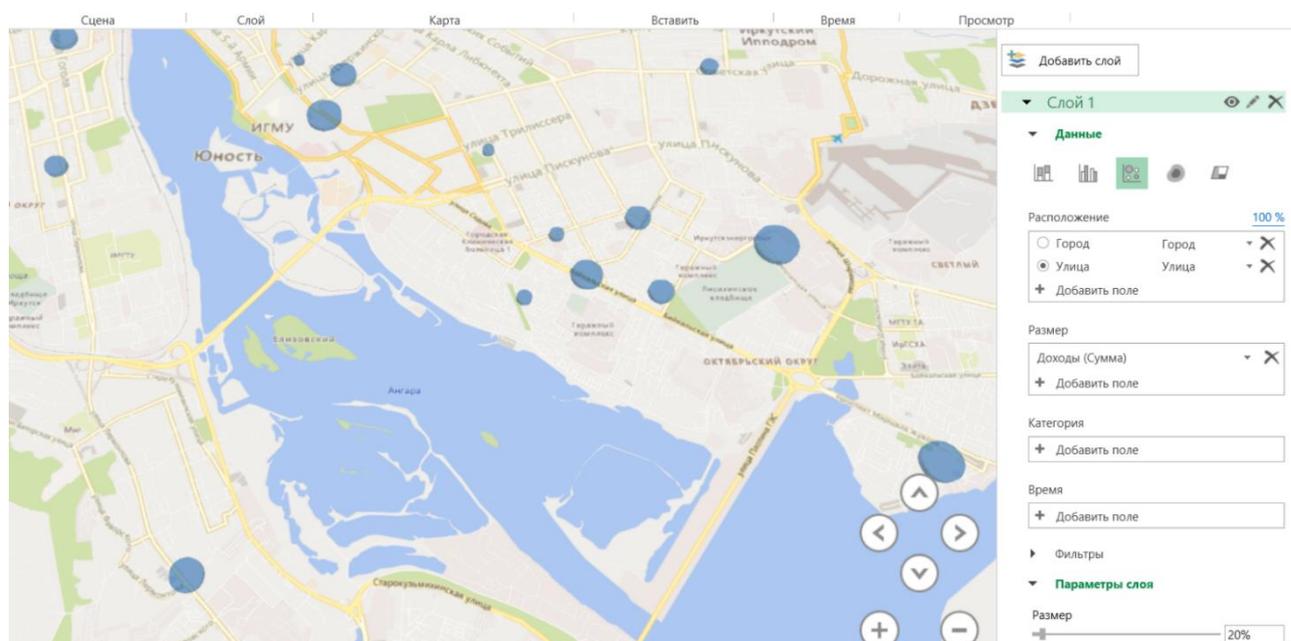


Рис. 7.19. Использование объекта 3D-карты для отображения изображений с привязкой к городу

Интересным является и встроенный алгоритм проверки в инструмент 3D-карты. Его результат, определяемый в виде процента нахождения на карте соответствующих объектов, находится в правом верхнем углу управления слоем в виде процентов. В идеальном случае процент должен составлять 100 %. Если он меньше, то можно раскрыть таблицу, в которой будет указано, какие объекты инструмент 3D-карты не смог идентифицировать. Необходимо исправить их в таблице в соответствии с предложенным вариантом, после чего обязательно обновить данные в 3D-картах.

Внедренные в файл 3D-карты сохраняются в нем даже при закрытии окна и создавать их заново будет не нужно.

Географическая визуализация является очень наглядной, и использование таких инструментов необходимо только приветствовать.

### Задание для самостоятельной работы

- а) с использованием файла «Задание 2.1 Динамическая сортировка» осуществить сортировку объектов таблицы;
- б) добавить в отдельные столбцы отсортированных диапазонов данные о городе нахождения субъекта. Представить результаты на 3D-карте;
- в) добавить в еще один столбец название вашего города и в еще один вспомогательный столбец адрес в вашем городе с точностью до дома. Представить результаты на 3D-карте.

## 8. Слияние таблиц и связь с другими приложениями Microsoft office

### 8.1. Использование функций ВПР и ГПР

Достаточно часто данные, объединенные каким-либо одним признаком, оказываются разнесены по разным таблицам, содержащим исходные данных. При этом, к сожалению, в разных таблицах может быть различное количество строк, они могут иметь разную наполняемость, а в некую конечную таблицу, необходимую пользователю, необходимо включить не все данные, а лишь определенную выборку (файл «Задание 8 Слияние таблиц.xlsx»).

Например, на листе «ФИО» необходимо получить информацию по соответствующим сотрудникам, но при этом данные об их ученых званиях и степени находятся на одном листе, а о стаже – на другом листе. Конечно, можно делать это «руками», внося в столбцы, следующие за ФИО, ссылки на ячейку с необходимой информацией с других листов. Но это может оказаться очень долго и чревато ошибками.

Для решения таких задач целесообразно использовать функцию ВПР. Но ее применение является возможным лишь в случаях, когда большие таблицы имеют содержимое, которое обладает каким-либо общим признаком (в данном случае – это ФИО, но теоретически признак может быть любой). Итак, в столбец В на листе «ФИО» необходимо, чтобы появилась ученая степень человека, которая находится в столбце С на листе «ФИО наука». В ячейку В2 заносим (вот именно по этой функции мы рекомендуем воспользоваться мастером) функцию ВПР (рис. 8.1).

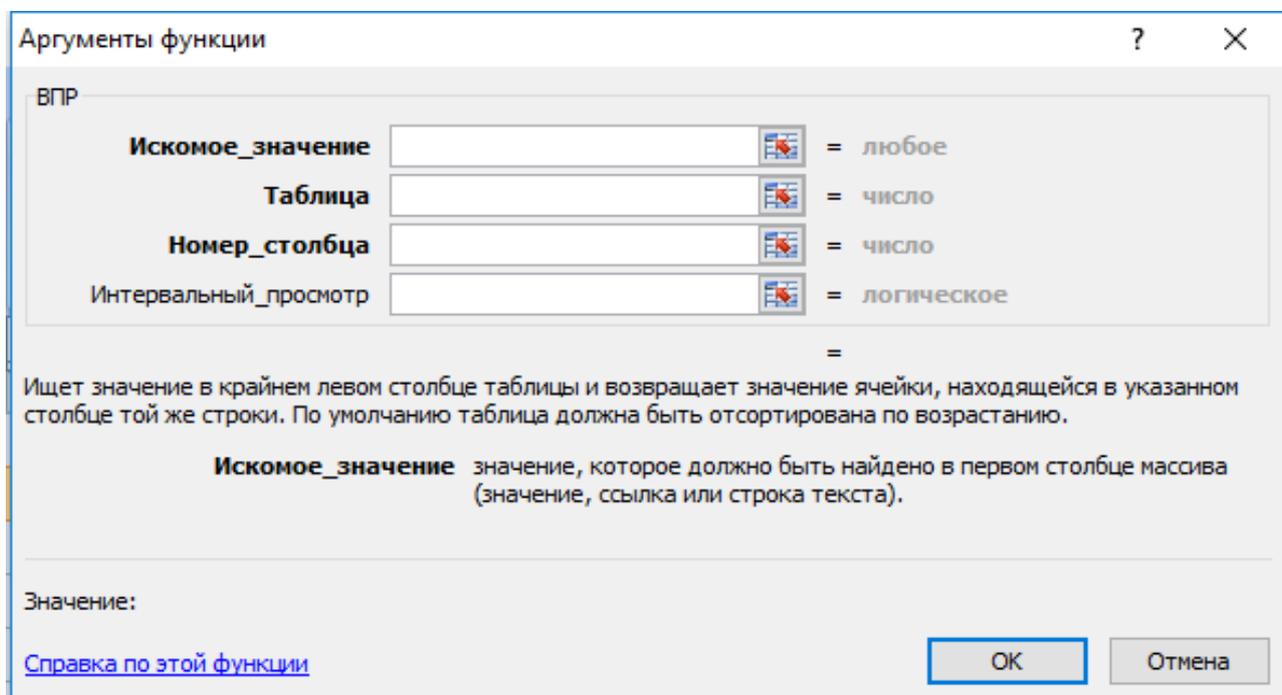


Рис. 8.1. Аргументы функции ВПР

Рассмотрим подробно аргументы данной функции. "Искомое\_значение" – это ссылка на ту ячейку необходимой таблицы (в данном случае ссылка на ячейку столбца А, содержащую ФИО), значение которой должно быть найден в

другой таблице (в данном случае – это лист «ФИО наука»). Соответственно, при занесении формулы в ячейку В2 искомое значение – это ячейка А2.

Второе поле – поле «Таблица». В этом поле необходимо указать диапазон, в котором содержится искомое значение. Однако есть одно условие – в задаваемой таблице искомое значение должно находиться в крайнем левом столбце. В данном случае мы выбираем диапазон с листа «ФИО наука» – 'ФИО наука'!\$A\$2:\$C\$50. Сразу же используем абсолютные ссылки, поскольку данный диапазон должен оставаться неизменным при копировании его вниз по листу «ФИО».

В поле номер столбца указывается порядковый номер столбца с листа с таблицей (т.е. с листа «ФИО наука», в котором содержится значение, которое необходимо занести в столбец В на листе «ФИО»). Нам необходимо значение ученой степени, которое находится в столбце С листа «ФИО наука», при этом столбец С является третьим по счету (если считать начиная со столбца А этого листа, в котором и находится искомое значение ФИО).

Наконец, последнее поле – «Интервальный\_просмотр» определяет параметры поиска искомого значения. Если в этом поле указан 0 или какое-либо ложное значение, то искомый текст должен быть абсолютно точно найден в просматриваемой таблице (с учетом всех букв ё, й, двойных пробелов и т.п.). Если же указано значение 1 или любое истинное выражение, то поиск будет осуществляться приблизительно. Можно настоятельно рекомендовать использовать всё-таки максимально жесткие условия поиска (параметр интервального просмотра 0), а в случае возникновения ошибок (отсутствия найденных совпадений) – исправить исходные данные, приведя их к одному виду.

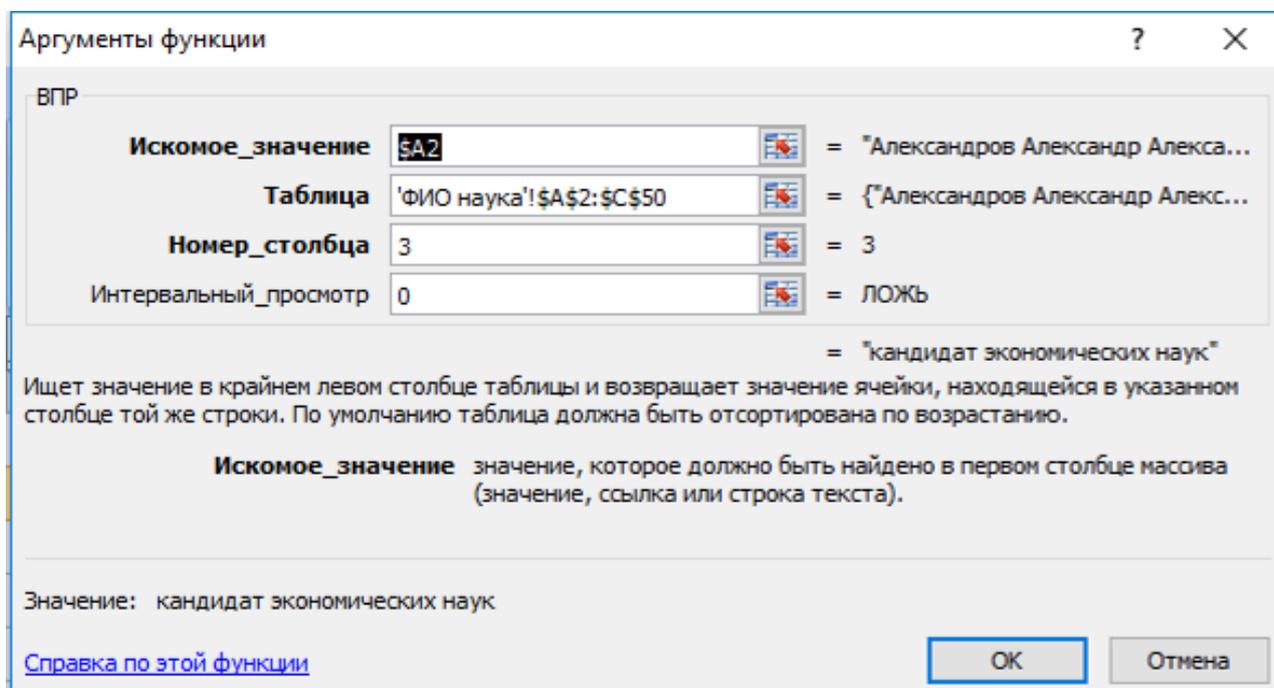


Рис. 8.2. Заполненные аргументы функции ВПР

Итак, параметры функции ВПР заданы нами в следующем виде (рис. 8.2).

Осталось растянуть данную функцию по столбцу В и первая часть задания выполнена. Практически аналогичная функция заносится в столбец С на листе

«ФИО», однако в поле «Номер\_столбца» указывается не значение 3, а значение 2, поскольку ученое звание на листе «ФИО наука» находится в столбце В, который является вторым в просматриваемом диапазоне.

Наконец, в поле стаж работы также заносится функция ВПР, однако аргументом в поле таблица является диапазон с листа «ФИО стаж». Таким образом, буквально за несколько шагов мы получаем итоговую таблицу с корректными значениями в нужном формате по необходимой выборке.

Аналогичным образом работает и функция ГПР, только просмотр осуществляется не построчно, а по столбцам, а искомое значение должно содержаться в самой верхней строке просматриваемого диапазона.

## 8.2. Сводные таблицы

Еще одним инструментом, позволяющим формировать таблицы с агрегированной информацией, является инструмент «Сводные таблицы».

В файле «Задание 8 Слияние таблиц» перейдите на лист «Сводные таблицы». Предположим, что необходимо быстро получить информацию о том, сколько конкретного товара купил конкретный покупатель и на какую сумму. Можно, конечно, решать соответствующую задачу фильтрами, но есть инструмент, который многим кажется удобнее в обращении – «Сводные таблицы» (меню «Вставка», панель инструментов «Сводная таблица»). Работа с инструментом интуитивно понятна. Вначале необходимо указать диапазон с исходной таблицей, а также место, куда следует разместить новую сводную таблицу (рис. 8.3).

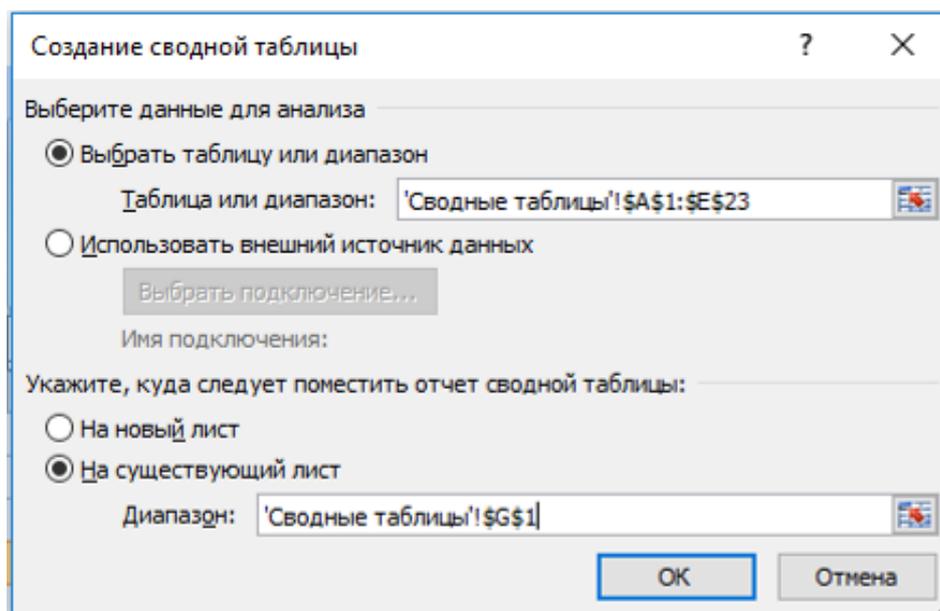


Рис. 8.3. Задание параметров сводной таблицы

А далее в окне справа ПО ПОРЯДКУ (который необходим в конкретной ситуации) расставить галочки напротив соответствующих полей, т.е. в последовательности Покупатель / Товар / Сумма. Группировка может быть любой (в том числе по любому количеству признаков и в различной последовательности) (рис. 8.4).

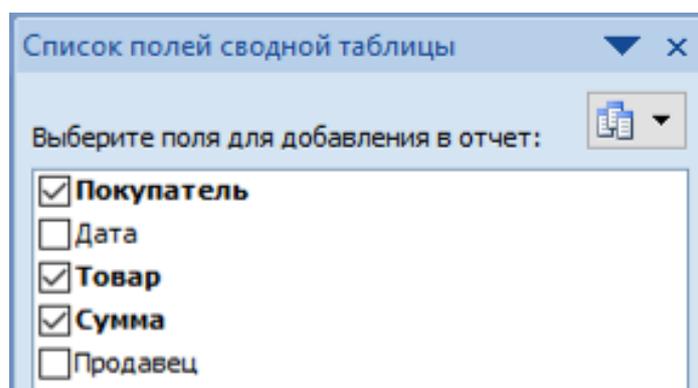


Рис. 8.4. Выбор полей сводной таблицы

В итоге формируется сводная таблица с использованием достаточно удобного и наглядного формата (рис. 8.5).

Названия строк	Сумма по полю Сумма
<b>Алексей</b>	<b>900</b>
Конфеты	500
Мясо	400
<b>Андрей</b>	<b>600</b>
Игрушки	200
Колбаса	200
Мясо	200
<b>Анна</b>	<b>900</b>
Игрушки	500
Мясо	400
<b>Виктор</b>	<b>300</b>
Конфеты	300
<b>Владимир</b>	<b>900</b>
Игрушки	200
Колбаса	300
Мясо	400
<b>Дмитрий</b>	<b>300</b>
Конфеты	300
<b>Михаил</b>	<b>500</b>
Колбаса	500
<b>Ольга</b>	<b>500</b>
Игрушки	200
Конфеты	300
<b>Татьяна</b>	<b>1000</b>
Игрушки	300
Сыр	700
<b>Общий итог</b>	<b>5900</b>

Рис. 8.5. Результат формирования сводной таблицы

### 8.3. Создание взаимосвязи различных приложений Microsoft

Различные приложения Microsoft Office взаимосвязаны друг с другом. И эту взаимосвязь можно использовать для решения различных задач пользователем. Безусловно, ту задачу, которая будет приведена ниже, можно решить и силами одного только Microsoft Excel с использованием описанной выше функции «Сцепить», однако работа с текстом в табличном процессоре является неэргономичной. Excel необходим для работы с таблицами, а Word – для работы с текстом.

Предположим, что пользователь собирается провести научную конференцию или иное аналогичное мероприятие с большим количеством участников. И в Excel существует таблица со списком этих участников, которых предположим 500 человек, с указанием регалий каждого (например, ученая степень, звание, место работы). Задача состоит в том, чтобы сделать вкладыш в бейджик для каждого участника и табличку на стол каждому участнику. И сделать это необходимо максимально эргономично, с широкими возможностями для редактирования текста.

Решение задачи целесообразно осуществлять силами двух приложений, запускаем текстовый редактор Microsoft Word и вставляем на пустой лист табличку из трех строк (количество строк, как и количество столбцов, естественно может быть любым – все зависит от решаемой задачи). Например, в верхней части таблички на стол у всех участников конференции должен быть общий текст "X всероссийский конгресс. Далее должно идти ФИО участника, а затем его регалии.

В первую строку нашей таблицы вносится общий для всех текст. А вот дальше и начинается увязка Microsoft Word с Microsoft Excel. В текстовом редакторе выбирается поле таблицы, которое должно быть заполнено, далее осуществляется вход в меню "Рассылка" и в нем активируется команда "Выбрать получателей" / "Использовать существующий список". После этого будет предложено выбрать файл, который является источником списка (в нашем случае, это файл Excel) и необходимый лист с данными.

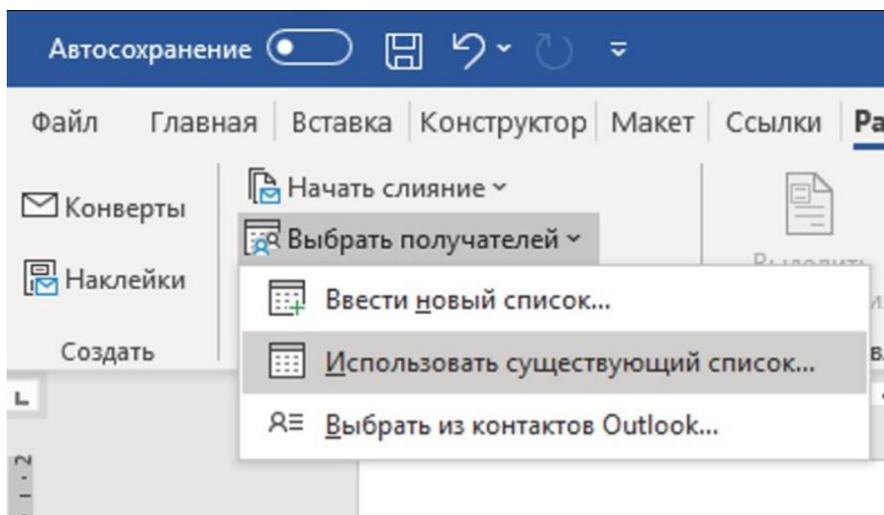


Рис. 8.8. Меню «Рассылки»

Затем, встав предварительно в нужное поле таблицы, в том же меню "Рассылки" активируется команда "Вставить поле слияния", после чего выпадает список с возможными полями из указанного файла Excel. В нужные поля таблицы вставляются ссылки на нужные столбцы из Microsoft Excel (естественно, что таблица в Excel должна иметь классический вид, т.е. информация в ней представляется построчно). В результате, в таблице появляются поля, имена которых заключены в кавычки. Соответствующий текст редактируется стандартным образом (шрифт, размер, выравнивание, цвет...). Таким образом, макет готов.

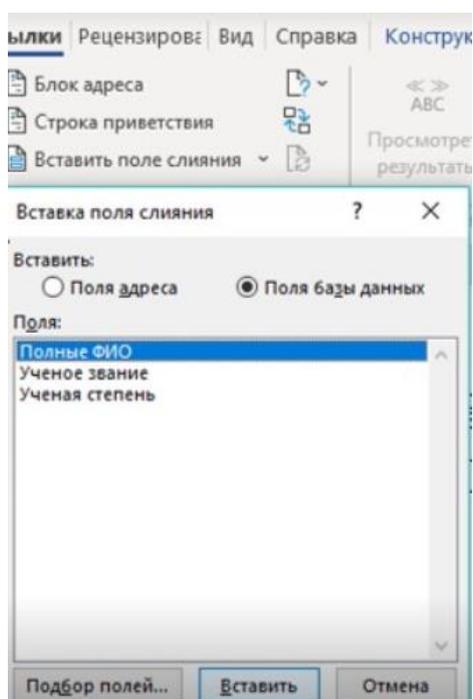


Рис. 8.9. Выбор полей для слияния

Активацией команды «АВС Посмотреть результат» можно еще раз оценить полученный результат уже с подставленными из файла значениями из второй строки (в первой должны быть наименования столбцов). Стрелками управления справа от самой команды можно перемещаться по всем созданным таблицам.

Х всероссийская конференция эндокринологов-летчиков
«Полные_ФИО»
«Ученое_звание»
«Ученая_степень»

Рис. 8.10. Макет в Microsoft Word

Наконец, выполняется последняя команда "Найти и объединить" / "Изменить все", после чего на отдельных страницах документа Microsoft Word появляется созданная таблица со своим наполнением, взятым из таблицы Microsoft Excel.

#### 8.4. Импорт данных из других источников

Алгоритм, используемый при импорте данных, естественно зависит от того, какая база данных используется в качестве источника. Но в целом последовательность действий примерно одинакова. Рассмотрим ее на примере импорта данных о каком-либо валютном курсе.

Официальным источником информации о курсах иностранных валют является сайт Центрального банка Российской Федерации – [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru). Следовательно, его и возьмем в качестве источника данных. На сайте находим страницу,

содержащую информацию о динамике курса, например, доллара США. Выбираем интересующий нас период и нажимаем кнопку «Получить данные» (рис. 8.11).

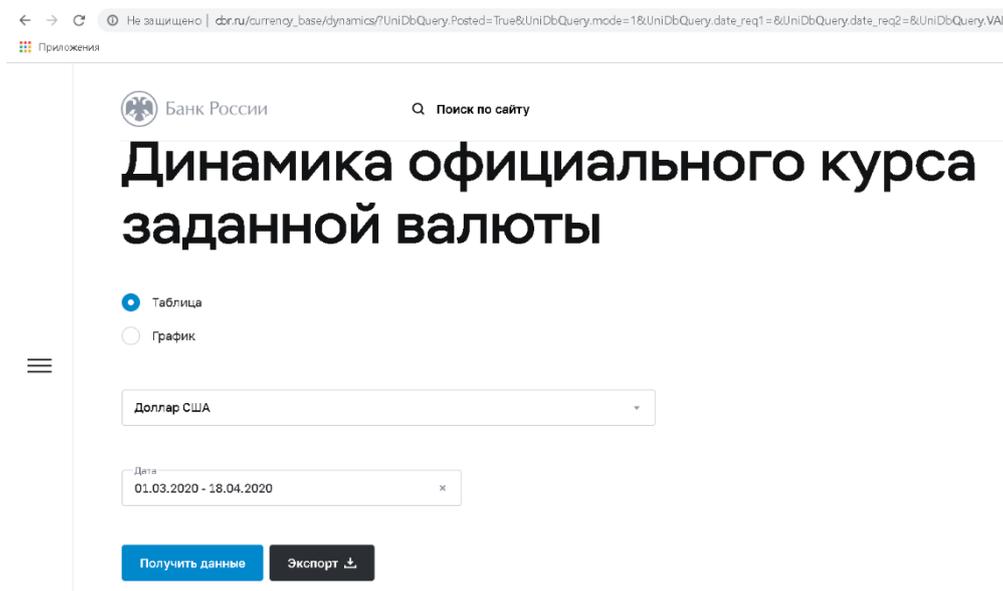


Рис. 8.11. Страница с сайта Центрального банка, содержащая информацию о курсе доллара США

Конечно, можно было бы скопировать эту таблицу, однако задача состоит в том, чтобы процесс получения информации был автоматизирован, т.е., чтобы каждый раз не было необходимости заходить на сайт Центрального банка и находить необходимую информацию. Поэтому нас интересует не содержимое страницы с данными, а лишь адрес этой страницы. Копируем его в буфер обмена и возвращаемся назад в Microsoft Excel.

Настройка параметров импорта данных осуществляется через меню «Данные». Источников получения данных, которые каким-то образом могут быть структурированы Microsoft Excel, достаточно много. При импорте данных из сети Интернет, необходимо выбрать «Получить данные» – «Из других источников» и в раскрывшемся списке выбрать «Из Интернета» (рис. 8.12).

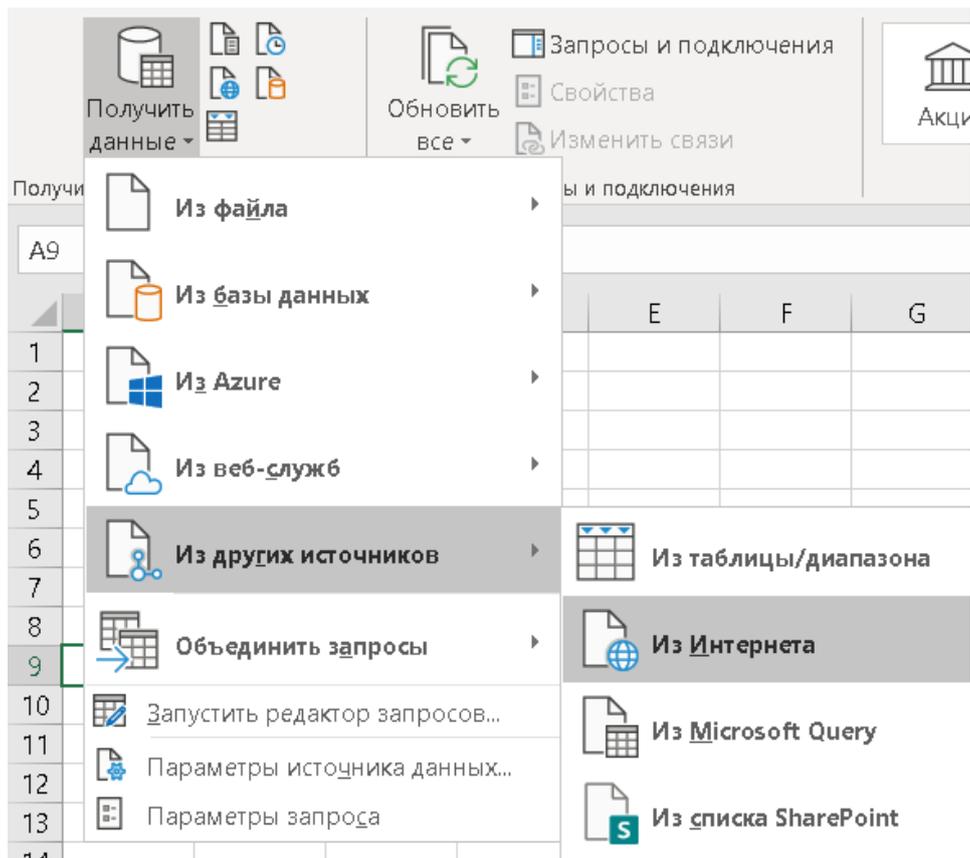


Рис. 8.12. Настройка импорта данных из Интернета

В раскрывшемся диалоговом окне указывается URL-адрес, т.е. вставляется адрес ссылки на таблицу с динамикой курса валют, который был скопирован в буфер обмена (рис. 8.13).

### Из Интернета

Базовый  Подробнее

URL-адрес

1\_RQ=R01235&UniDbQuery.From=01.03.2020&UniDbQuery.To=18.04.2020

OK Отмена

Рис. 8.13. Указание адреса для импорта данных

После нажатия кнопки «Ок» запускается алгоритм получения данных, работы с которым интуитивно понятна, в результате чего на лист Excel импортируются желаемые данные (рис. 8.14).

Сделанный запрос интегрируется в файл Excel. При этом в любой момент к запросу можно вернуться и отредактировать его параметры. Например, на рис. 8.15 представлен отредактированный текст запроса с измененными датами начала и окончания диапазона, за который получают данные: в исходном варианте (рис. 8.13) это был диапазон с 01.03.2020 по 18.04.2020, в то время как в измененном запросе – это период 01.02.2020 – 25.04.2020 (рис. 8.15).

Column1	Column2	Column3
Дата	Единиц	Курс
03.03.2020	1	66,3274
04.03.2020	1	66,4437
05.03.2020	1	66,0784
06.03.2020	1	66,1854
07.03.2020	1	67,5175
11.03.2020	1	72,0208
12.03.2020	1	71,4720
13.03.2020	1	74,0274
14.03.2020	1	73,1882
17.03.2020	1	74,1262
18.03.2020	1	73,8896
19.03.2020	1	77,2131
20.03.2020	1	80,1570
21.03.2020	1	78,0443
24.03.2020	1	80,8815
25.03.2020	1	78,8493
26.03.2020	1	77,7928
27.03.2020	1	78,7223
28.03.2020	1	77,7325
07.04.2020	1	76,4074
08.04.2020	1	75,4550
09.04.2020	1	75,7499
10.04.2020	1	74,6050
11.04.2020	1	73,7515
14.04.2020	1	73,5245
15.04.2020	1	73,3150

Рис. 8.14. Результат импорта данных о курсах валют

## Из Интернета

Базовый  Подробнее

URL-адрес

Открыть файл как

OK

Отмена

Рис. 8.15. Изменение параметров запроса

Чтобы каждый раз не заходить в параметры запроса, можно рекомендовать изначально установить значительную продолжительность периода (или иной максимально полный размер выборки), а уже затем необходимые данные обрабатывать в Excel с использованием встроенных инструментов, например, фильтров или функции ВПР. Однако необходимо понимать, что в этом случае пользователь оказывается зависим от внешних источников, а соответственно любое изменение их структуры, описания и т.п. может сделать запрос некорректным. Поэтому старайтесь максимально брать данные из надежных, официальных источников, которые даже при изменении дизайна сайтов стараются обеспечить преемственность и не портить прошлые базы данных.

## РАЗДЕЛ 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ В EXCEL КАК МЕТОД ПРИНЯТИЯ КОММЕРЧЕСКИХ, МАРКЕТИНГОВЫХ, ЛОГИСТИЧЕСКИХ, РЕКЛАМНЫХ, ТОВАРОВЕДНЫХ, ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

### 9. Моделирование в Excel

#### 9.1. Построение трендов по графикам

Microsoft Excel – это не только табличный процессор, но и достаточно мощный инструмент экономико-математического моделирования и статистического анализа. В частности, с использованием программы электронных таблиц Microsoft Excel может быть осуществлено прогнозирование каких-либо показателей, в том числе экономических показателей. Для этих целей осуществляется формирование исходной базы для прогнозирования, в качестве которой минимум данные в динамике за ряд периодов. Исходные данные оформляются в виде электронной таблицы, на основании которой строятся графики динамики соответствующих экономических показателей (файл – «Задание 4 Тренды.xls», лист «Условие»). График динамики строится с использованием типа диаграммы «График» (рис. 9.1).

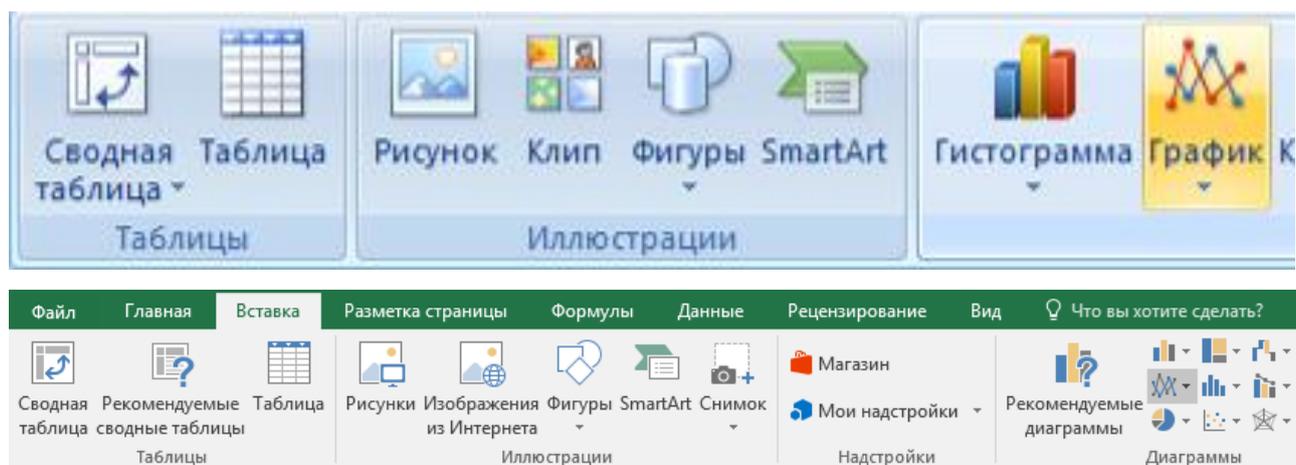


Рис. 9.1. Выбор типа «График» на панели инструментов «Вставка» в различных версиях программы Microsoft Office

При этом необходимо обращать внимание на подтип диаграммы, поскольку иначе ее смысл может не соответствовать тому, что требуется (рис. 9.2). В большинстве случаев выбор подтипа диаграммы зависит от вкуса пользователя, однако необходимо учитывать, что часть диаграмм будет существовать в виде накопительных столбиков, установленных как бы один на другой, другая часть будет представлена такими же с виду столбиками, которые однако реально показывают вклад каждого показателя в общий итог, т.е. являются отображением структуры (при этом мы полагаем, что для иллюстрации структуры желательно использовать всё-таки круговую диаграмму, которая представляется более наглядной).

В качестве других рекомендаций можно сказать, что если показатель является накопительным, а ось ОХ является временной шкалой, то предпочтительным типом будет именно график, в то время как столбиковая диаграмма больше подходит для отображения статичных данных по категориям и рядам данных, сравниваемых друг с другом.

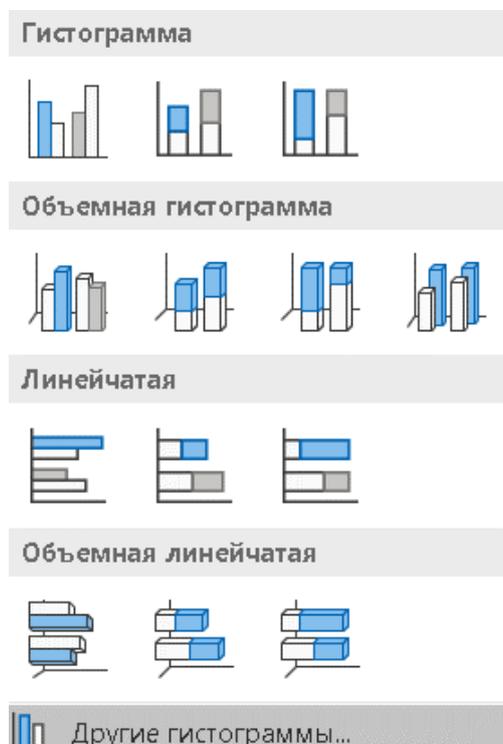


Рис. 9.2. Выбор подвида диаграммы

Далее на построенный по исходным данным график динамики добавляется линия тренда. При этом из предложенных системой вариантов построения линии тренда, обеспечивающих различный уровень достоверности аппроксимации, для расчета прогнозного уровня выбирается та аппроксимация, которой соответствует максимальное значение коэффициента достоверности аппроксимации  $R^2$ .

Добавление линии тренда осуществляется посредством активации всплывающего меню после щелчка правой кнопкой мыши по линии на графике, для которой добавляется тренд (рис. 9.3)

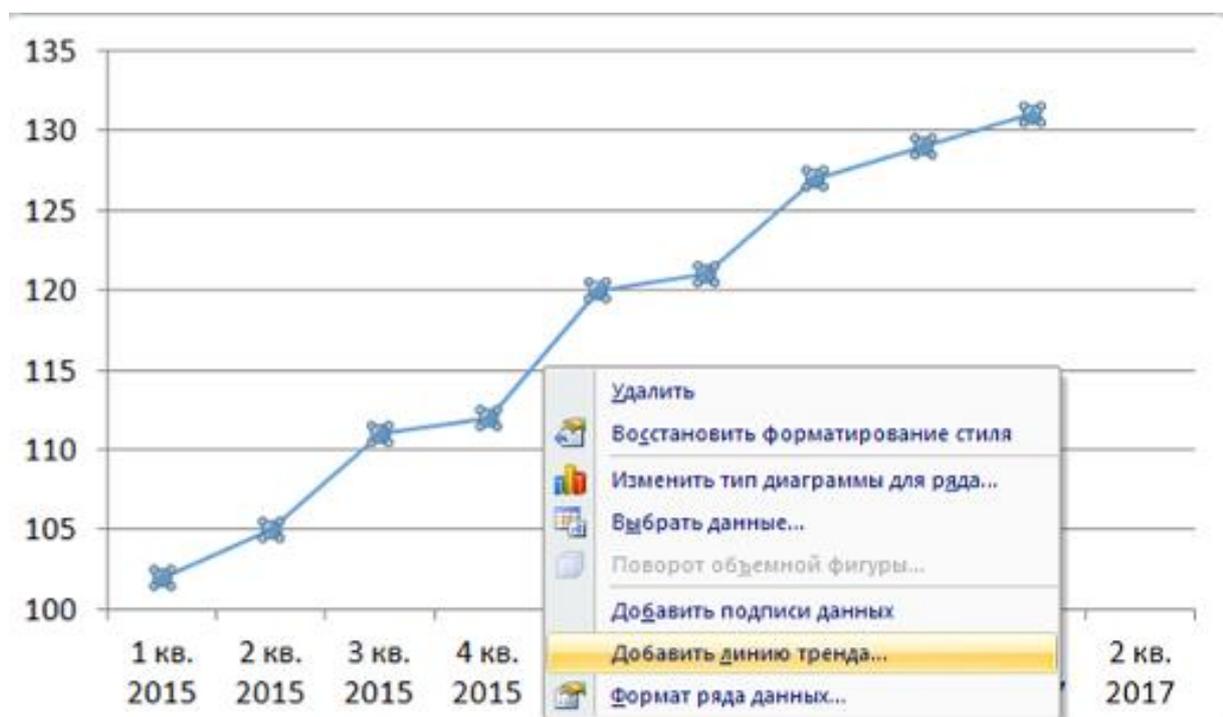


Рис. 9.3. Всплывающее окно добавления линии тренда на график динамики

После этого задаются параметры линии тренда в соответствующем окне (рис. 9.4).

В открывшемся окне «Параметры линии тренда» выбирается ее вид, задаются необходимые параметры: «Показывать уравнение на диаграмме» (Excel рассчитает параметры уравнения регрессии) и «Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации» (для оценки уровня ошибки аппроксимации).

Результатом выполнения указанных действий будет добавление на построенную ранее диаграмму линии тренда с выводом ее уравнения и величины достоверности аппроксимации (рис. 9.5). Далее необходимо последовательно рассмотреть все виды функций, определяющих тип линии тренда и выбрать тот, который обеспечивает наилучший уровень аппроксимации.

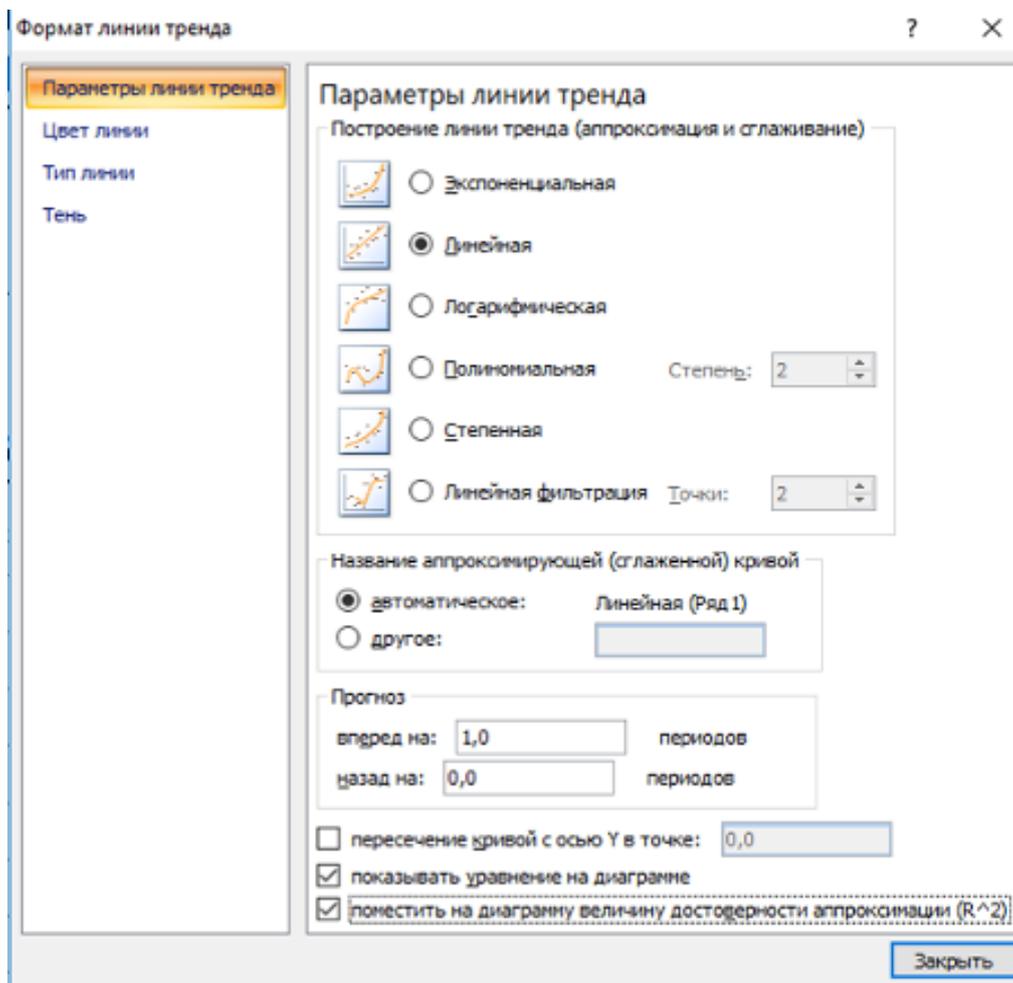


Рис. 9.4. Окно задания параметров линии тренда

При выполнении прогноза по данным временного ряда в уравнении линии тренда вида  $y = f(x)$  в качестве значения аргумента  $x$  используется следующий за последним отчетным периодом порядковый номер квартала. Например, после обработки данных за 8 кварталов, следующий период, на который будет строиться прогноз, имеет индекс 9. Следовательно, в уравнение линии тренда следует подставить значение аргумента  $x = 9$  и т.д.

$$y = 3,8167 * 10 + 98,472 = 136,6$$

Аналогичная задача может быть решена и с использованием встроенной функции «ТЕНДЕНЦИЯ», которая возвращает прогнозное значение по ряду данных на основе применения к нему линейной аппроксимации по методу наименьших квадратов. Окно параметров линии тренда представлено на рис. 9.6. В качестве известных значений  $y$  задается диапазон данных, используемых для прогнозирования, в качестве известных значений  $x$  последовательный диапазон номеров периодов, за которые взяты данные для прогнозирования результата (по умолчанию (при отсутствии значений в поле «Известные значения  $x$ ») первому значению диапазона известных значений  $y$  будет соответствовать 1), а в качестве новых значений  $x$  – порядковый номер периода, на который осуществляется прогнозирование. Как видно по результаты функции, представленному на рис. 9.6,

прогнозное значение, полученное с применением встроенной функции «ТЕНДЕНЦИЯ» соответствует значению, которое получено расчетным путем на основании уравнения линии тренда, построенной на рис. 9.5.

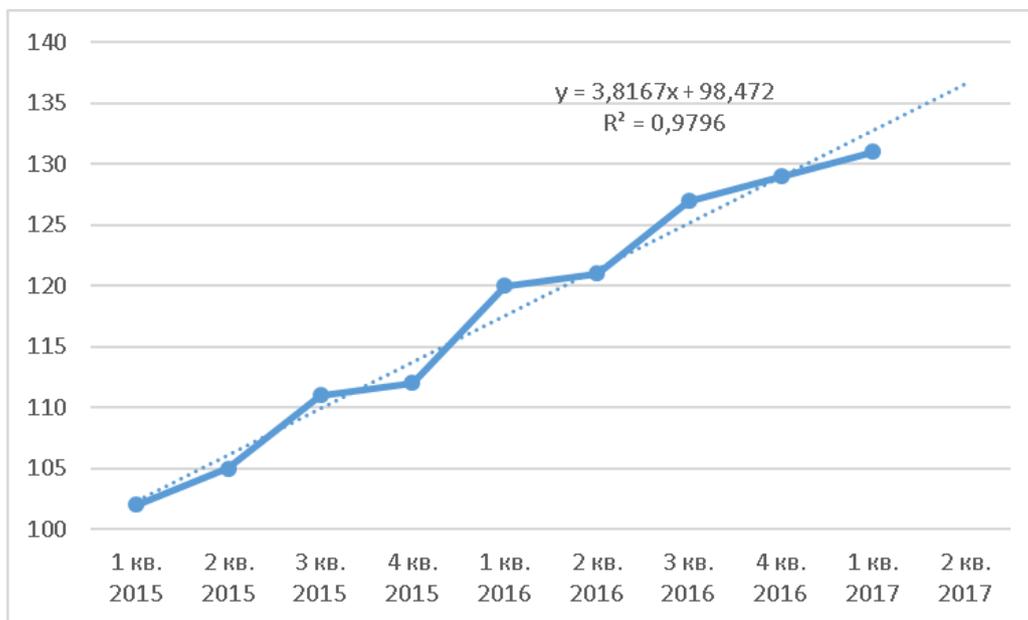


Рис. 9.5. График динамики числа покупателей с построенной по нему линией тренда

### Задание 20:

- построить линию тренда по данным объема продаж;
- рассчитать прогнозное значение объема продаж на основании параметров линии тренда;
- рассчитать прогнозное значение объема продаж в следующем периоде с использованием функции «ТЕНДЕНЦИЯ».

Если по логарифмической линии тренда или по экспоненциальной линии тренда значение коэффициента достоверности аппроксимации свидетельствует о более точном соответствии полученных функций фактическим значениям, то при получении соответствующих данных с использованием встроенных функций необходимо использовать соответственно функции «ЛГРФПРИБЛ» и «РОСТ».

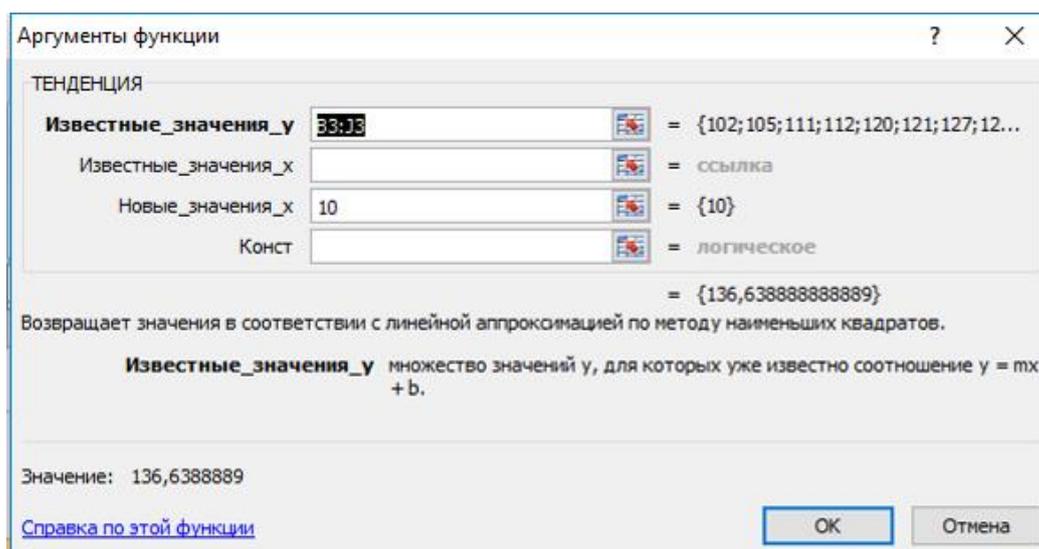


Рис. 9.6. Окно задания аргументов функции «ТЕНДЕНЦИЯ»

В аналогичном порядке выполняется прогноз уровня показателя по модели факторной зависимости (при этом в качестве графика выбирается «Точечная диаграмма») (рис. 9.7).

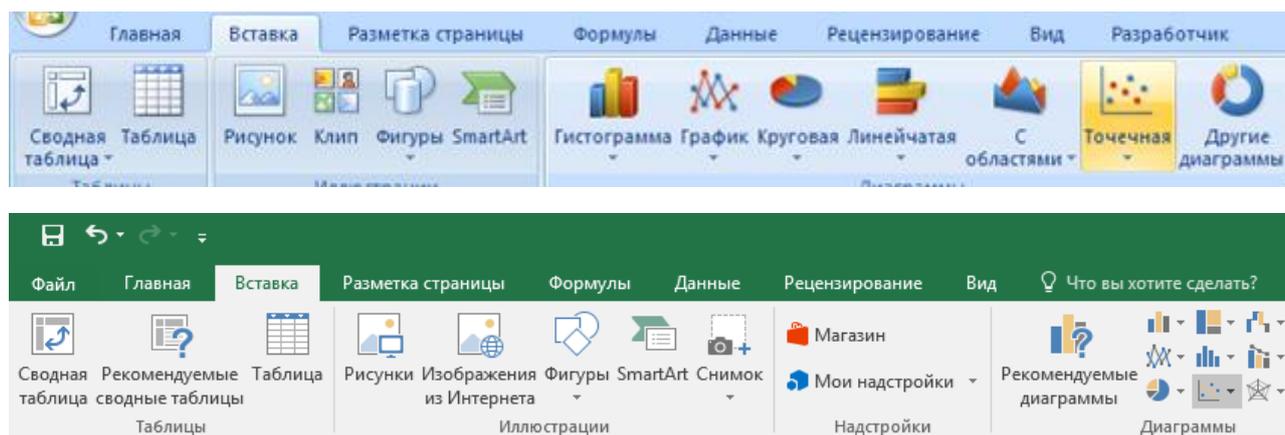


Рис. 9.7. Выбор типа «Точечная диаграмма» на панели инструментов «Вставка» в различных версиях программы Microsoft Office

В данном случае при построении модели  $y = f(x)$  в качестве аргумента  $x$  выступает показатель (фактор), влияющий на показатель  $y$  (рис. 9.8). При осуществлении прогнозирования в этом случае можно рекомендовать сначала найти прогнозное значение аргумента  $x$  по уравнению линии тренда из анализа динамики –  $x_{\text{прогн.}}$ . Затем в уравнение линии тренда по модели факторной зависимости  $y = f(x)$  в качестве аргумента  $x$  подставляется значение  $x_{\text{прогн.}}$ .

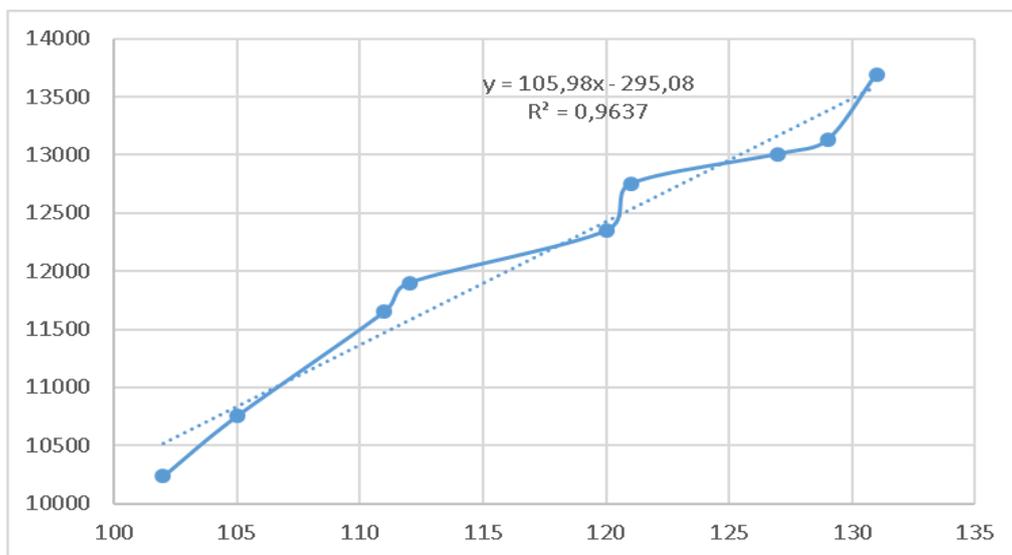


Рис. 9.8. График функциональной зависимости объема продаж от числа покупателей

### Задание 19:

а) построить линию функциональной зависимости объема продаж от числа покупателей;

б) рассчитать прогнозное значение объема продаж на основании параметров линии функциональной зависимости при значении аргумента, определенного в соответствии с прогнозом на следующий период.

Поскольку прогнозное значение численности покупателей составляло около 136 человек, то в уравнение линии тренда необходимо подставить именно это значение.

$$y = 105,98 * 136 - 295,08 = 14118 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, можно осуществлять графическое и аналитическое представление данных. Однако в последних версиях появились более оперативные и современные инструменты визуализации.

### 9.2. Спарклайны и экспресс-анализ

Иногда на проведение качественного анализа просто нет времени, а данные нужны быстро, да при этом они еще должны быть хотя бы минимально визуализированы. Для проведения такого быстрого, но в то же время очень поверхностного анализа, предназначен инструмент «Экспресс-анализ». Отчасти он напоминает «Условное форматирование», рассмотренное в первой части издания, однако в чем-то их назначение отличается (всё-таки условное форматирование – намного более мощный инструмент).

Для его применения необходимо выделить столбец с данными, которые подлежат сравнению друг с другом, после чего щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и выполнить команду экспресс-анализ (рис. 9.9).

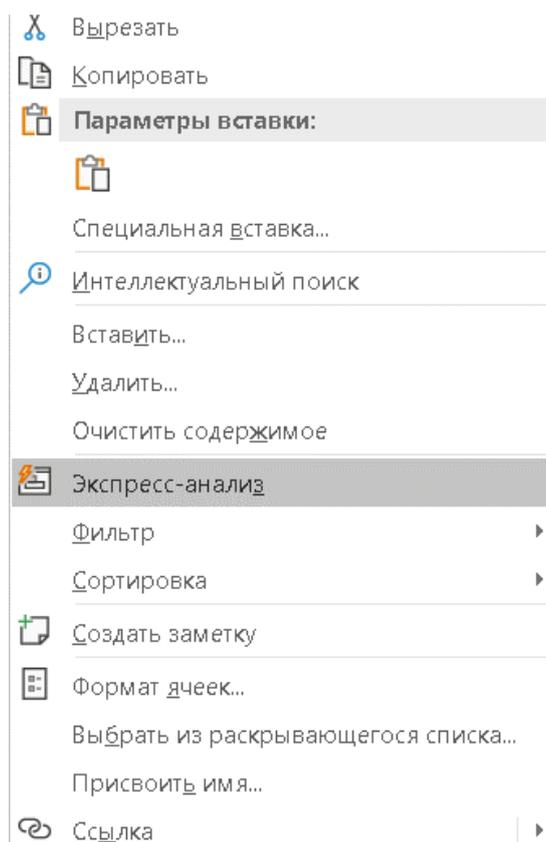
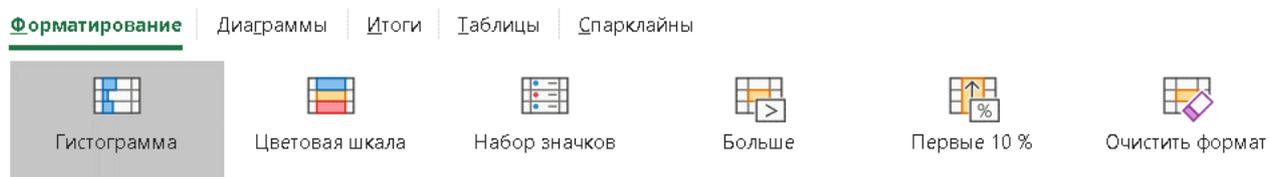


Рис. 9.9. Запуск «Экспресс-анализа»

После активации данной функции необходимо будет выбрать необходимое направление проведения экспресс-анализа и средство визуализации его результатов (рис. 9.10).



Условное форматирование выделяет важные данные путем применения правил.

Рис. 9.10. Выбор варианта проведения экспресс-анализа

В зависимости от выбранного варианта проведения экспресс-анализа, будет возвращен его результат: например, ячейки будут залиты каким-либо цветом или в ячейках будет сформирована некая диаграмма, отражающая соотношение друг с другом отдельных элементов выделенного диапазона (рис. 9.11).

	С	F	G	Н
1	Аэропорт назначени	Доходы	Расходы	Финансовый результат
6	<b>Анталия Итог</b>	2999	2640	359
9	<b>Барнаул Итог</b>	881	883	-2
18	<b>Барселона Итог</b>	3703	3574	129
26	<b>Братск Итог</b>	3277	3209	68
29	<b>Екатеринбург Итог</b>	864	818	46
33	<b>Инсбрук Итог</b>	2065	1783	282
47	<b>Иркутск Итог</b>	8508	7656	852
51	<b>Калининград Итог</b>	2165	2081	84
54	<b>Кемерово Итог</b>	1411	1227	184
57	<b>Копенгаген Итог</b>	644	664	-20
65	<b>Краснодар Итог</b>	3319	3246	73
76	<b>Красноярск Итог</b>	7134	6448	686
80	<b>Минеральные Воды</b>	2355	2079	276
85	<b>Мюнхен Итог</b>	2508	2197	311
94	<b>Новосибирск Итог</b>	5572	5087	485
100	<b>Омск Итог</b>	2698	2510	188

Рис. 9.11. Результат проведения экспресс-анализа в виде диаграмм

Для визуализации динамики в поздних версиях Excel очень удобен инструмент Спарклайн – это совсем маленький график рядом со столбцом/строкой, отражающий динамику какого-либо показателя. Для добавления необходимо зайти в меню «Вставка» и далее использовать панель инструментов «Спарклайн». В последних версиях Excel реализована возможность построения нескольких видов спарклайнов (график, гистограмма, выигрыш/проигрыш) (рис. 9.12).

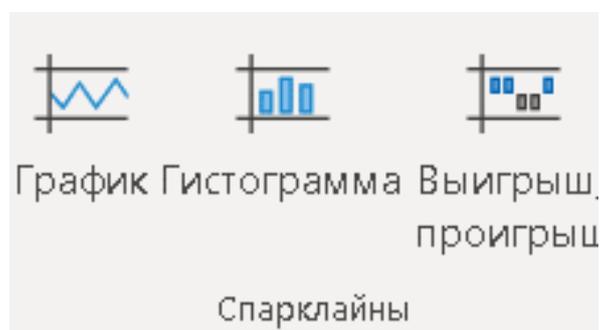


Рис. 9.12. Виды доступных спарклайнов

Использование инструмента является интуитивно понятным (рис. 9.13). В окне диапазон данных указываются исходные данные для построения спарклайна, а в окне место расположения – ячейка, куда он будет помещен.

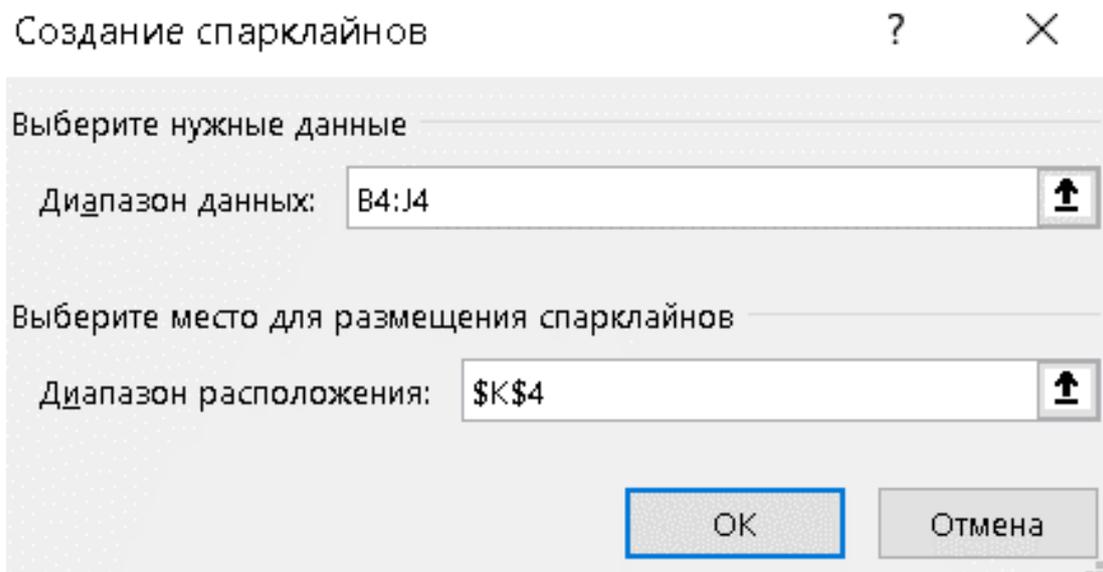


Рис. 9.13. Окно создания спарклайнов

После нажатия кнопки «Ок» в указанной ячейке помещается миниграфик, который даже при беглом взгляде на него способен дать общее представление о динамике показателя, что сделать намного (рис. 9.14).

	Показатель	1 кв. 2015	2 кв. 2015	3 кв. 2015	4 кв. 2015	1 кв. 2016	2 кв. 2016	3 кв. 2016	4 кв. 2016	1 кв. 2017	Спаркл айн
2	Число покупателей, чел.	102	105	111	112	120	121	127	129	131	
3	Объем продаж, тыс. руб.	10235	10754	11654	11901	12349	12751	13009	13127	13694	

Рис. 9.14. Таблица исходных данных и спарклайны

В меню «Конструктор» можно задать отдельные параметры спарклайна, поменять его тип, добавить маркеры.

### 9.3. Лист прогноза

Начиная с Excel 2016 в программу был внедрен еще один очень интересный инструмент – Лист прогноза, который по своим функциональным возможностям значительно превосходит описанные выше линии тренда. Расположен этот инструмент в меню «Данные» в группе команд «Прогноз» – «Лист прогноза» (рис. 9.15) (Файл «Задание 4.2 Лист прогноза.xlsx»).

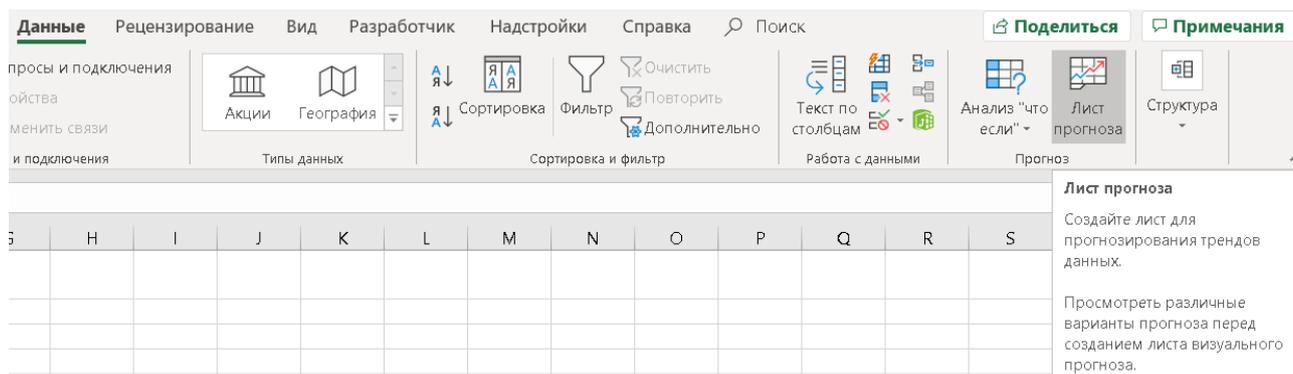


Рис. 9.15. Активация команды «Лист прогноза»

При этом важно, что данный инструмент, основанный на методике экспоненциального сглаживания (функция ПРЕДСКАЗ.ETS) является намного более мощным, чем построение стандартных линий трендов, которые известны с более ранних версий. Более того, построение линий трендов на основе широко распространенных функциональных зависимостей не всегда дает удовлетворительные результаты (рис. 9.16).

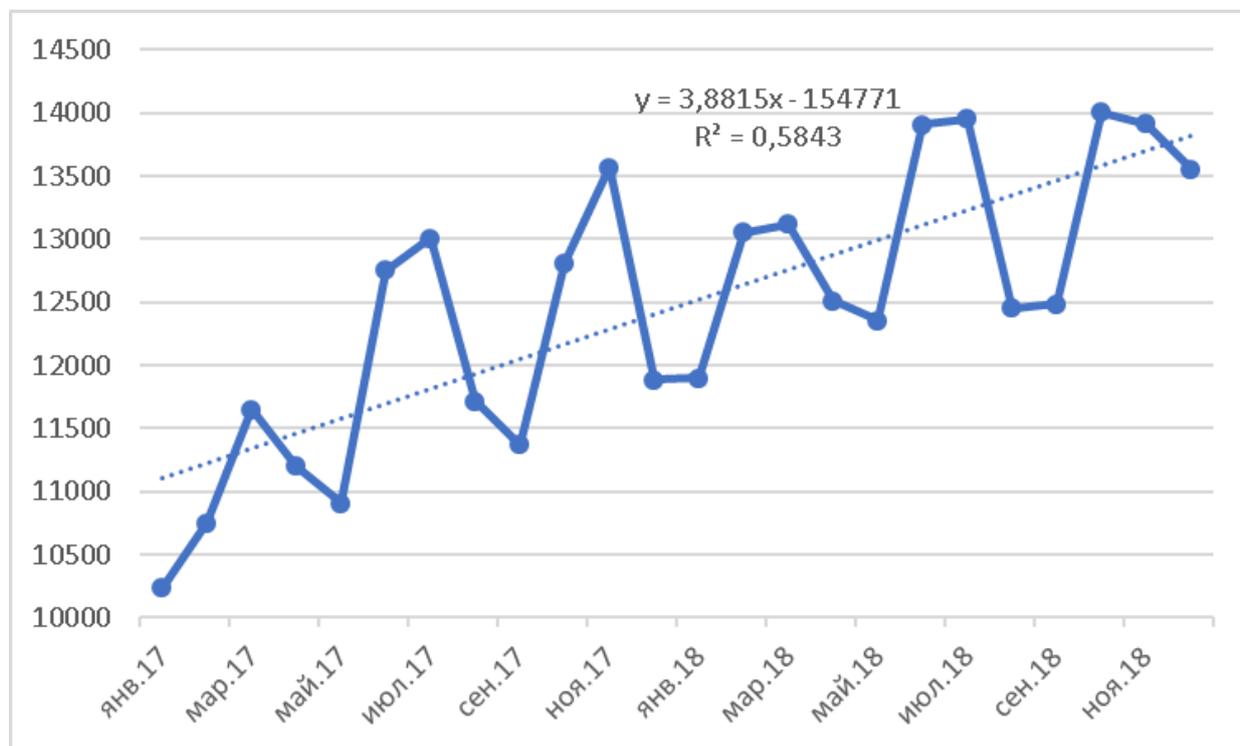


Рис. 9.16. График динамики объема продаж и линия тренда продаж

Очевидно, что при значении коэффициента множественной детерминации на уровне 0,5843 сделанный на основе соответствующей линии тренда прогноз не может считаться качественным. Использование листа прогнозов позволяет устранить эту проблему.

Во время активации соответствующего мастера необходимо находиться внутри таблицы с данными. При этом необходимо, чтобы временные интервалы, за которые берутся исходные данные, имели бы одинаковую продолжительность (в противном случае будет выдано предупреждение и прогноз сделан не будет).

Однако помесечная динамика, несмотря на различную продолжительность месяцев, является для Excel удовлетворительной (а вот сделать прогноз по квартальным данным затруднительно – необходимо, чтобы данные были отображены на последнее число последнего месяца каждого квартала).

Также следует иметь в виду, что периоды и значения, по которым будет делаться прогноз, должны находиться в соседних столбцах (рис. 9.17).

	А	В
1	Период	Объем продаж, тыс. руб.
2	янв.17	10235
3	фев.17	10754
4	мар.17	11654
5	апр.17	11205
6	май.17	10912
7	июн.17	12751
8	июл.17	13009
9	авг.17	11714

Рис. 9.17. Исходные данные для «Листа прогнозов»

После задания ряда параметров (большая часть из которых является предопределенными в Excel) (рис. 9.18), выполняется соответствующая команда и создается собственно Лист.

На Лист прогнозов дублируются исходные данные, которые использовались для его построения, а также строится график, отображающий прогнозные значения для показателя, а также еще два графика, которые фактически являются границами при прогнозировании с учетом нижней и верхней границы доверительного интервала (еще раз просьба не судить строго за не изложение вопросов, связанных с теорией эконометрики, а рассмотрение лишь инструмента) (рис. 9.19).

Поскольку работа мастера основана на использовании функции ПРЕДСКАЗ.ETS, то естественно, что все расчеты можно сделать и руками, однако использование Мастера позволяет не самым опытным пользователям получить результат со стандартными типовыми настройками, не тратя время на понимание сути функции. Кроме того, Мастера (помощники), заложенные в Excel с 2013 г., являются достаточно дружелюбными по отношению к пользователю. Поэтому не будет ничего зазорного в том, если даже достаточно опытный пользователь прибегнет к их использованию.

Если же Вы захотите использовать все-таки саму функцию, то интерфейс окна задания ее аргументов также достаточно прост (рис. 9.20) (значение целевых дат и временной шкалы Excel переводит в числовую шкалу, начинающуюся 01.01.1900).

Используйте исторические данные для создания листа визуального прогноза



Завершение прогноза

▲ Параметры

Начало прогноза

Доверительный интервал

Сезонность

Определять автоматически

Установка вручную

Включить статистические данные прогноза

Диапазон временной шкалы

Диапазон значений

Заполнить отсутствующие точки с помощью

Объединить дубликаты с помощью

Рис. 9.18. Задание параметров «Листа прогнозов»

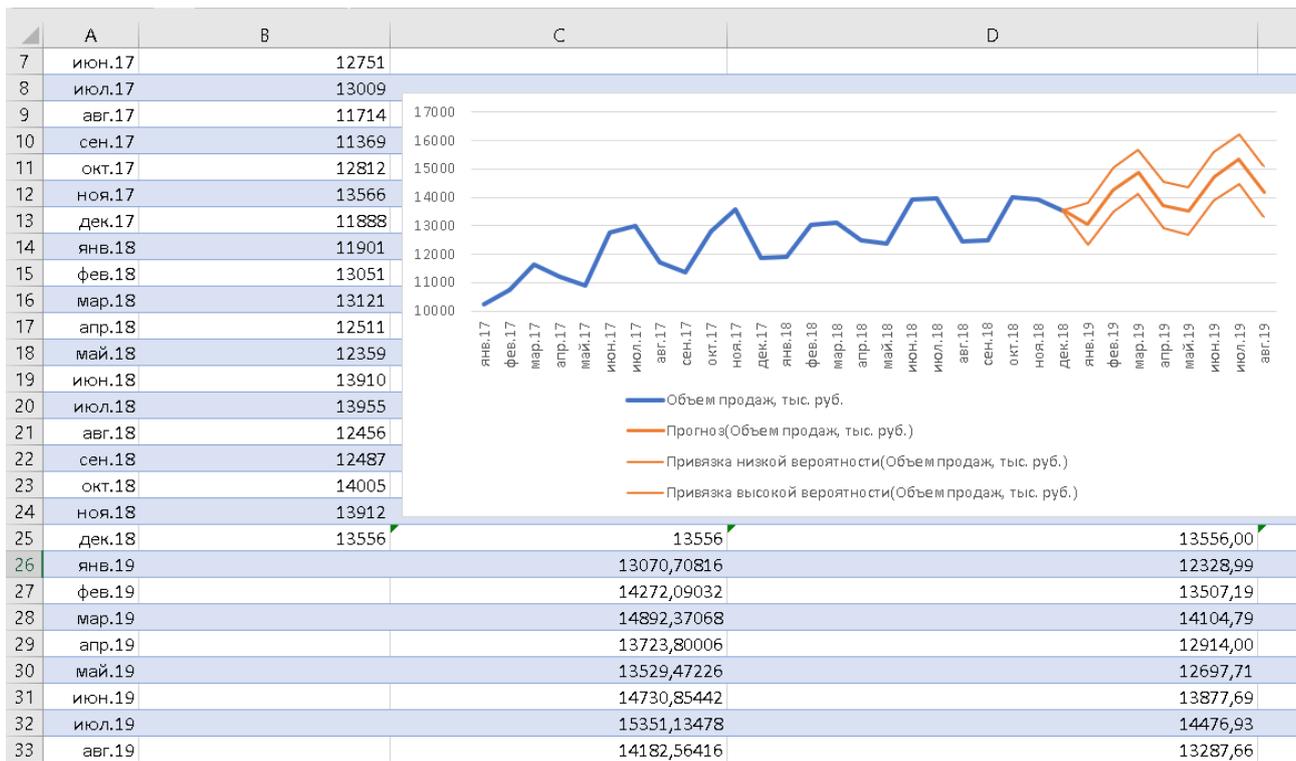


Рис. 9.19. Лист прогноза, сформированный мастером прогнозов

Кроме того, в последних версиях Excel появилась достаточно интересная функция «ПРЕДСКАЗ.ETS.СЕЗОННОСТЬ», которая оценивает продолжительность одного сезонного цикла, на основании сопоставления значений и временной шкалы (рис. 9.21).

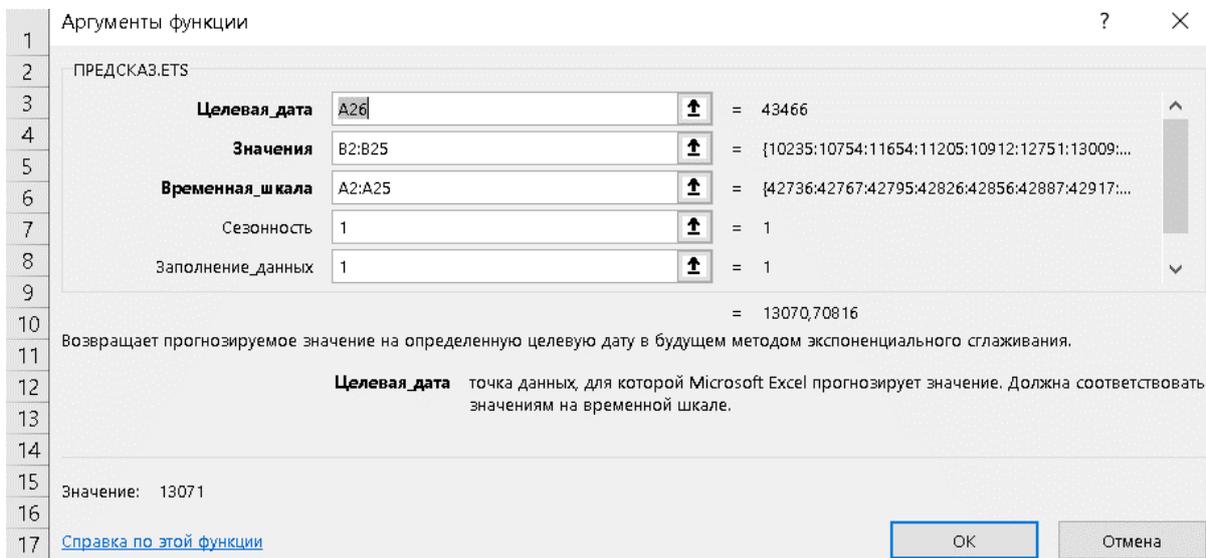


Рис. 9.20. Окно задания аргументов функции «ПРЕДСКАЗ.ETS»

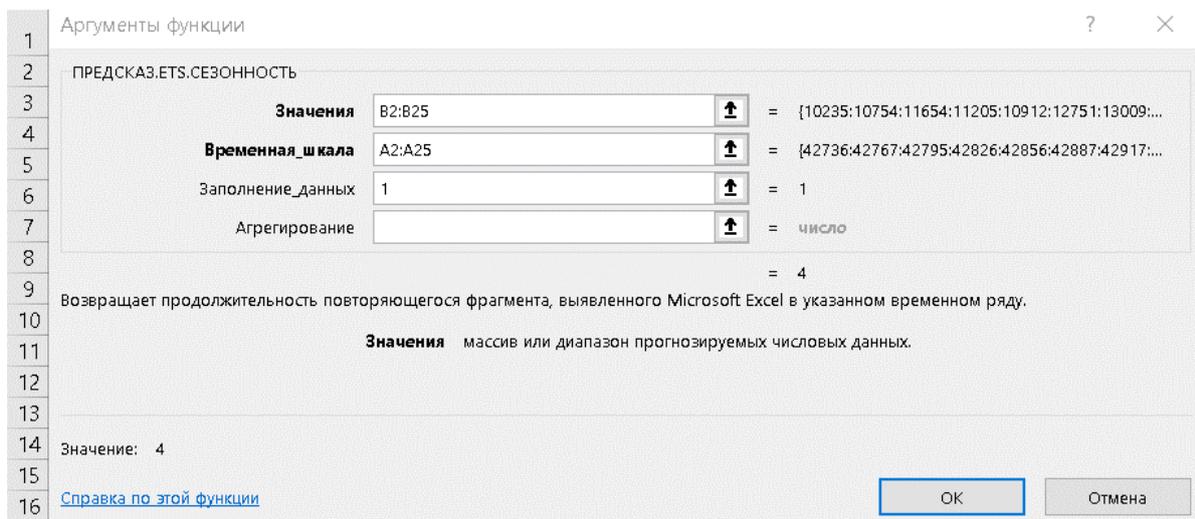


Рис. 9.21. Окно задания аргументов функции «ПРЕДСКАЗ.ETS.СЕЗОННОСТЬ»

В данном случае применение функции дало значение 4.

Также с использованием одной из вариаций функции ПРЕДСКАЗ, а именно ПРЕДСКАЗ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ можно оценить значение доверительного интервала на какую-либо целевую дату. Аргументы функции практически повторяют аргументы функции ПРЕДСКАЗ.ETS, с добавлением вероятности, которая по умолчанию принимается на уровне 0,95.

#### Задание 21:

- а) получить прогнозные значения объема продаж на январь 2019 г. с использованием функций ПРЕДСКАЗ, ПРЕДСКАЗ.ETS;
- б) определить доверительный интервал для сделанного прогноза с использованием функции ПРЕДСКАЗ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ;
- в) оценить длительность одного сезона (сезонность) с использованием функции ПРЕДСКАЗ.ETS.СЕЗОННОСТЬ.

Использование мастера прогнозов позволяет удовлетворить потребности и достаточно взыскательных аналитиков, много внимания уделяющих оценкам ошибок, возникающих при прогнозировании. Для получения статистики необходимо поставить галочку напротив поля «Включить статистические данные прогноза». При включении данного пункта на листе с таблицей графика правее основных данных будет создана таблица с дополнительной статистической информации о прогнозе. Все расчеты осуществляются с помощью функции ПРЕДСКАЗ.ETS.СТАТ будут рассчитаны коэффициенты сглаживания (Альфа, Бета, Гамма), и метрики ошибок (MASE, SMAPE, MAE, RMSE).

#### 9.4. Функция «ЛИНЕЙН» и ее использование для построения линейной множественной регрессии

При проведении факторного анализа изменения какого-либо показателя помимо традиционных приемов экономического анализа необходимо использование более сложных моделей, построенных с использованием регрессионного

анализа, когда на основе данных выборки о значениях переменных факторов и результирующего показателя, строится функция нескольких переменных вида:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

которая может быть представлена, например, моделью аддитивного типа:

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + b$$

Существуют правила математической статистики, позволяющие построить модель линейной множественной регрессии и протестировать ее. В данной работе мы не будем подробно излагать методические основы эконометрики. Мы рассмотрим лишь функционирование соответствующего инструмента в Excel.

Для построения экономически обоснованной модели должны быть соблюдены следующие условия:

1. Необходимо отобрать значимые с экономической точки зрения факторы для анализа. То есть должна существовать определенная экономическая логика взаимосвязи фактора и результирующего показателя. Это связано с тем, что математический инструментарий позволит увязать в рамках одной модели практически любые, даже совершенно не связанные между собой факторы. А, следовательно, задача выбора факторов является в данном случае основной. Наличие взаимосвязи между факторами и теснота этой взаимосвязи проверяются расчетом коэффициента корреляции между фактором и результирующим показателем. В том случае, если значение коэффициента корреляции находится на уровне, не позволяющем сделать вывод о наличии тесной взаимосвязи между фактором и результирующим показателем, то соответствующий фактор элиминируется;

2. Факторы, включенные в модель, не должны по возможности повторять друг друга. В противном случае влияние некоторых факторов будет учтено несколько раз, в то время как влияние других факторов будет недооценено;

3. Желательно чтобы все факторы имели бы измеритель, который бы относился к одной группе (натуральные, трудовые, денежные). Результирующий показатель может иметь иной измеритель, но при этом все данные должны быть сопоставимыми (приведены в случае необходимости в сопоставимый вид);

4. При наличии сезонного характера изменения результирующего фактора, необходимо по возможности избежать использования данных за различные сезоны. Это связано с тем, что натуральные показатели, которые определяют факторы (аргументы), как правило, не испытывают на себе действие сезонности. В результате, с помощью одной модели можно увязать факторы и средств труда, и предметов труда, и производительных сил с позиции их влияния на результирующий показатель.

Например, в файле «Задание 4 Тренды» на листе регрессия представлена выборка по нескольким факторам, которые традиционно рассматриваются как факторы, которые могут оказать влияние на уровень как собственно дебиторской задолженности, так и сомнительной дебиторской задолженности.

На первом этапе рассчитывается коэффициент корреляции между соответствующим фактором и величиной сомнительной дебиторской задолженности. Расчет проводится с использованием встроенной функции «КОРРЕЛ».

## Задание 22:

- а) рассчитать коэффициент корреляции между уровнем переменных факторов и результирующим показателем;
- б) составить матрицу факторов с учетом результатов элиминирования.

На основании анализа этих данных необходимо сделать вывод, что при построении модели линейной множественной регрессии необходимо использовать факторы  $x_1, x_3, x_5$ , а влияние факторов  $x_2, x_4$  необходимо элиминировать, поскольку коэффициент корреляции здесь достаточно низок (естественно, что в каждом конкретном случае ситуация может быть иной).

Далее с использованием возможностей пакета Microsoft Excel и встроенной функции «ЛИНЕЙН», оконная форма которой представлена на рис. 9.9, можно получить параметры  $a_i$  и  $b$  уравнения линейной регрессии:

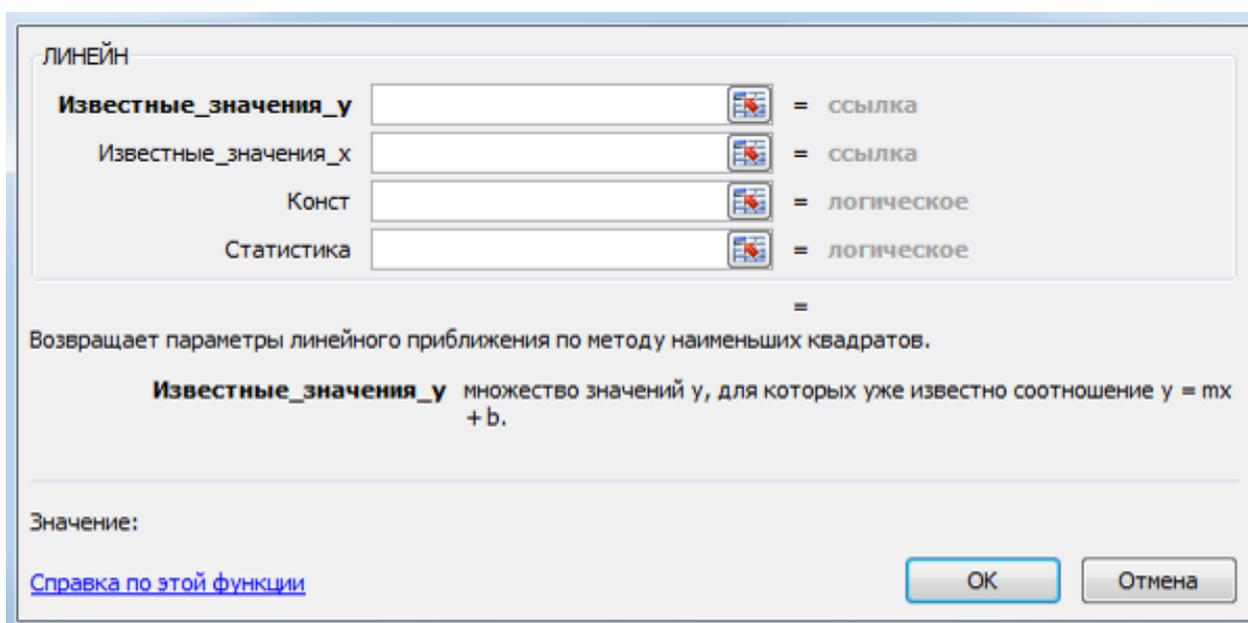


Рис. 9.22. Оконная форма встроенной функции Microsoft Excel «ЛИНЕЙН», возвращающей параметры уравнения линейной множественной регрессии

$$\text{Сомнительная ДЗ} = 0,5979 * K_{\text{покуп.}} + 0,0194 * \text{ДЗ} - 75,6049 * K_{\text{тл}} + 361,68 \text{ тыс. р.}$$

Подставив в полученную функцию конкретные значения переменных, можно получить новое значение искомого результирующего показателя. Более подробная информация об использовании встроенной функции «ЛИНЕЙН» приводится в справке программы Microsoft Excel.

### 9.5. Имитационное моделирование в Excel

Программа позволяет осуществить использование и других современных методов численного моделирования, например, методов имитационного моделирования с использованием сценариев развития экономической ситуации, с последующим расчетом плотности распределения вероятности достижения каким-либо экономическим показателем заранее определенного уровня. Наиболее простым инструментом для решения подобных задач также выступает Microsoft Excel.

Рассмотрим порядок проведения имитационного моделирования с использованием Excel. В качестве исходной модели, параметры которой будут моделироваться, возьмем модель зависимости финансового результата от объема продаж, переменных и постоянных затрат, которую достаточно часто используют для анализа безубыточности (файл «Задание 5 Имитационное моделирование.xls»):

$$\Pi = p * q - z * q - FC$$

Одним из инструментов имитационного моделирования является генератор случайных чисел. Его роль в Excel выполняет функция случайного числа «СЛЧИС()». При этом случайное число – это любое число в интервале [0;1]. Тогда случайное значение любого показателя можно определить по формуле:

$$X_{\text{случ}} = X_{\text{min}} + r * (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}),$$

где  $r$  – это случайное число.

При этом новая генерация случайных чисел осуществляется путем нажатия функциональной клавиши F9.

В дальнейшем суть имитационного моделирования состоит в том, что ставится большое количество экспериментов и, зная, что плотность вероятности в случае нормального распределения зависит от двух значений – среднего значения и стандартного отклонения, осуществляется расчет результат с использованием функций СРЗНАЧ, СТАНДОТКЛОН и НОРМРАСП.

### **Задание 23:**

а) создать модель прибыли, провести имитацию и получить плотность вероятности получения убытка;

б) «поиграть» с параметрами модели, определив от чего зависит вероятность получения прибыли.

### **Пояснения к выполнению задания:**

В таблице ниже исходных данных в одной строке последовательно получите случайные значения количества проданной продукции, ее цены, переменных затрат на единицу и постоянных затрат с использованием приведенной выше формулы расчета случайного значения. Все параметры, участвующие в расчете случайной величины, закрепите абсолютными ссылками для удобного копирования.

По случайным значениям параметров по модели прибыли рассчитайте финансовый результат в последнем столбце. При этом каждое действие, производимое на листе, будет приводить к новой генерации случайных чисел и соответственно новому значению финансового результата.

Скопируйте полученную строку на большое количество строк вниз по листу, получив тем самым результаты большого количества экспериментов.

По полученным в результате величинам прибыли рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение и плотность нормального распределения.

Последовательно осуществите несколько генераций новых случайных чисел (F9) и понаблюдайте, как при этом будет изменяться значение плотности распределения вероятности.

Изменяя верхнюю или нижнюю границу в таблице с исходными данными, можно определить, к изменению каких параметров модель оказывается чувствительной, а на изменение каких она практически не реагирует.

Подобный метод, кроме анализа безубыточности, достаточно широко применяется при проведении инвестиционного анализа, в частности, для целей расчета такого важнейшего показателя как NPV.

Одной из особенностей Excel является то, что операции в электронных таблицах могут производиться не только с данными в числовом формате, но и с данными в формате «Дата».

#### **Задание 24:**

а) с использованием формул, производящих арифметические действия с датами, заполнить таблицу из файла «Задание 7 Календарный график.xlsx», увеличив продолжительность соответствующей формы занятости на количество праздничных дней, выпавших на соответствующий вид работ.

#### *9.6. Подбор параметра*

Кроме того, Excel позволяет находить (подбирать) различные значения параметров для моделей. Для этого в Excel можно использовать либо надстройку «Поиск решения» (включается через пункт меню «Параметры»), либо более простой аналог – инструмент «Подбор параметра».

Подбор параметра позволяет получить необходимое значение целевой ячейки изменяя значения какой-либо иной ячейки, от которой зависит значение целевой ячейки – файл «Задание 6 Подбор параметра.xls»

Функция активизируется на вкладке «Данные» (рис. 9.10).

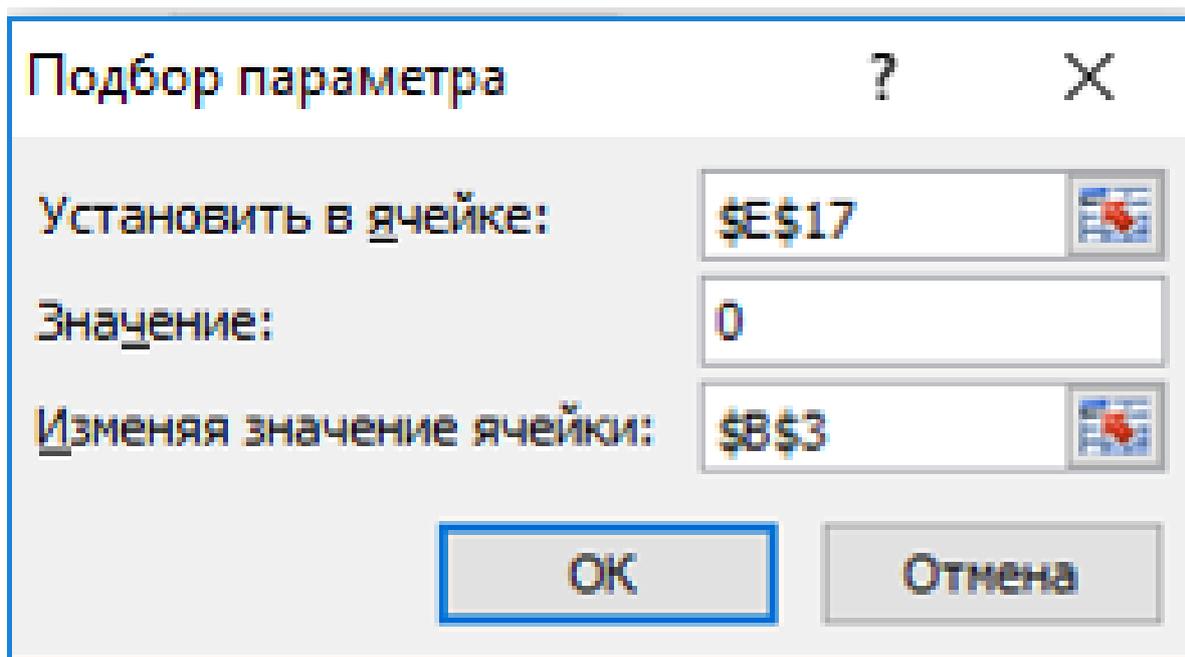


Рис. 9.23. Окно задания аргументов инструмента «Подбор параметра»

С использованием данной функции достаточно легко осуществлять подбор параметров кредитного договора, в том числе определять ставку процента по кредиту и величину ежепериодового платежа.

Исходные данные с представленным в табличном виде графиком платежей по обслуживанию кредита, представлен на рис. 9.24.

	A	B	C	D	E
1	Сумма кредита, тыс. руб.	2 000 000,00			
2	Ежегодный платеж, тыс. руб.	300 000,00			
3	Срок кредита, лет	10			
4	Процентная ставка, % годовых	10			
5					
6	Период	Остаток долга до начисления процентов и погашения	Сумма процентов	Погашение основного долга	Остаток долга после платежа
7	1	2	3 = 2 * % ставка	4 = Платеж - 3	5 = 2 - 4
8	1	2 000 000,00	200 000,00	100 000,00	1 900 000,00
9	2	1 900 000,00	190 000,00	110 000,00	1 790 000,00
10	3	1 790 000,00	179 000,00	121 000,00	1 669 000,00
11	4	1 669 000,00	166 900,00	133 100,00	1 535 900,00
12	5	1 535 900,00	153 590,00	146 410,00	1 389 490,00
13	6	1 389 490,00	138 949,00	161 051,00	1 228 439,00
14	7	1 228 439,00	122 843,90	177 156,10	1 051 282,90
15	8	1 051 282,90	105 128,29	194 871,71	856 411,19
16	9	856 411,19	85 641,12	214 358,88	642 052,31
17	10	642 052,31	64 205,23	235 794,77	406 257,54

Рис. 9.24. Исходные данные для составления графика платежей по кредиту

### Задание для самостоятельного решения

Очевидно, что данным случае кредит не погашен: остаток на конец 10-го года составляет 406 257 р. Следовательно, необходимо изменить условия кредитования: либо понизить процентную ставку, либо подобрать такое значение ежепериодового платежа, при котором кредит будет полностью выплачен к концу 10-го года без переплаты.

а) изменяя значение ежегодного платежа получить к концу 10-го периода полное погашение кредита;

б) определить значение эффективной процентной ставки, позволяющей получить к концу 10-го периода полное погашение кредита.

Воспользуемся для решения данной задачи функцией подбор параметра. Очевидно, что изменяемыми ячейками у нас будут в разных случаях ячейки B2 и B4, а целевой ячейкой – ячейка E17, которая должна принять значение равное 0. Подставив соответствующие аргументы и применив функцию «Подбор параметра», мы получаем следующие решения (рис. 9.25 и 4.26).

	A	B	C	D	E
1	Сумма кредита, тыс. руб.	2 000 000,00			
2	Ежегодный платеж, тыс. руб.	325 490,79			
3	Срок кредита, лет	10			
4	Процентная ставка, % годовых	10			
5					
6	Период	Остаток долга до начисления процентов и погашения	Сумма процентов	Погашение основного долга	Остаток долга после платежа
7	1	2	3 = 2 * % ставка	4 = Платеж - 3	5 = 2 - 4
8	1	2 000 000,00	200 000,00	125 490,79	1 874 509,21
9	2	1 874 509,21	187 450,92	138 039,87	1 736 469,34
10	3	1 736 469,34	173 646,93	151 843,86	1 584 625,49
11	4	1 584 625,49	158 462,55	167 028,24	1 417 597,24
12	5	1 417 597,24	141 759,72	183 731,07	1 233 866,18
13	6	1 233 866,18	123 386,62	202 104,17	1 031 762,01
14	7	1 031 762,01	103 176,20	222 314,59	809 447,42
15	8	809 447,42	80 944,74	244 546,05	564 901,37
16	9	564 901,37	56 490,14	269 000,65	295 900,72
17	10	295 900,72	29 590,07	295 900,72	0,00

Рис. 9.25. Результат подбора значения ежепериодового платежа с помощью функции «Подбор параметра»

Итак, ежепериодовый платеж в сумме 325 490,79 р. приводит к тому, что к концу 10-го года остаток непогашенного долга будет равен 0, но и переплаты по кредиту не будет.

Аналогично, если ежегодный платеж останется на уровне 300 000 р., то кредит будет полностью погашен, если ставка процента составляет 8,1441656 % годовых.

	A	B	C	D	E
1	Сумма кредита, тыс. руб.	2 000 000,00			
2	Ежегодный платеж, тыс. руб.	325 490,79			
3	Срок кредита, лет	10			
4	Процентная ставка, % годовых	10			
5					
6	Период	Остаток долга до начисления процентов и погашения	Сумма процентов	Погашение основного долга	Остаток долга после платежа
7	1	2	$3 = 2 * \% \text{ ставка}$	$4 = \text{Платеж} - 3$	$5 = 2 - 4$
8	1	2 000 000,00	200 000,00	125 490,79	1 874 509,21
9	2	1 874 509,21	187 450,92	138 039,87	1 736 469,34
10	3	1 736 469,34	173 646,93	151 843,86	1 584 625,49
11	4	1 584 625,49	158 462,55	167 028,24	1 417 597,24
12	5	1 417 597,24	141 759,72	183 731,07	1 233 866,18
13	6	1 233 866,18	123 386,62	202 104,17	1 031 762,01
14	7	1 031 762,01	103 176,20	222 314,59	809 447,42
15	8	809 447,42	80 944,74	244 546,05	564 901,37
16	9	564 901,37	56 490,14	269 000,65	295 900,72
17	10	295 900,72	29 590,07	295 900,72	0,00

Рис. 9.26. Результат подбора значения ставки процента с помощью функции «Подбор параметра»

Более сложные оптимизационные процедуры (в том числе, позволяющие найти минимум или максимум какой-либо функции) реализуются с помощью надстройки «Поиск решения». Например, данный инструмент можно использовать для решения уравнений n-ой степени;

### 9.7. Надстройка «Поиск решения»

Данная надстройка, после ее активации через меню «Файл» – «Настройки» – «Надстройки» и перезапуска программы будет располагаться в меню «Данные» группа «Анализ» (рис. 9.27).

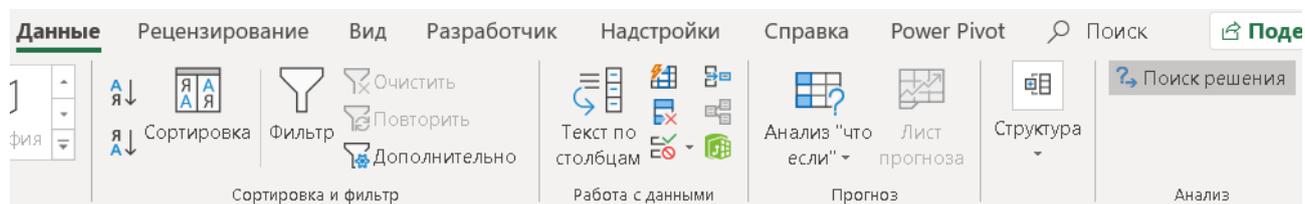


Рис. 9.27. расположение надстройки «Поиск решения» в Excel

Порядок использования соответствующей надстройки проиллюстрируем на примере решения стандартной транспортной задачи.

Пусть имеется таблица, содержащая информацию по запасам на складах, расположению складов и затратам времени, необходимым по поездкам со склада до магазина. При этом по условию автомобиль должен вернуться на тот же склад, с которого он уехал (рис. 9.28).

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Наличие ценностей и затраты на поездки</b>		<b>Затраты времени на поездки</b>			
2	Склады / Торговые точки	Запасы на складах	Юбилейный	Первомайский	Топкинский	Солнечный
3	Ново-Ленино	110	50	40	30	60
4	Рабочее	100	30	40	10	20
5	Кая	90	20	10	50	30

Рис. 9.28. Данные о запасах на складах и затратах времени на поездки между складами и торговыми точками

Все данные в этой таблице известны и являются константами.

Также известна потребность магазинов в товаре, грузоподъемность одной машины (рис. 9.29).

	A	B	C	D	E	F
7	<b>Число поездок / потребности</b>					
8	Склады / Торговые точки	Юбилейный	Первомайский	Топкинский	Солнечный	
9		70	80	60	50	
10	Ново-Ленино	5,00	3,00	1,00	4,00	
11	Рабочее	2,00	0,00	3,00	4,00	
12	Кая	1,00	8,00	0,00	0,00	
13						
14	<b>Объем груза, который может взять одна машина</b>	<b>6</b>				

Рис. 9.29. Данные о потребностях магазинов, грузоподъемности 1-й машины и количеству рейсов между пунктами, которые необходимо определить

Данная задача и решается с помощью надстройки «Поиск решения», причем обязательно должны быть соблюдены следующие ограничения:

- со склада нельзя забрать ценностей больше, чем там есть;
- потребности всех магазинов должны быть удовлетворены;
- количество рейсов может быть только целым.

При этом в качестве критерия оптимальности выступает минимизация времени на все поездки (рис. 9.30).

Для получения результата в надстройке поиск решения необходимо задать все ограничений и определить целевую ячейку (4.29).

Первое условие гласит, что количество поездок, которые являются изменяемыми ячейками, должно быть положительным. Второе условие состоит в том, что это число поездок должно быть целым. Наконец, третье-четвертое условие накладывает ограничение на емкость склада и на объем необходимой доставки.

Таким образом, с использованием данной надстройки могут быть решены практически любые оптимизационные задачи, основанные на использовании к решению методов линейного программирования.

Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

\$B\$10:\$E\$12 >= 0  
 \$B\$10:\$E\$12 = целое  
 \$B\$23:\$E\$23 >= \$B\$19:\$E\$19  
 \$F\$20:\$F\$22 <= \$B\$3:\$B\$5

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Рис. 9.30. Задание параметров в надстройке «Поиск решения»

	A	B	C	D	E	F
16						
17	<b>Объем доставленных ценностей / потребности</b>					
18	Склады / Торговые точки	Юбилейный	Первомайский	Топкинский	Солнечный	<b>Итого забрано со склада</b>
19	Потребности	70,00	80,00	60,00	50,00	
20	Ново-Ленино	66,00	0,00	18,00	0,00	<b>84</b>
21	Рабочее	0,00	0,00	42,00	54,00	<b>96</b>
22	Кая	6,00	84,00	0,00	0,00	<b>90</b>
23	<b>Итого доставлено</b>	<b>72,00</b>	<b>84,00</b>	<b>60,00</b>	<b>54,00</b>	
24						
25	Затраты на доставку	570,00	140,00	160,00	180,00	
26	<b>Итоговые затраты</b>	<b>1050,00</b>				
27	Процент лишних товаров в точке продажи	2,857	5,000	0,000	8,000	15,857

Рис. 9.31. Результат поиска решения с использованием специализированной надстройки



чтобы пользователь мог отслеживать изменение значения ячеек при изменении значения элемента управления.

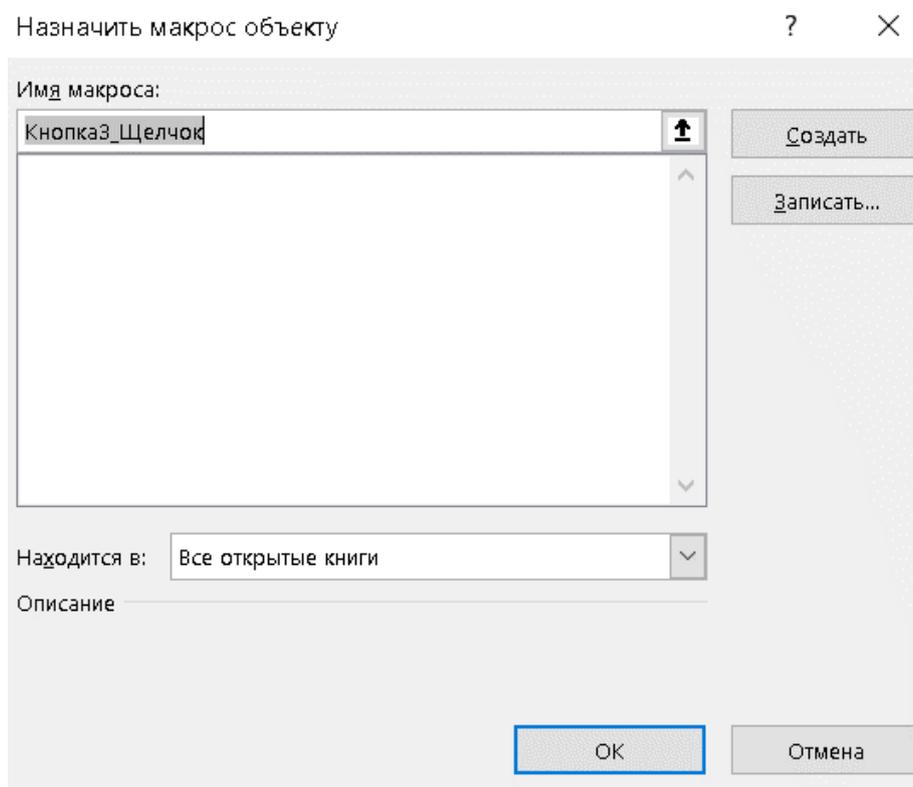


Рис. 10.2. Назначение макроса элементу управления «Кнопка»

Важно, что текст на ряде элементов управления можно изменять (в большинстве случаев это делается через «Формат объекта». Настройки достаточно стандартные – цвет, написание, выделение, размер (рис. 10.3).

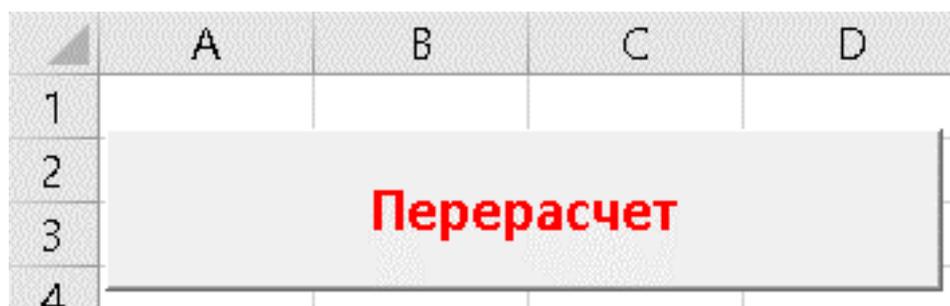


Рис. 10.3. Элемент управления «Кнопка», добавленный на лист Excel

### 10.2. Список и Поле со списком

Ознакомимся подробнее с некоторыми элементами управления. Элемент управления «Поле со списком», который является одним из самых популярных, создает раскрывающийся список значений из какого-либо диапазона, а затем в зависимости от выбранного значения в связанную ячейку выводит порядковый номер выбранного варианта 1, 2, 3... Его основное предназначение состоит в том, чтобы перевести текстовые значения, с которыми удобно работать пользователю

(особенно не опытному) в числовые, поскольку собственно табличному процессору работать с числами намного удобнее. Окно задания аргументов элемента управления «Поле со списком» представлено на рис. 10.4.

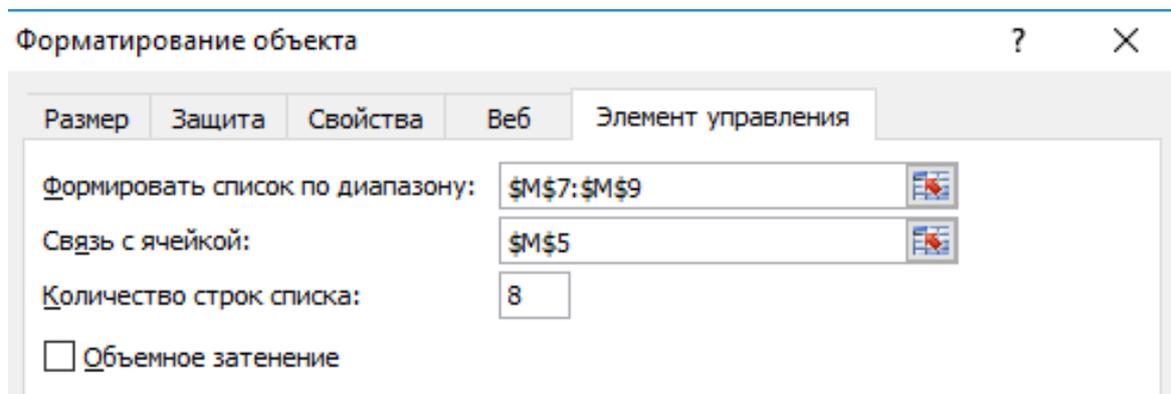


Рис. 10.4. Окно задания аргументов элемента управления «Поле со списком»

Соответственно, если в диапазоне M5:M7 заданы значения Магазины на Киевской, Магазин на Байкальской, Магазин на Академической, то в ячейку M5 будет выведено соответственно значение 1, если в списке выбран «Магазин на Киевской», 2 – «Магазин на Байкальской» и 3 – «Магазин на Академической». Это очень удобно, когда пользователь не знает порядковые номера магазинов, а ему необходимо получить отчет по конкретному магазину. Далее, с использованием функции ВПР уже очень легко получить все значения, по выбранному из списка объекту (см. часть 2 данного издания) (рис. 10.5).

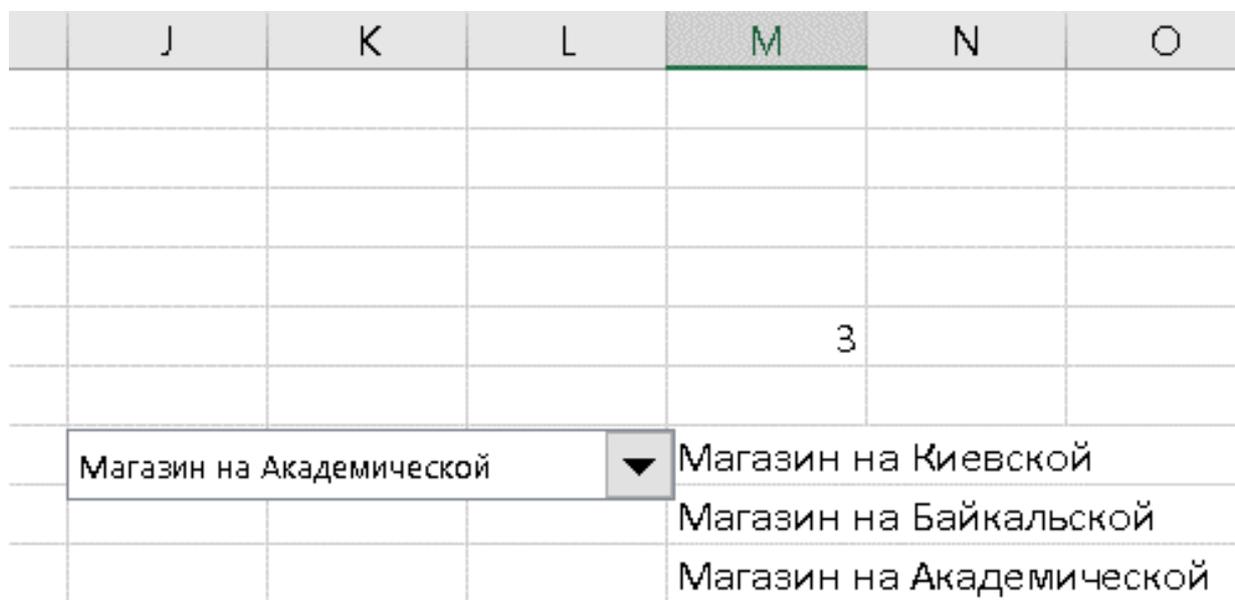


Рис. 10.5. Применение элемента управления «Поле со списком»

Похожим является элемент управления «Список». Его основная особенность состоит в том, что он не раскрывается, а либо полностью присутствует на экране, либо (если значений больше, то он будет содержать активную полосу прокрутки (рис. 1.6).

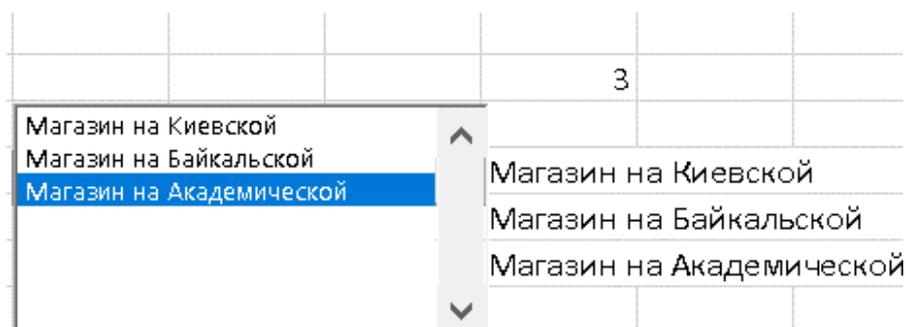


Рис. 10.6. Работа с элементом управления «Список»

Преимуществами / недостатками каждого из подходов является то, что элемент «Поле со списком» занимает меньше места на листе, но соответственно и менее нагляден. Элемент «Список», наоборот, требует больше места, но в чем-то его информация представлена в более наглядном виде.

В любом случае, основным назначением использования данных элементов управления является формирование выборки из списка.

### Задание 29:

Имеется большая таблица с данными об эффективности функционирования организации в ежемесячном разрезе. Требуется достаточно быстро получить данные о результатах работы организации в конкретном месяце, выбранном пользователем с помощью элемента управления «Поле со списком».

	A	B	C	D	E	F	G
1		6			Объем продаж, руб.	Себестоимость продаж, руб.	Прибыль от продаж, руб.
2	Выбранный месяц	Июнь		Январь	12494	10620	1874
3	Объем продаж, руб.	15001		Февраль	13545	12520	1025
4	Себестоимость продаж, руб.	12750		Март	14522	12340	2182
5	Прибыль от продаж, руб.	2251		Апрель	14645	12771	1874
6	Июнь			Май	14984	12799	2185
7	Январь			Июнь	15001	12750	2251
8	Февраль			Июль	14578	12390	2188
9	Март			Август	14991	12741	2250
10	Апрель			Сентябрь	15231	12966	2265
11	Май			Октябрь	13255	11202	2053
12	Июнь			Ноябрь	13741	11651	2090
13	Июль			Декабрь	12999	11049	1950
14	Август						
15	Сентябрь						
	Октябрь						
	Ноябрь						
	Декабрь						

Рис. 10.7. Автоматизация выборки с использованием элемента управления «Поле со списком»

В данном примере элемент управления «Поле со списком» увязан с ячейкой В1. Поскольку последовательность месяцев в большинстве случаев стандартна, то можно использовать не функцию ВПР (была подробно описана в предыдущей части данного издания, а функцию ИНДЕКС, которая возвращает из заданного диапазона соответствующее порядковое значение.

Например, в ячейку В3 внесена формула =ИНДЕКС(E2:E13;\$B\$1), которая соответственно из диапазона со значениями объема продаж будет возвращать такое порядковое значение, которое соответствует индексу месяца, выбранному

пользователем с использованием элемента управления. Аналогичные функции внесены в ячейки В2, В4 и В5.

В том случае, если последовательность месяцев будет отлична от стандартной, то для выведения соответствующих значений можно воспользоваться функцией ВПР или ГПР, однако для этого строки диапазона необходимо будет пронумеровать во вспомогательном столбце.

Настоящие мастера работы в Excel для целей повышения наглядности данных используют не один, а несколько элементов. Например, элемент управления «Поле со списком» с выводом в отдельные ячейки отобранных значений эффективнее смотрится в том случае, если отобранный месяц в таблице выделен каким-либо способом. Для этого можно прибегнуть, например, к помощи условного форматирования, которое в соответствии с правилом, заданным пользователем, будет выделять ячейки в таблице (рис. 10.8).

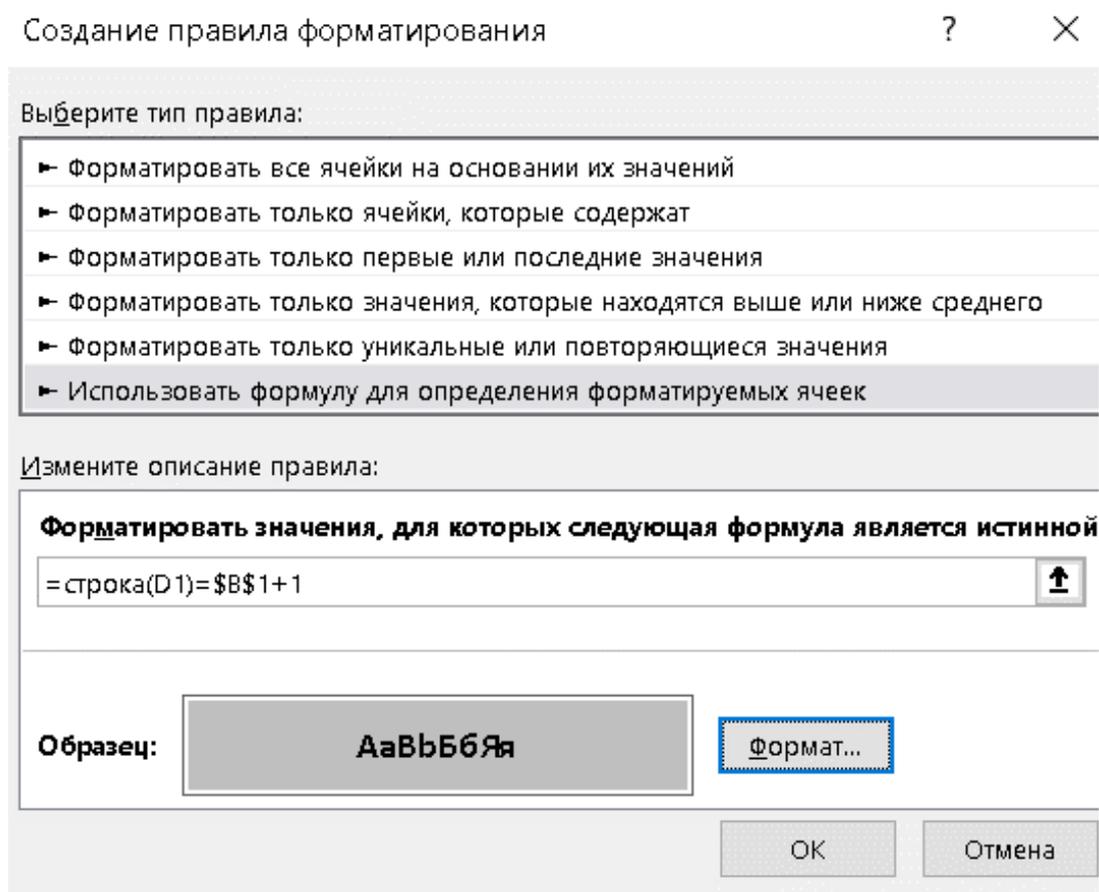


Рис. 10.8. Создание правила для условного форматирования

Например, если выделить всю таблицу с исходными данными, а затем в меню «Условное форматирование» выбрать команду «Создать правило», то в результате написания в предназначенной для этого ячейке формулы:

$$=СТРОКА(D1)=$B$1+1$$

в таблице исходных данных (D1:G13) серым будут заливаться ячейки, индекс строки которых равен числу, выведенному в ячейку В1, увеличенному на 1 (поскольку в строке 1 у данной таблицы расположена «шапка»). Например, если в

ячейке В1 сформировалось значение 6 (месяц июнь), то залиты серым будут выделенные ячейки диапазона с номером строки 7 (6+1) (рис. 10.9). При изменении значения в поле со списком, по таблице будет перемещаться и выделение цветом.

	A	B	C	D	E	F	G
1		6			Объем продаж, руб.	Себестоимость продаж, руб.	Прибыль от продаж, руб.
2	Выбранный месяц	Июнь		Январь	12494	10620	1874
3	Объем продаж, руб.	15001		Февраль	13545	12520	1025
4	Себестоимость продаж, руб.	12750		Март	14522	12340	2182
5	Прибыль от продаж, руб.	2251		Апрель	14645	12771	1874
6	Июнь			Май	14984	12799	2185
7				<b>Июнь</b>	<b>15001</b>	<b>12750</b>	<b>2251</b>
8				Июль	14578	12390	2188
9				Август	14991	12741	2250
10				Сентябрь	15231	12966	2265
11				Октябрь	13255	11202	2053
12				Ноябрь	13741	11651	2090
13				Декабрь	12999	11049	1950

Рис. 10.9. Выделение строки, соответствующей значению, полученному с использованием элемента управления

### 10.3. Флажок, переключатель и полоса прокрутки

При использовании элемента управления «Флажок», галочка, поставленный в соответствующее поле данного элемента, приводит к получению в связанной ячейке значения «ИСТИНА», с которым далее удобно работать с использованием, например, условного оператора «ЕСЛИ». Если в соответствующее поле флажок не поставлен, то в связанную ячейку выводится значение «ЛОЖЬ» (рис. 10.10).

9			
10	ИСТИНА	<input checked="" type="checkbox"/>	Проверка условия
11			

Рис. 10.10. Использование элемента управления «Флажок»

Данный элемент управления целесообразно использовать в тех случаях, когда пользователь выбирает между двумя вариантами поведения и их отображения в электронной таблице. Естественно, что в большинстве случаев использование этого элемента управления осуществляется совместно с условным оператором ЕСЛИ, который и обрабатывает соответственно значения ИСТИНА или ЛОЖЬ, выведенные в результате использования элемента.

Следующим часто используемым элементом управления является «Счетчик». Его используют, когда в какой-либо ячейке необходимо изменять значения с заданным шагом (рис. 10.11). При этом следует заметить, что использование элементов управления не означает внесение в саму ячейку каких-либо формул – существует лишь взаимосвязь элемента управления и ячейки. Пользователь может занести в ячейку любое значение, но в дальнейшем взаимодействие элемента управления и ячейки начнется уже именно с учетом занесенного пользователем значения.

Например, по умолчанию в результате работы со счетчиком, отображенным на рис. 10.12, в связанной ячейке A8 будут отражаться значения кратные 100. Однако если пользователь вручную занесет в эту ячейку число 725 или любое другое, то счетчик начнет осуществлять действия именно с этим занесенным числом (рис. 10.13).

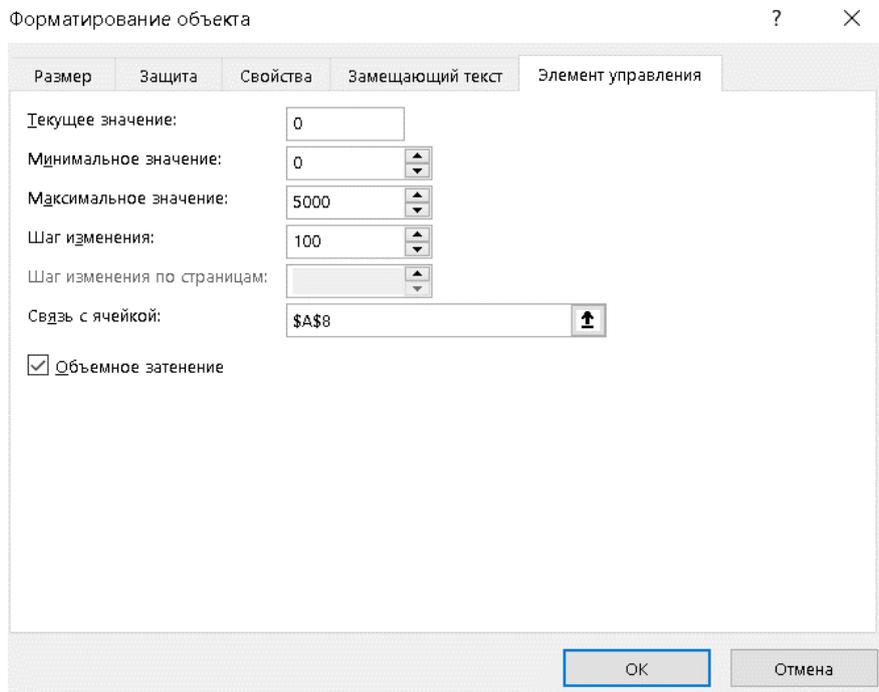


Рис. 10.11. Параметры элемента управления «Счетчик»



Рис. 10.12. Элемент управления «Счетчик» и значение занесенное вручную

Похожий функционал имеет элемент управления «Полоса прокрутки» (рис. 10.13).

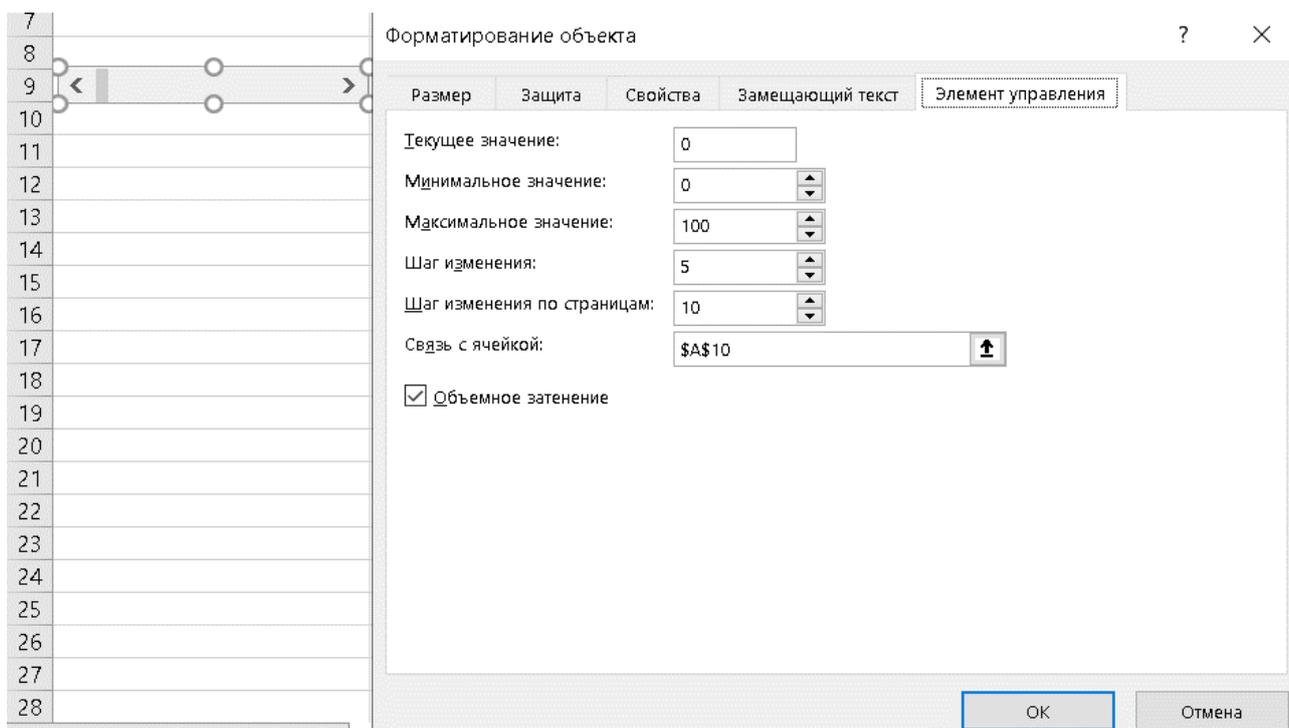


Рис. 10.13. Формат элемента управления «Полоса прокрутки»

Данный элемент также предназначен для изменения значения между минимумом и максимумом, установленным пользователем, с заданным шагом. Особенностью полосы прокрутки является то, что она позволяет быстрее перемещаться по диапазону, что важно, если интервал между минимумом и максимумом является протяженным. Кроме того, она обеспечивает лучшее визуальное восприятие того, как выбранное значение соотносится с границами установленного интервала (рис. 10.14). Основным же недостатком полосы прокрутки опять-таки является то, что она требует достаточно большого количества места на листе.

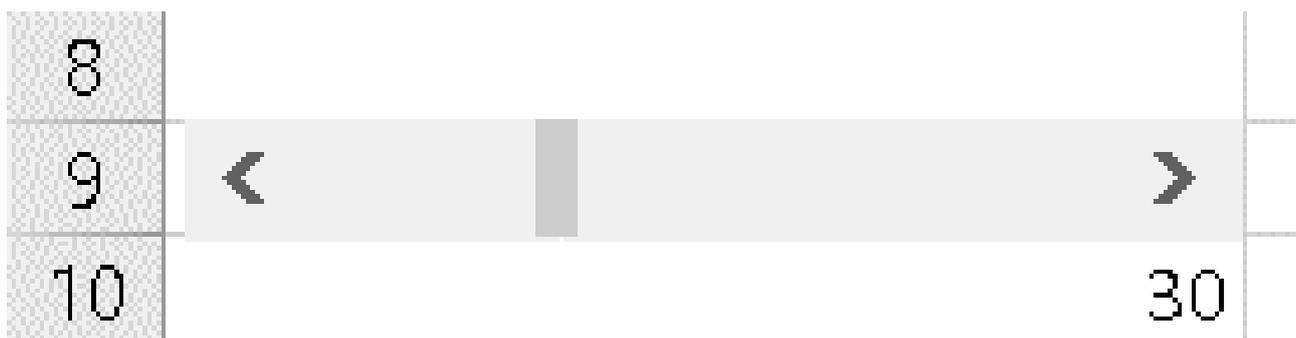


Рис. 10.14. Элемент управления «Полоса прокрутки» на Листе Excel

При использовании элемента управления «Переключатель» следует помнить, что поскольку переключение осуществляется между какими-либо параметрами, то положений у переключателя соответственно должно быть как минимум 2 (это означает, что самих элементов управления «Переключатель», связанных с одной ячейкой, тоже должно быть как минимум 2). Поставленная точка в одном или другом переключателе выведет в связанную ячейку (одну и ту же у двух переключателей) соответственно значение 1, 2...

14	<input type="radio"/>	1
15	<input checked="" type="radio"/>	2
16	<input type="radio"/>	3
17		2

Рис. 10.15. Элемент управления переключатель (все три переключателя связаны с одной ячейкой A17).

Работая с элементами управления, пользователь может менять алгоритм проведения расчетов, самостоятельно не меняя формулы в ячейках. Но естественно, что в этом случае формулы в ячейках должны быть описаны с использованием условного оператора, который будет изменять применяемый алгоритм в зависимости от того, какое значение сформировалось в ячейке, связанной с элементом управления.

#### **Задание для самостоятельной работы**

а) с использованием файла «Задание 9 Элементы управления.xlsx» внедрить на Лист элементы управления «Поле со списком» (для выбора критериев, с которыми будет сопоставляться фактическое значение рентабельности) и «Переключатель» (для выбора варианта расчета рентабельности – по объему продаж или себестоимости продаж).

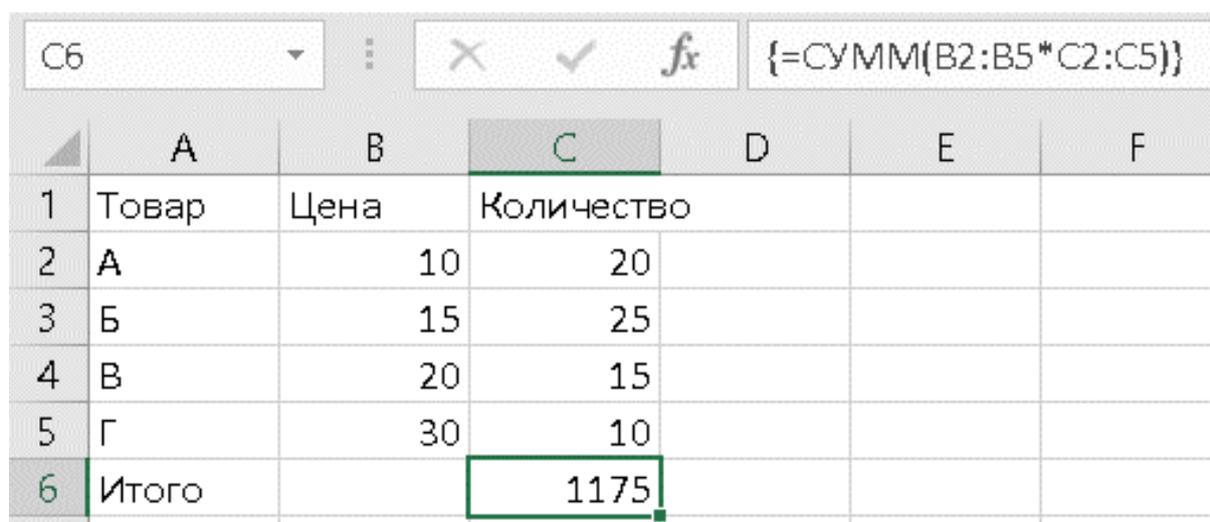
б) с использованием элемента управления «Флажок» внедрите выбор представления результатов расчета рентабельности на Листе (в процентах или в долях единицы).

## 11. Формулы массива

Достаточно часто стандартные действия необходимо выполнить не с одним, а с несколькими значениями, объединенными в диапазон. Например, необходимо построчно перемножить два значения и затем просуммировать полученные результаты.

Конечно, это можно сделать и традиционным способом, введя дополнительный столбец, занеся в него формулу перемножения, а затем просуммировать результат. Однако есть способ проще, который и заключается в использовании функций массива.

Решение соответствующей задачи представлено на рис. 11.1.



	A	B	C	D	E	F
1	Товар	Цена	Количество			
2	А	10	20			
3	Б	15	25			
4	В	20	15			
5	Г	30	10			
6	Итого		1175			

Рис. 11.1. Результат применения функций массива

Таким образом, в ячейку С6 введена формула =СУММ(B2:B5\*C2:C5), однако затем она представлена как функция массива, а именно, заключена в фигурные скобки, что делается одновременным нажатием клавиш CTRL+SHIFT+ENTER после ввода формулы.

Отметим, что не стоит пытаться ввести фигурные скобки вручную с клавиатуры, ведь в этом случае результатом будет лишь текст в ячейке (даже не обычная формула).

С использованием функций массива можно автоматически осуществлять транспонирование таблицы, причем с сохранением первоначальной таблицы и взаимоувязкой данных между ними. Основная сложность при этом состоит в том, что необходимо знать размер транспонируемой таблицы, после чего, начиная с ячейки, в которую будет помещена первая ячейка транспонированной таблицы, выделить диапазон, в котором будут размещаться транспонированные данные. Формат же у функции предельно простой =ТРАНСП(), а в скобках указывается диапазон, который подлежит транспонированию (рис. 11.2).

Основное преимущество подобного способа транспонирования состоит в том, что после изменения данных в исходной таблице, они изменяются и в транспонированной.

Действия с массивами очень разнообразны. При этом, использование соответствующих процедур в ряде случаев позволяет заменить копирование. Например, с использованием функции массива очень легко сформировать аналог таблицы умножения без растягивания формул и без использования абсолютных ссылок (рис. 11.3).

	A	B	C	D	E	F
1	Товар	Цена	Количество			
2	А	10	20			
3	Б	15	25			
4	В	20	15			
5	Г	30	10			
6	Итого		1175			
7						
8	Товар	А	Б	В	Г	Итого
9	Цена	10	15	20	30	0
10	Количество	20	25	15	10	1175

Рис. 11.2. Транспонирование таблицы с использованием функции ТРАНСП

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
5	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
6	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
7	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
8	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
9	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
10	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
11	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Рис. 11.3. Создание таблицы умножения с использованием функции массива

Одной из главных трудностей, которые возникают при работе с функциями массива, является их редактирование. На самом деле, никаких проблем нет, просто необходимо помнить, что нельзя изменить часть функции массива – изменять необходимо ее целиком, а, следовательно, перед началом редактирования весь диапазон, в который занесена функция массива, должен быть выделен. Например, нам необходимо сделать размерность таблицы умножения 20\*15. Если просто попытаться изменить формулу в какой-либо одной ячейке таблицы умножения, полученной на рис. 11.3, то Excel выдаст предупреждение о невозможности это сделать (рис. 11.4). Это можно рассматривать и как еще одно преимущество работы с формулами массива, поскольку они намного лучше, чем обычные формулы, защищены от случайного ввода в них информации, который пользователь может даже и не заметить.

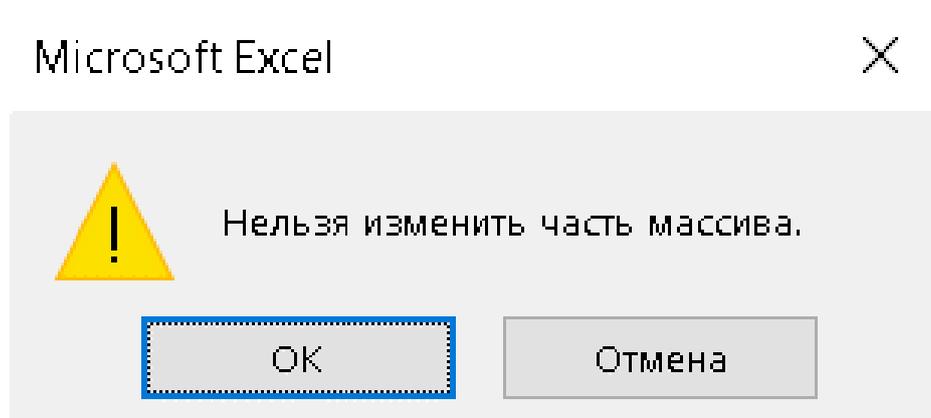


Рис. 11.4. Запрет на редактирование части функции массива

Следовательно, необходимо либо выделить новый диапазон, включающий старый диапазон с функцией массива, после чего войти в режим редактирования (F2), исправить формулу и снова ввести ее как функцию массива CTRL+SHIFT+ENTER.

Если диапазоны не перекрываются, то формулу придется сначала удалить, а затем ввести заново – это самый простой способ. Получить подсказку о размере массива можно, если в любом его месте нажать клавишу F2.

Еще одной задачей, которая легко решается с помощью функции массива, является задача по нахождению суммы квадратов по диапазону (именно суммы квадратов, а не квадрата суммы). Для стандартного решения этой задачи с использованием обычных формул в большинстве случаев понадобится отдельный столбец, в котором сначала каждое значение из диапазона будет возведено в квадрат, а уже затем произведено их суммирование. С использованием функции массива это записывается одним очень коротким выражением (рис. 11.5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
13	1	1									
14	2	4									
15	3	9									
16	4	16									
17	5	25									
18	55	55									

Рис. 11.5. Нахождение суммы квадратов по диапазону ячеек с использованием

Общий смысл работы данной функции состоит в том, что каждое значение диапазона возводится в квадрат, а затем значения суммируются. Это легко заметить с помощью достаточно интересного инструмента пошагового решения, который заложен в Excel. Например, если внутри функции массива в строке формул выделить ее аргументы, т.е. внутри круглых скобок выражение A13:A17^2, а затем нажать функциональную клавишу F9, то в строке формул можно будет увидеть сам массив данных, которые затем будут складываться (рис. 11.6, 11.7)

	A	B	C	D	E	F	G
13	1	1					
14	2	4					
15	3	9					
16	4	16					
17	5	25					
18	2)	55					

Рис. 11.6. Выделение в строке формул аргументов функции массива

	A	B	C	D	E	F	G
13	1	1					
14	2	4					
15	3	9					
16	4	16					
17	5	25					
18	25}}	55					

Рис. 11.7. Просмотр членов массива внутри функции массива в строке формул

Необходимо заметить, что Excel позволяет работать не только с функциями массива, но и с функциями, в качестве аргументов которых выступает массив. Это тоже считается функцией массива, однако выделяются они в особую группу.

Например, есть диапазон данных, в котором нужно найти сумм трех наибольших и трех наименьших значений. Конечно, это можно решить с использованием обычных формул, однако тогда нам опять-таки понадобится либо дополнительный столбец, либо придется писать достаточно длинную формулу, включающую нахождение на промежуточных этапах 1–3-го наибольших/наименьших значений. С использованием в качестве аргумента массива данных задача существенно упрощается (рис. 11.8). В этом случае массив заключается в фигурные скобки внутри формулы, а сама формула заносится уже не как функция массива.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
13	1												
14	2												
15	3												
16	4												
17	5												
18	6												
19	7												
20	18												

Рис. 11.8. Использование массива в качестве аргумента функции

Если же необходимо получить именно список из трех наибольших значений в трех ячейках, то при использовании для этих целей функции массива в него должен быть включен массив констант, т.е. значения 1–3 должны быть разделены символом «:» (рис. 11.9). Естественно, что в этом случае при занесении формулы массива должно быть выделено 3 ячейки (или сначала формула заносится в одну, а затем все равно выделяются три ячейки, включая эту первую с формулой, и она вносится как формула массива).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
13	1												
14	7												
15	5												
16	4												
17	2												
18	6												
19	3												
20	<b>18</b>												
21	<b>7</b>												
22	<b>6</b>												
23	<b>5</b>												

Рис. 11.9. Использование массива констант (1:2:3) в качестве аргумента функции массива

Кроме того, использование функций массива позволяет осуществлять выборочные действия (например, суммирование) данных внутри диапазона, соответствующего какому-либо условию. Пример использования такой функции приведен на рис. 11.10.

Важно, что в рамках данной функции можно проверять не одно, а несколько условий (при этом функция массива начинает объединять в себе и функцию суммы, и функцию условного оператора если, а также функцию логического оператора И, но самое главное фактически выполняет роль фильтра), и выполнить при этом не одно, а несколько действий. Например, в таблице с рис. 11.10 можно не просто просуммировать количество, соответствующее диапазону, но количество, умноженное на цену. В этом случае функция будет представлена так, как это выглядит на рис. 11.11.

Естественно, что те же действия можно сделать с использованием встроенных функций (например, те же фильтры, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ, АГРЕГИРОВАНИЕ), однако и рассмотренный выше вариант также является достаточно эргономичным.

Кроме описанных выше функций массива, Excel может сгенерировать случайный массив данных (в предыдущей части данного издания рассматривалось применение генератора случайных чисел для целей имитационного моделирования).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Товар	Цена	Количество				
2	A	10	20				
3	Б	15	25				
4	В	20	15				
5	Г	30	15				
6	A	10	5				
7	A	10	15				
8	Б	15	25				
9	Г	30	35				
10	В	20	30				
11	Г	30	5				
12	Б	15	10				
13	Б	15	10				
14							
15	Товар, по которому проводится суммирование						
16	Б						
17	Сумма						
18							70

Рис. 11.10. Суммирование данных, соответствующих определенному условию с помощью функции массива

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Цена	Количество					
2	A	10	20	200				
3	Б	15	25	375				
4	В	20	15	300				
5	Г	30	15	450				
6	A	10	5	50				
7	A	10	15	150				
8	Б	15	25	375				
9	Г	30	35	1050				
10	В	20	30	600				
11	Г	30	5	150				
12	Б	15	10	150				
13	Б	15	10	150				
14								
15	Товар, по которому проводится суммирование							
16	Б							
17	Сумма							
18								1050

Рис. 11.11. Определение суммарной стоимости по выбранному товару с использованием функции массива

Для генерации массива случайных чисел можно воспользоваться той же функцией СЛЧИС(), которая вначале вводится просто как функция, а затем выделяется необходимый диапазон, в который данная функция вставляется уже как функция массива (F2, а затем CTRL+SHIFT+ENTER).

При этом необходимо заметить, что в каждой ячейке будет сгенерировано новое случайное число (рис. 11.12).

	A	B	C	D	E
19					
20	0,394678	0,496296	0,500099	0,472384	
21	0,66486	0,640728	0,219527	0,769885	
22	0,42369	0,428639	0,291297	0,481908	
23	0,578026	0,576415	0,826965	0,423577	
24	0,683129	0,192965	0,42356	0,506834	

Рис. 11.12. Генерация массива случайных чисел в Excel

Естественно, что каждое действие пользователя в таблице генерирует новый массив случайных чисел.

Формулы массива бывают достаточно сложны и могут включать в себя множество действий, формирующих его части или представляющих из себя этапы вычислений. Как уже было показано, их можно отследить через нажатие клавиши F9, находясь внутри формулы массива. Есть и еще один способ отслеживания результатов итераций. Для этого в меню формулы можно выбрать команду вычислить формулу (рис. 11.13).

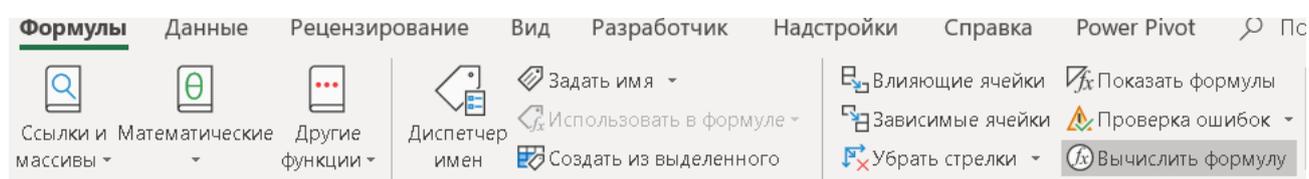


Рис. 11.13. Команда вычислить формулу в меню «Формулы»

В результате активации данной команды будет выведено специальное окно вычисления формул, в котором по шагам можно будет отследить ход вычислений (рис. 11.14).

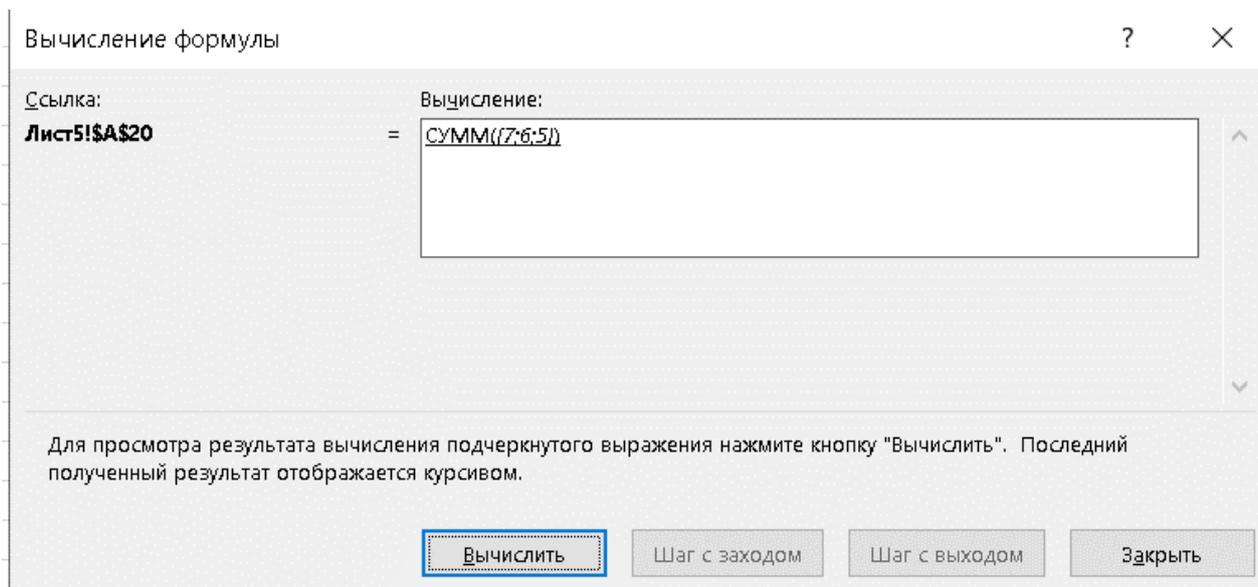


Рис. 11.14. Окно вычисления формулы массива по шагам

Конечно, без формул массива можно обойтись. Однако цель данного издания – научиться работать эргономично, с высокой производительностью. Формулы массива как раз и позволяют решить данную задачу. А еще больше повысить производительность своей работы можно с помощью макросов.

## 12. Макросы

### 12.1. Запись макросов

И в заключение данного издания несколько слов о макросах. Конечно, для подробного рассмотрения данного инструмента необходимо целиком отдельное издание. Здесь же приведем лишь краткое описание, которое следует рассматривать как своего рода введение в иную крупную область.

Итак, макрос – это мини программа. Применение макросов целесообразно в случае, когда какое-либо действие придется повторять большое количество раз.

Как правило, по умолчанию макросы выключены и соответствующую настройку надо включить – Файл/Параметр/Настроить ленту и в правом окне поставить галочку в поле «Разработчик», после чего необходимо перезапустить Excel.

Если Excel выдаст предупреждение о безопасности, то указать, что следует включить макросы.

Четко представить алгоритм действий, который надо запрограммировать, а затем через панель инструментов «Разработчик» записать макрос – команда «Запись макроса». По умолчанию макросы хранятся в папке настроек Office пользователя (C:\Users\XXXX\AppData\Roaming\Microsoft\Excel\XLSTART). Но теоретически макрос можно сохранить в любой файл и затем использовать на любом ПК (так его легче будет найти; при этом необходимо сохранить файл с поддержкой макросов в формате xlsx или xlsm).

Перед записью макроса необходимо четко представлять ту последовательность действий, которую будете реализовывать / записывать (еще лучше записать ее на листе бумаги и постоянно иметь перед глазами).

Основные кнопки управления макросами находятся на панели «Разработчик» (рис. 12.1).

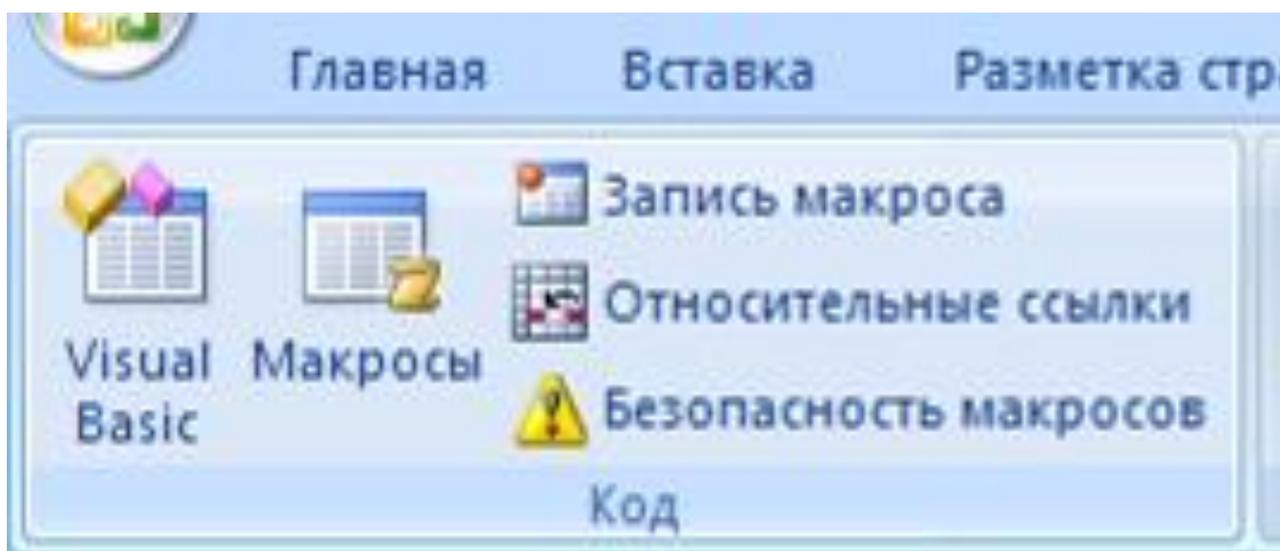


Рис. 12.1. Кнопки управления макросами

После нажатия кнопки «Запись макроса» Excel начинает записывать каждое действие пользователя, самостоятельно превращая его в некий программный код. При этом будет предложено сформировать ряд параметров для записываемого макроса (рис. 12.2). Это имя макроса, сочетание клавиш, которыми он будет

запускаться (при этом старайтесь не задавать популярные сочетания горячих клавиш, поскольку они будут переназначены, а также место хранения макроса).

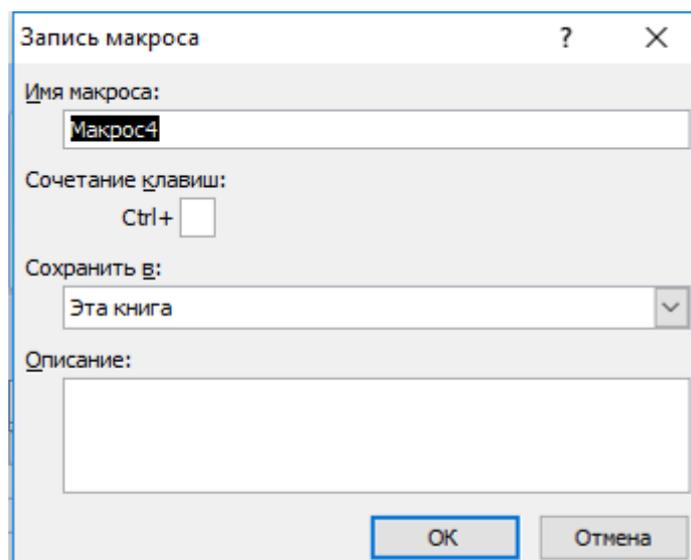


Рис. 12.2. Окно задания параметров записываемого макроса

Это и есть наиболее простой способ создания макросов (фактически, личным примером макрос обучается определенным действиям). После выполнения всех действий, выполняется команда «Остановить запись», после которой макрос сохраняется и его можно использовать (рис. 12.3).

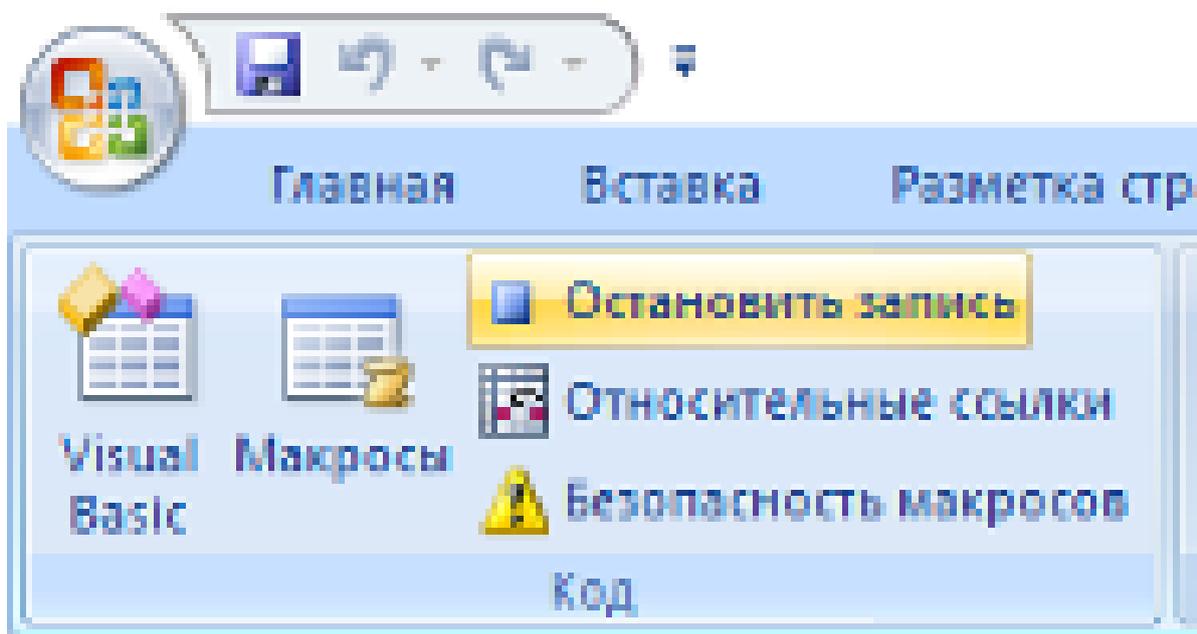


Рис. 12.3. Активация функции «Остановить запись»

### Задание 30:

- а) записать макрос, который сохранить в какой-либо новой Книге;
- б) макрос должен выполнить следующие действия: перед таблицей в файле «Задание 2 Абсолютные ссылки» добавляет пустую строку, вставляет в нее заголовок «Данные о динамике объема продаж», обнуляет все правила условного

форматирования, добавляет условное форматирование по условиям: объем продаж в отчетном периоде > 3 000 (зеленая заливка); темп роста объема продаж < 1 (100 %) (красное)); изменяет разметку страницы на «разместить не более чем на 1 стр. в ширину и 1 стр. в высоту»; отправляет файл на печать через pdf принтер;

в) поменяться файлом макроса с коллегой и проверить его работоспособность.

Использование макросов целесообразно в том случае, когда пользователю придется многократно проводить одну и ту же процедуру с разными файлами. Если же каждый раз последовательность действий будет отличаться, то создание макроса для одной процедуры просто нецелесообразно.

## 12.2. Редактирование макросов в VBA

Естественно, что запись макроса – это лишь наиболее простая процедура из всех, доступных пользователю. Фактически, в этом случае пользователь выполняет функции оператора видеомэгафона – начать запись / остановить запись – вот его основные задачи.

Но с записанными макросами можно работать. Конечно, для этого нужны определенные навыки программирования, но в целом VBA является достаточно простым языком, который понятен людям со знанием элементарных азов программирования.

Однако при работе с макросами необходимо соблюдать определенные меры информационной безопасности. Самая главная проблема состоит в том, что результат применения макросов нельзя отменить. Поэтому перед тем, как впервые запускать записанный макрос, сохраните книгу или создайте ее копию, чтобы предотвратить внесение нежелательных изменений, отменить которые потом будет крайне затруднительно. Наконец, если Вы забыли это сделать, но вас не устраивают результаты выполнения макроса, то, в крайнем случае, закройте книгу, не сохраняя ее.

Теоретически макросы можно запускать различными способами, в том числе при открытии книги. Последний вариант кажется нам наименее удобным, поскольку в большинстве случаев он практически не управляем. Соответственно, если работа макроса ведет к нежелательным результатам, то остановить его будет крайне затруднительно. Проще всего доверить управление макросом сочетанию горячих клавиш (при этом не используйте известные сочетания, поскольку они могут подменить собой действие известных и часто используемых команд). Однако надежнее внедрить в книгу элемент управления «Кнопка» и сделать именно ее ответственной за выполнение соответствующего макроса.

Все записанные макросы можно всегда посмотреть в их Хранилище, которое также находится в меню «Разработчик» (Макросы) (рис. 12.4).

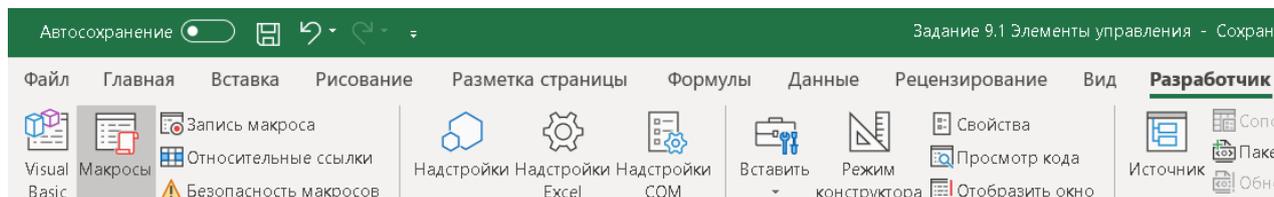


Рис. 12.4. Вывод хранилища макросов через меню «Разработчик»

Имена макросов должны быть понятными, чтобы пользователь понимал, за какую функцию они отвечают (рис. 12.5). Имя макроса всегда можно поменять, как и сочетание «горячих клавиш», которые ему назначены. Редактирование же команд, выполняемых макросом, начинается после нажатия кнопки «Изменить».

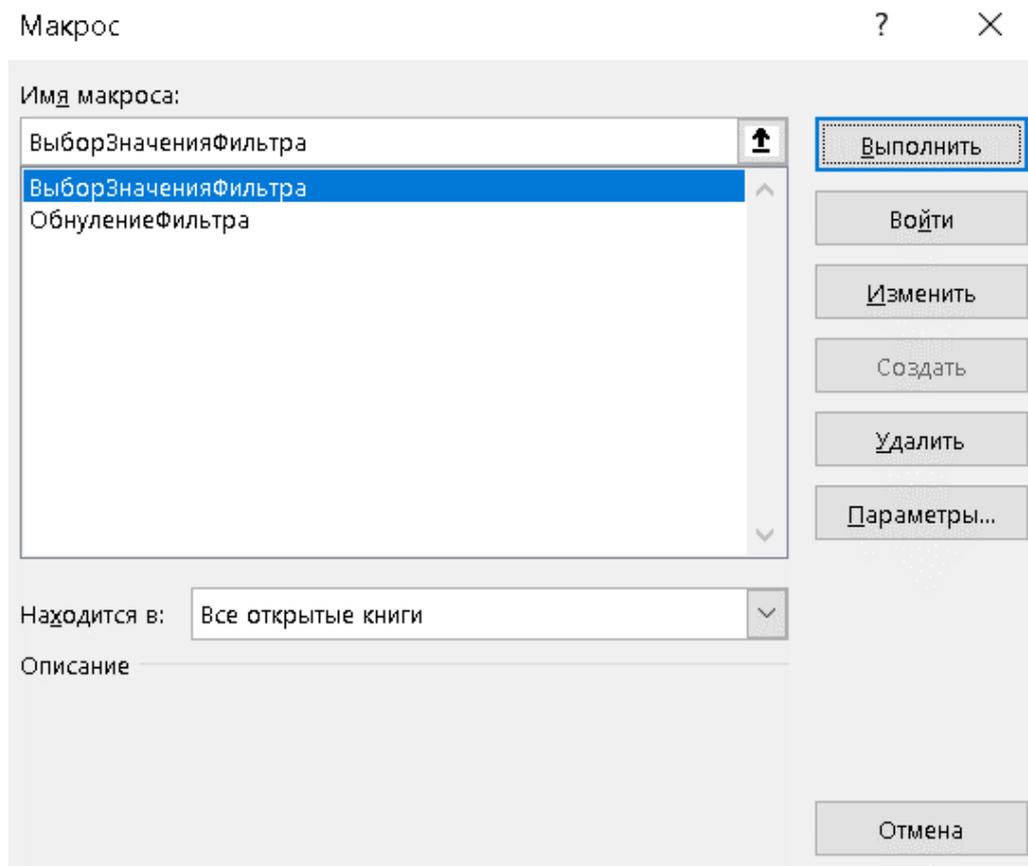


Рис. 12.5. Окно управления макросами

Код начинается с Sub, за которым следует имя макроса и пустые круглые скобки. Sub – сокращение для подпрограммы. Каждая подпрограмма (также называемая процедурой) в VBA начинается с Sub и заканчивается End Sub. На рис. 12.6 приведен очень короткий макрос по назначению фильтру значения, выбранного с использованием элемента управления «Поле со списком», увязанного с ячейкой B1.

```

(General)
Sub ВыборФильтра ()
' Сочетание клавиш: Ctrl+Й
'
    Range("B1").Select
    Selection.Copy
    ActiveSheet.Range("$A$2:$J$2000").AutoFilter Field:=2, Criteria1:= _
    Range("B1"), Operator:=xlAnd
End Sub

```

Рис. 12.6. Содержание макроса по установлению фильтра на столбец B

Содержание данного макроса является интуитивно понятным: фильтрация 2-го столбца по значению ячейки В1.

Дополнительно к нему написан и следующий макрос (рис. 12.7), сбрасывающий значение фильтра.

```
(General)
Sub ОбнулениеФильтра ()
    Макрос2 Макрос
    ActiveSheet.Range("$A$2:$J$2000").AutoFilter Field:=2
End Sub
```

Рис. 12.7. Содержание макроса по обнулению фильтра на столбце В

Присвоение записанных макросов двум кнопкам, размещенным на листе, делает работу таблицей намного более приятной даже для неквалифицированного пользователя (рис. 12.8).

	А	В	С
1	Перцы	▼	Выбор
		Сброс фильтра	
2	Дата ▼	Культура ▼	Работа ▼
3	22.фев	Перцы	Посев
10	29.фев	Перцы	Всходы
13	05.мар	Перцы	Всходы
15	08.мар	Перцы	Полив

Рис. 12.8. Внешний вид таблицы с кнопками, которым назначены макросы

При этом макрос можно назначить любому элементу управления, в том числе самому «Поле со списком», что сделает одну из кнопок ненужной. Назначение макроса элементу управления «Поле со списком» делается с помощью команды «Назначить макрос» (рис. 12.9).

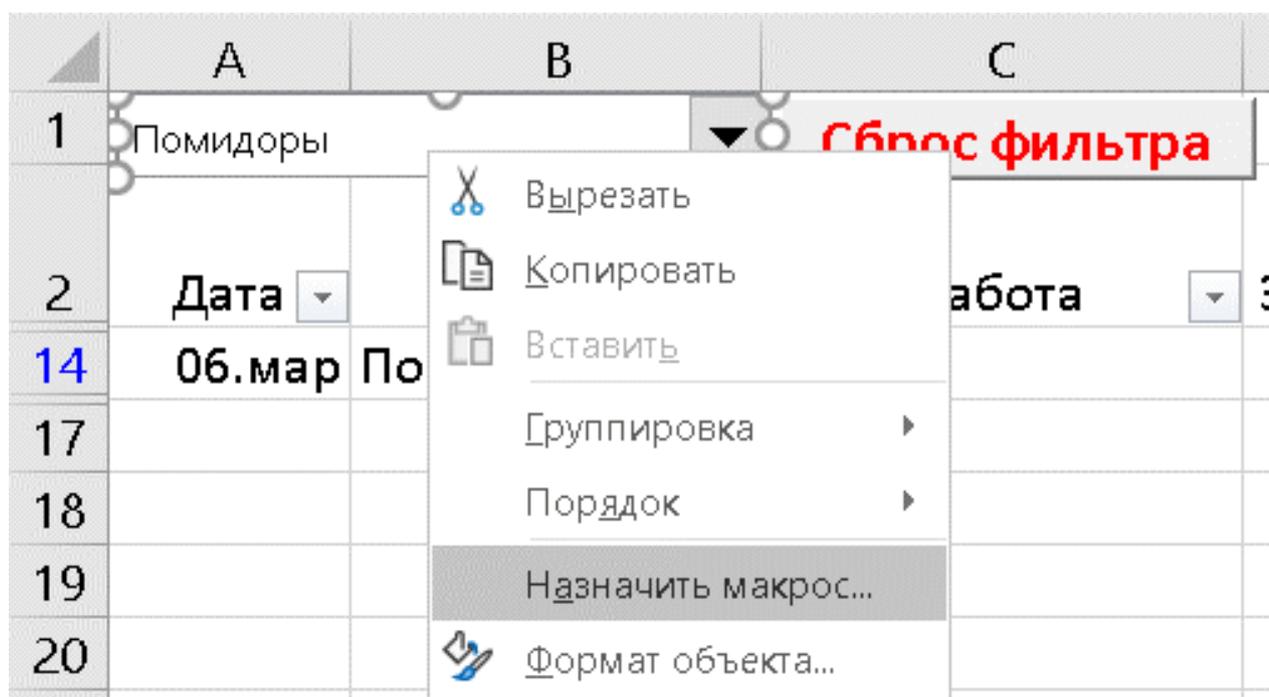


Рис. 12.9. Назначение макроса элементу управления «Поле со списком»

В сети Интернет можно найти достаточно большое количество примеров макросов, решающих самые разнообразные задачи. Чтобы описать их все не хватит и десятилетия, но это и не входит в задачу данного издания, цель которого ни в коем случае не сделать из читателя программиста на VBA. Эти, конечно, должны заниматься специалисты, получившие соответствующее образование. Цель показать, что некоторые вещи действительно можно и нужно использовать и научиться этому не составляет особого труда.

Например, одним из наиболее часто встречающихся макросов можно считать макрос, отвечающий за вывод неких всплывающих сообщений, содержащих, например, инструкцию по работе с файлом. Написание данного макроса является очень простым: между Sub и End Sub вставляется команда MsgBox, а после этого в кавычках фраза, которая и должна быть выведена в сообщении (рис. 12.10).

В результате выполнения данного макроса пользователь получит сообщение о том, какая функция была выполнена в виде всплывающего окна, представленного на рис. 12.11.

Для того, чтобы не забыть, какая строка макроса или какой его блок за что отвечает, в его текст можно включить комментарии. Строка комментариев всегда начинается с символа «'» (апостроф; без кавычек, естественно). Если комментарий занимает несколько строк, то с апострофа начинается каждая строка.

```

Sub ОбнулениеФильтра ()
' Макрос2 Макрос
'
    ActiveSheet.Range("$A$2:$J$2000").AutoFilter Field:=2
    MsgBox "Вы сбросили фильтр"
End Sub

```

Рис. 12.10. Содержание макроса, при выполнении которого выводится сообщение

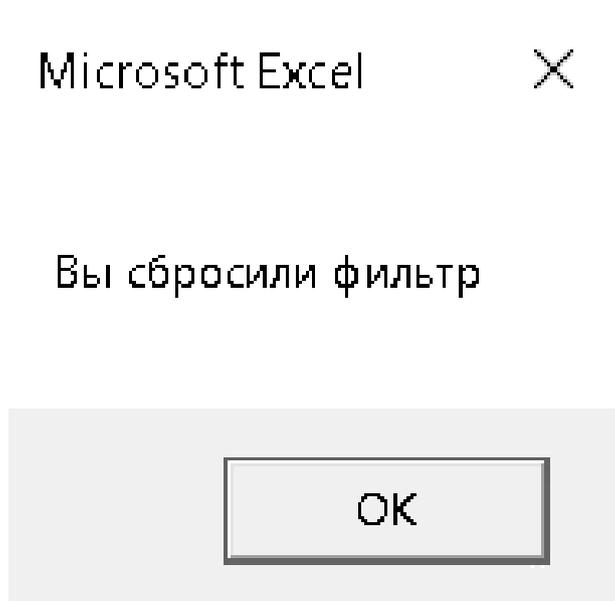


Рис. 12.11. Выведенное сообщение в результате запуска макроса

Примером всплывающих сообщений может быть сообщение о том, что пользователь, например, выбрал ячейку, изменять данные в которой нежелательно.

Достаточно интересным является функция добавления даты и времени в какую-либо ячейку, которая фактически будет показывать время выполнения макроса. Это делается с использованием специальной команды Now:

$$\text{Range("I1")} = \text{Now}$$

Для лучшего понимания того, что делает макрос, созданный в режиме записи, приведем здесь наиболее часто встречающиеся обозначения:

- книга: Workbook, ActiveWorkbook;
- лист, листы: Worksheet, ActiveSheet, Sheets;
- ячейка: Cells(1,1) – в скобках указываются номера строки (Row) и столбца (Column) ячейки на листе;
- диапазон ячеек (в нем может быть и одна ячейка): Range(«A1:C5»), Range(«A1»);
- строки (Rows);
- столбцы (Columns);
- выделение (Selection) – выделенный в данный момент диапазон (это может быть как несколько смежных ячеек, так и смежные строки или столбцы).

Ниже приведены и некоторые примеры действий с объектами:

- `ActiveWorkbook.Save` – сохранить рабочую книгу (та, которая была активна в момент вызова пользователем макроса);
- `Sheets("Лист3").Name = "Отчет"` – переименовать «Лист3» в «Отчет»;
- `Sheets("Отчет").Activate` – перейти на лист с названием «Отчет»;
- `Range("A1").Copy` – скопировать в буфер обмена данные из ячейки A1;
- `Rows("13:13").Delete Shift:=xlUp` – удалить строку 13 со сдвигом вверх.
- `Selection.Font.Bold = True` – задание полужирного шрифта у выбранного диапазона

Ну а дальше Вам просто необходимо определить, какой макрос вам нужен и что он должен уметь делать. При этом помните, что действия должны быть повторяющимися. Писать макрос для одной операции просто бессмысленно.

И наконец. Когда вы записываете макрос или вручную записываете код VBA в Excel, то затем необходимо сохранить файл с расширением файла с поддержкой макросов (.xlsm). В противном случае он не будет работоспособным. В любом случае Excel, безусловно, выдаст об этом предупреждение. Хранить макросы можно только в отдельно взятой книге, а можно сделать их доступными для всех книг. В большинстве случаев второй вариант является более предпочтительным, поскольку макросы как раз и создаются для выполнения повторяющихся операций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На этом можно заканчивать издание, в котором освещены наиболее интересные возможности данной программы. Это лишь небольшой спектр возможностей Excel, которые могут использоваться при осуществлении расчетно-экономической деятельности, а также решении целого ряда иных задач в иных сферах профессиональной деятельности.

Следует иметь в виду, что автор не претендует на истину в последней инстанции, т.е. на то, что предложенные алгоритмы решения являются самыми эргономичными и тем более единственными. Возможно есть и иные пути решения данных задач. Однако описанные подходы функциональны, а самое главное – они реально могут найти применение в работе практически любого человека, а не только экономиста.

Если Вы справились со всеми поставленными заданиями, то вы смело можете считать себя пользователем, который стал уже настоящим мастером Excel. При этом заметим, что большая часть данных задач предполагает наличие не одного, а нескольких решений, ибо спектр применяемых в Excel функций, мастеров и т.п. постоянно расширяется. Поэтому можно только порадоваться, если Вы нашли иное решение поставленных задач, и особенно в том случае, если это решение оказалось более простым, чем одно из предложенных в данном издании. Значит цель этой работы – заставить человека мыслить, искать собственные решения, а не пользоваться готовыми рецептами – достигнута.

Более того, некоторые моменты намеренно изложены в данном издании достаточно бегло, оставив определенный задел на самостоятельное изучение читателю. Не бойтесь ставить перед собой новые интересные задачи и решать их.

В заключении же хочется еще раз призвать читателя стремиться работать максимально эргономично и эффективно, стремиться максимально снизить затраты времени на обработку информации без потери качества результатов работы.

Возможно, что при работе с вашей версией программного продукта вид меню, окон, ленты и т.п. будет немного отличаться от тех, которые приведены в качестве иллюстраций в данном пособии. Не пугайтесь раньше времени. Активация помощи клавишей F1 в большинстве случаев поможет решить вашу проблему. Разработчики описываемого программного обеспечения практически не удаляли из него наработки, сделанные в предыдущих версиях Excel, а лишь расширяли их. Однако естественно, что можно рекомендовать использовать наиболее свежие версии программного продукта с максимумом внедренных функций.

В заключении же хочется еще раз призвать читателя стремиться работать максимально эргономично и эффективно, стремиться максимально снизить затраты времени на обработку информации без потери качества результатов работы. Надеемся, что материалы, изложенные в настоящем издании, помогут Вам в работе с программой электронных таблиц.

Учебное издание

**Антипина Полина Витальевна**

**Информационные технологии в профессиональной деятельности**

Учебное пособие

ИД № 06318 от 26.11.01.

Подписано в пользование 16.09.20.

Издательский дом Байкальского государственного университета.

664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11.

<http://bgu.ru>.