

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

## ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве практикума для обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Составители: *О.Н. Мазурмович,*  
*В. В. Семенов,*  
*М.П. Шлыкова*

САМАРА  
Издательство Самарского университета  
2022

УДК 004.9(075)  
ББК 32.81я7  
М139

Составители: *О.Н. Мазурмович, В.В. Семенов, М.П. Шлыкова*

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. Д.Ю. Иванов  
канд. техн. наук В.В. Орлов

**М139 Информационно-коммуникационные технологии:** практикум /  
сост.: *О.Н. Мазурмович, В.В. Семенов, М.П. Шлыкова.* – Самара:  
Издательство Самарского университета, 2022. – 136 с.

**ISBN 978-5-7883-1847-9**

В практикуме даются основные понятия информационных технологий, процессы при их реализации. Центральное место отводится направлениям информационных технологий, которые не рассматриваются в других дисциплинах, но тем не менее полезны для специалистов-информатиков, работающих в экономической сфере. В частности, рассматриваются технологии обработки текстовой, графической и интернет/интранет-технологии.

Практикум предназначен студентам, обучающимся по направлению подготовки «Бизнес-информатика», а также по профилям «Менеджмент организации», «Математические методы в экономике», «Маркетинг» и «Финансы и кредит».

Подготовлен на кафедре «Математические методы в экономике».

УДК 004.9(075)  
ББК 32.81я7

ISBN 978-5-7883-1847-9

© Самарский университет, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА В WORD</b> .....	<b>4</b>
РАБОТА С ФАЙЛОМ ОТЧЕТА .....	4
ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА.....	5
СБОР ОГЛАВЛЕНИЯ .....	5
ОФОРМЛЕНИЕ КОЛОНТИТУЛОВ .....	7
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ В EXCEL</b> .....	<b>8</b>
ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	8
<i>Получение листов в режиме формул</i> .....	8
<i>Подготовка рабочих листов Excel к печати или копированию в Word</i> .....	8
<i>Экспорт таблиц из Excel в Word</i> .....	9
<i>Экспорт диаграмм из Excel в Word</i> .....	10
<i>Вставка копии экрана Excel в Word</i> .....	10
УЧЕБНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	11
1. <i>Графическое решение уравнений</i> .....	11
2. <i>Аппроксимация функций с помощью линии тренда</i> .....	35
3. <i>Аппроксимация функции</i> .....	43
4. <i>Обработка таблиц</i> .....	52
5. <i>Фильтрация данных. Автофильтр</i> .....	52
6. <i>Фильтрация данных. Расширенный фильтр</i> .....	64
7. <i>Сортировка таблиц</i> .....	70
8. <i>Подведение итогов в таблице</i> .....	76
9. <i>Консолидация таблиц</i> .....	78
10. <i>Сводные таблицы</i> .....	82
11. <i>Использование элементов управления и макросов</i> .....	95
<b>ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ</b> .....	<b>117</b>
РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И АППРОКСИМАЦИЯ.....	117
ОБРАБОТКА ТАБЛИЦ.....	118
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В ТАБЛИЦАХ.....	131
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>134</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Практикум состоит из одиннадцати лабораторных работ и позволяет получить навыки для решения разнообразных задач.

По результатам, полученным в процессе выполнения лабораторных работ, в текстовом редакторе оформляется отчет.

Ниже приведены рекомендации по выполнению и оформлению работ, пример оформления отчета, а также задания к лабораторному практикуму.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА В WORD

Сначала в Word создают макет отчета по лабораторному практикуму. Макет состоит из титульного листа, задания, заголовков разделов отчета и оглавления. Макет неоформленного отчета представлен в **Приложении А**, а оформленный макет - в **Приложении Б**.

Затем, по мере выполнения работ в Excel, оформленные рабочие листы или их части вставляют в соответствующие разделы отчета в Word. Готовый полный отчет представлен в **Приложении В**.

#### *Работа с файлом отчета*

1. Введите текст неоформленного макета отчета или скопируйте его из файла.
2. Сохраните файл макета отчета в своей папке под своим именем (кнопка **Office**  → **Сохранить как** → **Документ Word**).
3. В свойствах документа (кнопка **Office**  → **Подготовить** → **Свойства**) в поле **Автор** введите свою фамилию, инициалы и номер группы, в поле **Название** введите текст **Лабораторный практикум по Excel**. Свойства документа можно заполнить или исправить позже.
4. Установите следующие параметры страницы (вкладка **Разметка страницы** → группа **Параметры страницы** → кнопка  **Параметры страницы**):
  - на вкладке **Размер бумаги** выберите размер бумаги **A4**;
  - на вкладке **Поля** установите следующие размеры полей: верхнее и правое **1,5 см**, нижнее и левое **2,5 см**.
  - на вкладке **Источник бумаги от края: до верхнего колонтитула 1 см, до нижнего колонтитула 2 см**.

## Оформление титульного листа

1. В тексте титульного листа введите свою фамилию и группу.
2. Выделите весь текст титульного листа.
3. Установите шрифт **Times New Roman**, размер шрифта 14 полужирный (вкладка **Главная** → группа **Шрифт**), выравнивание по центру (вкладка **Главная** → группа **Абзац**).
4. Вызовите диалоговое окно **Параметры страницы** (вкладка **Разметка страницы** → группа **Параметры страницы** → кнопка  **Параметры страницы**). Перейдите на вкладку **Источник бумаги**. Установите **Вертикальное выравнивание: По высоте**, Применить: к выделенному тексту.
5. После этого на титульном листе абзацы будут распределены равномерно по высоте (в остальном тексте вертикальное выравнивание по верхнему краю), титульный лист станет разделом. Реальный вид титульного листа можно увидеть при просмотре в режиме разметки или предварительном просмотре.
6. Выделите текст: *Выполнил, Фамилия, Инициалы, группа номер, Проверил, оценка, дата*. Нажмите правую кнопку мыши. В появившемся контекстном меню выберите **Абзац**. На вкладке **Отступы и интервалы** установите **Выравнивание: По левому краю**, **Слева: 9 см**, **Интервал междустрочный: Двойной**.

## Сбор оглавления

1. В тексте макета отчета оформите заголовки разделов первого уровня (это разделы **Задание к лабораторному практикуму**, названия лабораторных работ, **Литература**) стилем **Заголовок 1** (вкладка **Главная** → группа **Стили** → кнопка  **Стили**).  
Предварительно нужно настроить форматирование стиля (щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Заголовок 1** в списке стилей и выберите в контекстном меню пункт **Изменить...**).  
Настройте свойства шрифта (кнопка **Формат** → пункт **Шрифт...** → вкладка **Шрифт**. Установите **Шрифт: Arial**, **Начертание: Полужирный**, **Размер: 14**, **Цвет текста: Авто**, галочка в пункте **все прописные**).
- Настройте свойства абзаца (кнопка **Формат** → пункт **Абзац...** → вкладка **Отступы и интервалы**. Установите **Выравнивание: По центру**, **Перед: 12 пт**, **После: 6 пт**). На вкладке **Положение**

**на странице** поставьте галочки в пунктах **не отрывать от следующего** и с **новой страницы**.

2. Оформите заголовки разделов второго уровня (введены строчными буквами) стилем **Заголовок 2** (**Ссылки** → **Добавить текст** → **Уровень 2**).

Настройте форматирование стиля (щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Заголовок 2** в списке стилей (вкладка **Главная** → группа **Стили** → кнопка  **Стили**) и выберите в контекстном меню пункт **Изменить...**).

Настройте свойства шрифта (кнопка **Формат** → пункт **Шрифт...** → вкладка **Шрифт**. Установите **Шрифт: Arial**, **Начертание: Полужирный Курсив**, **Размер: 14**, **Цвет текста: Авто**).

Настройте свойства абзаца (кнопка **Формат** → пункт **Абзац...** → вкладка **Отступы и интервалы**. Установите **Выравнивание: По центру**, **Перед: 6 пт**, **После: 6 пт**). На вкладке **Положение на странице** поставьте галочку в пункте **не отрывать от следующего**.

3. Создайте нумерацию списка литературы. Для этого выделите текст литературных источников (после заголовка ЛИТЕРАТУРА и щелкните правой кнопкой мыши. В появившемся контекстном меню выберите **Нумерация** → .

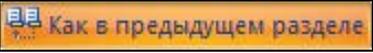
4. Начните текст оглавления с новой страницы, для чего поставьте курсор в пустой абзац в самом конце документа и выполните команду **Вставка** → **Разрыв страницы** (или нажмите одновременно клавиши <Ctrl> + <Enter>).

5. Создайте Оглавление (вкладка **Ссылки** → кнопка **Оглавление** → **Автособираемое оглавление 1**).

6. Примените к строке **Оглавление** такое же непосредственное оформление, как и в стиле **Заголовок 1** (свойства шрифта: **Arial**, **полужирный**, размер **14**, цвет текста **Авто**, **все прописные**; свойства абзаца: **по центру**).

7. Для обновления О г л а в л е н и я в случае любых изменений в тексте отчета щелкните в любом месте Оглавления правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите пункт **Обновить поле**.

## Оформление колонтитулов

1. Колонтитулы недопустимы на титульном листе, поэтому перед формированием колонтитула установите курсор ввода во втором разделе (первый раздел – титульный лист, второй раздел – остальной текст).
2. Для доступа к колонтитулам выберите вкладку **Вставка** и в группе **Колонтитулы** нажмите кнопку **Верхний колонтитул**. В открывшемся списке выберите **Пустой**. Станет доступной зона верхнего колонтитула и появится **Конструктор колонтитулов**.
3. Разорвите связь между разделами по верхним колонтитулам.  
Для этого кнопка  в группе **Переходы** должна быть выключена.
4. Вставьте имя файла документа. Для этого в группе **Вставить** выполните команду **Экспресс-блоки** → **Поле** → **Поля: FileName**.
5. Нажмите клавишу <Tab>. Курсор перейдет в центр колонтитула, там установлена позиция табуляции с центрированием.
6. Вставьте имя автора документа. Для этого выполните команду **Экспресс-блоки** → **Поле** → **Поля: Author**. Текст для этого поля берется из свойства файла **Автор**.
7. Нажмите клавишу <Пробел>.
8. Вставьте название документа. Для этого выполните команду **Экспресс-блоки** → **Поле** → **Поля: Title**. Текст для этого поля берется из свойства файла **Название**.
9. Нажмите клавишу <Tab>. Курсор перейдет в правый край колонтитула, там установлена позиция табуляции с выравниванием по правому краю.
10. Вставьте дату создания документа нажатием кнопки **Дата и время** в группе **Вставить**.
11. Подчеркните снизу колонтитул, раскрыв список у кнопки **Границы (Главная** → **Абзац** → **Нижняя граница)**.
12. Перейдите в нижний колонтитул (**Конструктор** → **Перейти к нижнему колонтитулу**).
13. Разорвите связь между разделами по нижним колонтитулам.  
Для этого кнопка  в группе **Переходы** должна быть выключена.
14. Вставьте номер страницы кнопкой **Номер страницы** в группе **Колонтитулы (Внизу страницы** → **Простой номер 2)**.

15. Отчеркните сверху колонтитул, раскрыв список у кнопки **Границы (Главная → Абзац → Верхняя граница)**.
16. Закройте Конструктор колонтитулов (**Конструктор → Закрывать окно колонтитулов**).

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ В EXCEL

### *ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ*

Лабораторные работы выполняются в одной рабочей книге Excel (в одном файле типа \*.xlsx). Каждая работа находится на одном или нескольких листах рабочей книги. На ярлыках листов пишется номер работы и режим отображения. Например, **ЛР-1 (Значения)** или **ЛР-1 (Формулы)**.

### *Получение листов в режиме формул*

- Полностью выполните работу на одном из рабочих листов в режиме отображения значений и переименуйте его в соответствии с номером лабораторной работы и режимом отображения. Например, **ЛР-1 (Значения)**.
- Создайте копию этого листа. Для этого установите курсор на ярлычок копируемого листа, нажмите левую кнопку мыши, затем клавишу <Ctrl>. Не отпуская обе кнопки, переместите ярлычок листа вдоль ярлычков других листов. В нужном месте отпустите сначала клавишу мыши, а затем клавишу <Ctrl>.
- Переименуйте новый лист. Например, **ЛР-1 (Формулы)**.
- Удалите с листа формул все объекты: математический текст из редактора формул, диаграммы и т.п.
- Включите на листе режим отображения формул (кнопка **Office → Параметры Excel →** слева **Дополнительно →** галочка в пункте **Показывать формулы, а не их значения** (в середине окна, в группе **Показать параметры для следующего листа**).
- Подгоните ширину столбцов таким образом, чтобы формулы были видны полностью. Постарайтесь уместить всю таблицу на одной странице.

### *Подготовка рабочих листов Excel к печати или копированию в Word*

- Включите режим предварительного просмотра (**Office → Печать** (не нажимать !!!) → **Предварительный просмотр**).
- Проверьте, как расположена таблица на странице.

- Подгоните при необходимости ширину столбцов и полей печати (поставьте галочку в пункте меню **Показать поля**).
- При необходимости измените ориентацию листа (**Параметры страницы** → **Страница** → **Ориентация Книжная** или **Альбомная**).
- Установите центрирование таблицы по горизонтали (**Параметры страницы** → **Поля** → **Центрировать на странице** – галочка в пункте **горизонтально**).
- На листах с формулами включите вывод номеров строк, названий столбцов и вспомогательной сетки (**Параметры страницы** → **Лист** → **Печать** – галочки в пунктах **сетка** и **заголовки строк и столбцов**).

### **Экспорт таблиц из Excel в Word**

#### В Excel:

- Выделите область ячеек, включающую в себя одну или несколько таблиц.
- Выполните команду копирования в главном меню (**Главная** → кнопка  **Копировать** в группе **Буфер обмена**) или из контекстного меню (правая кнопка мыши).

#### В Word:

- Установите курсор в нужный раздел документа и создайте пустой абзац.
- На вкладке **Главная** в группе **Буфер обмена** щелкните мышью **по нижней части** кнопки **Вставить**. В открывшемся списке выберите пункт **Специальная вставка....** Из списка в диалоговом окне выберите **Как: Рисунок (метафайл Windows)**.

Таблица из Excel будет преобразована в рисунок и вставлена в Word как объект. Если рисунок выделить, щелкнув внутри него левой кнопкой мыши, то можно изменять его размеры, перемещать и удалять. Редактировать такую таблицу нельзя, так как редактирование происходит в режиме рисунка Word, поэтому неудачную таблицу-рисунок лучше удалить и заново вставить измененную таблицу из Excel.

Таблица, вставленная таким образом из Excel в Word, выглядит точно так же, как в режиме предварительного просмотра в Excel. Для центрирования таблицы выделите абзац с рисунком (щелкните левой кнопкой мыши слева от рисунка за его пределами) и нажмите кнопку  **По центру** (**Главная** → **Абзац**).

## **Экспорт диаграмм из Excel в Word**

### В Excel:

- Выделите на рабочем листе диаграмму (щелкните левой кнопкой мыши в свободной от надписей и графиков области диаграммы).
- Выполните команду копирования в главном меню (**Главная** → кнопка  **Копировать** в группе **Буфер обмена**) или из контекстного меню (правая кнопка мыши).

### В Word:

- Установите курсор в нужный раздел документа и создайте пустой абзац.
- Сделайте простую вставку из главного меню (**Главная** → **ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ** кнопки **Вставить** в группе **Буфер обмена**) или из контекстного меню (правая кнопка мыши).

Диаграмма будет вставлена в текст как абзац. Если ее выделить, то можно изменять размеры, перемещать и удалять. Неудачную диаграмму лучше удалить и заново вставить измененную из Excel.

## **Вставка копии экрана Excel в Word**

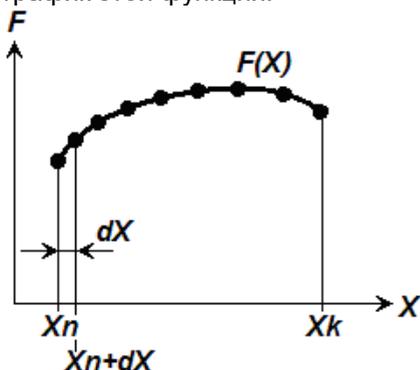
- Создайте в Excel на рабочем листе необходимую среду.
- Нажмите клавишу **<Print Screen>** для копирования в буфер обмена всего экрана или клавиши **<Alt> + <Print Screen>** для копирования в буфер обмена только изображения активного окна;
- В Word установите курсор в нужный раздел документа и создайте пустой абзац.
- Сделайте простую вставку из главного меню (**Главная** → **ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ** кнопки **Вставить** в группе **Буфер обмена**) или из контекстного меню (правая кнопка мыши).

Однако такой способ вставки изображений значительно увеличивает объем файла документа, поэтому рекомендуется копию экрана обработать в любом графическом редакторе (PhotoShop, PhotoEditor, Paint), сохранить его в графическом файле в сжатом формате (например, \*.jpg), а затем вставить в документ (вкладка **Вставка** → группа **Иллюстрации** → кнопка **Рисунок**).

### 1. Графическое решение уравнений

Текст задания вставлен в рамку текста (вкладка **Вставка** группа **Текст** кнопка **Надпись**). Исходная формула для расчета создается как объект редактора формул (**Вставка** → **Текст** → **Объект** → **Microsoft Equation 3.0**). Если такой объект уже создан в макете отчета, то скопируйте его оттуда.

Построить таблицу значений функции  $F(x)=A*\sin(5x^2)$  в диапазоне  $-1 \leq x \leq +1$  с шагом  $dx=0,2$  при  $A=2$ , а затем построить график этой функции:



Значения аргумента  $X$  изменяются с шагом  $dx$ . Следовательно, необходимо вычислить  $N$  значений функции.

Количество значений функции (строк таблицы) равно:

$$N = \frac{x_k - x_n}{dx} + 1$$

Следовательно, в данном случае  $N=11$ .

Заносим исходные данные  $X_n$ ,  $X_k$ ,  $dx$ ,  $A$  и заголовки шапки таблицы в Excel:

	A	B	C
1			
2		$X_n$	-1
3		$X_k$	1
4		$dx$	0,2
5		A	2
6			
7	X	F(x)	

Теперь в ячейку **A8** запишем формулу **=C\$2** (или **=C2**) для начального значения **X**. Здесь это неважно, поскольку мы не собираемся копировать эту ячейку. В ячейку **A9** запишем формулу **=A8+C\$4**.

Пояснение к последней формуле. В данной задаче текущим значениям аргумента **X** соответствуют относительные адреса **A8, A9, A10** и т.д. Формула для вычисления очередного значения **X** будет следующая: **=Адрес предыдущей ячейки (относительный) + шаг (абсолютный)**.

	A	B	C
1			
2		Xn	-1
3		Xk	1
4		dX	0,2
5		A	2
6			
7	X	F(x)	
8	=C\$2		
9	=A8+C\$4		

Теперь надо записать формулы в ячейки **A10:A18**. Чтобы не делать этого вручную, будем использовать *автозаполнение*. Именно для этого мы использовали в формуле относительные и абсолютные ссылки.

### Автозаполнение

Чтобы не заносить в смежные ячейки таблицы однотипные формулы, можно использовать автозаполнение (распространение формулы на часть столбца или строки).

Для этого выделяем ячейку (ячейки), содержащие данные, которые необходимо скопировать (в данном случае **A9**).

Затем перемещаем указатель мыши на небольшой черный квадратик в правом нижнем углу рамки активной ячейки - *маркер автозаполнения*:



Указатель при этом примет форму черного крестика +:



Нажимаем левую кнопку мыши и (не отпуская) тянем маркер автозаполнения вниз до нужной ячейки (в данном случае до **A18**):

	A	B
7	X	F(x)
8	=C\$2	
9	=A8+C\$4	
10	=A9+C\$4	
11	=A10+C\$4	
12	=A11+C\$4	
13	=A12+C\$4	
14	=A13+C\$4	
15	=A14+C\$4	
16	=A15+C\$4	
17	=A16+C\$4	
18	=A17+C\$4	

Относительный адрес в полученных формулах при этом меняется в каждой ячейке соответствующим образом (**A9**, **A10**, **A11** и т.д.).

Теперь заносим формулу для функции **F(x)=A\*Sin(5x<sup>2</sup>)**

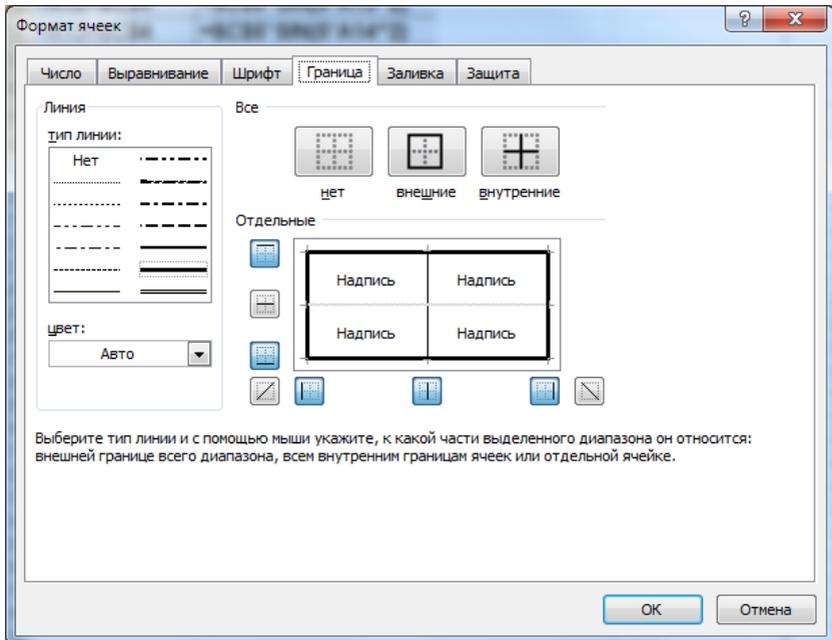
в ячейку **B8** (используя в качестве аргумента **x** ссылку на ячейку **A8**) **=C\$5\*SIN(5\*A8^2)** и затем выполняем автозаполнение столбца до ячейки **B18**:

	A	B
7	X	F(x)
8	=C\$2	=C\$5* SIN(5*A8^2)
9	=A8+C\$4	=C\$5* SIN(5*A9^2)
10	=A9+C\$4	=C\$5* SIN(5*A10^2)
11	=A10+C\$4	=C\$5* SIN(5*A11^2)
12	=A11+C\$4	=C\$5* SIN(5*A12^2)
13	=A12+C\$4	=C\$5* SIN(5*A13^2)
14	=A13+C\$4	=C\$5* SIN(5*A14^2)
15	=A14+C\$4	=C\$5* SIN(5*A15^2)
16	=A15+C\$4	=C\$5* SIN(5*A16^2)
17	=A16+C\$4	=C\$5* SIN(5*A17^2)
18	=A17+C\$4	=C\$5* SIN(5*A18^2)

**Внимание!** Перед выполнением автозаполнения следует завершить работу с ячейкой (ячейками), т. е. выйти из режима ввода или редактирования.

## Создание рамки

Для расчерчивания таблицы и создания рамки выделяем всю таблицу с шапкой **A7:B18** и вызываем диалоговое окно **Формат ячеек** (вкладка **Главная** → группа **Ячейки** → кнопка **Формат** → пункт **Формат ячеек...** или через контекстное меню, вызываемое правой кнопкой мыши, - пункт **Формат ячеек...**). Выбираем закладку **Граница**:



Выбираем тип линии пожирнее и нажимаем кнопку **внешние**, затем выбираем тип линии потоньше и нажимаем кнопку **внутренние**.

Можно также воспользоваться кнопкой **Граница** в группе **Шрифт** на вкладке **Главная**:

Выделяем шапку таблицы **A7:B7**, затем нажимаем правую часть кнопки **Граница** (маленькая стрелка вниз) и выбираем из открывшегося списка **Толстая нижняя граница**:

The image shows the Microsoft Excel interface with the 'Borders' (Границы) menu open. The menu is divided into two sections: 'Borders' (Границы) and 'Draw Borders' (Нарисовать границы). The 'Thick Bottom Border' (Толстая нижняя граница) option is highlighted with a red box. The spreadsheet shows a table with formulas in column B.

	A	B
7	X	
8	=A8+\$C\$2	=A8+\$C\$4
9	=A8+\$C\$4	=A8+\$C\$4
10	=A9+\$C\$4	=A9+\$C\$4
11	=A10+\$C\$4	=A10+\$C\$4
12	=A11+\$C\$4	=A11+\$C\$4
13	=A12+\$C\$4	=A12+\$C\$4
14	=A13+\$C\$4	=A13+\$C\$4
15	=A14+\$C\$4	=A14+\$C\$4
16	=A15+\$C\$4	=A15+\$C\$4
17	=A16+\$C\$4	=A16+\$C\$4
18	=A17+\$C\$4	=A17+\$C\$4
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

## Создание графиков и диаграмм

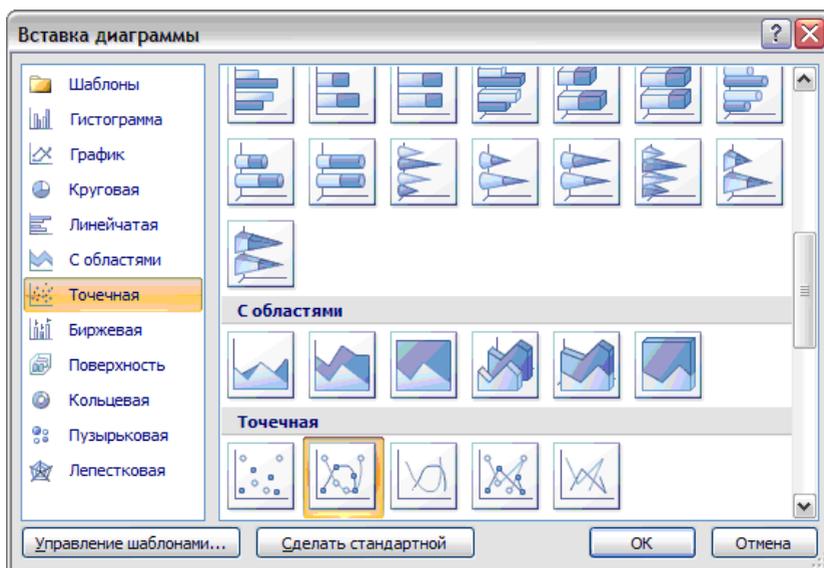
Диаграммы можно создавать как на обычном рабочем листе, так и на отдельном листе, именуемом листом диаграмм.

Но сначала желательно выделить те данные, которые нужно представить в графическом виде. Выделяем всю таблицу с шапкой **A7:B18**.

Вкладка **Вставка** → группа **Диаграммы** → кнопка **Создать диаграмму**:



Выбираем **Точечная с гладкими кривыми и маркерами**:



Можно также использовать большую кнопку **Точечная** в группе **Диаграмма** на вкладке **Вставка**:



Построенная диаграмма имеет следующий вид:

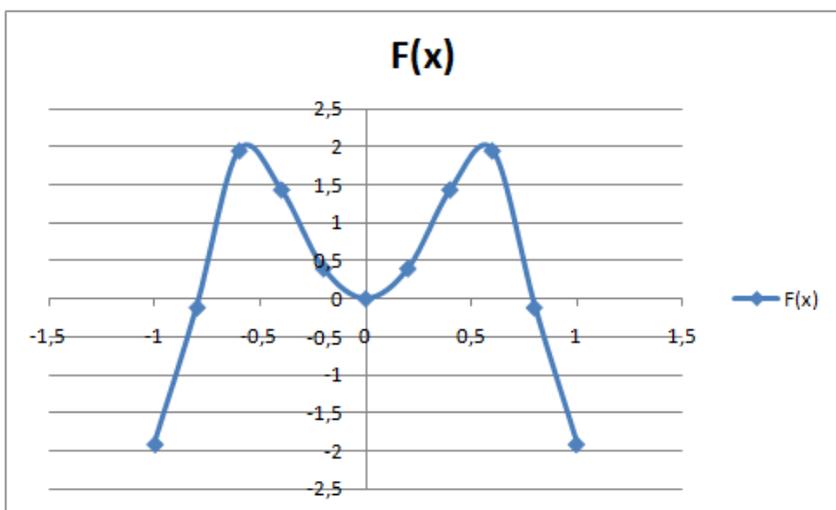


Диаграмма становится активной, если по ней щелкнуть мышью. У активной диаграммы можно изменять размеры и перемещать ее по рабочему листу.

Можно менять внешний вид диаграммы и ее элементов, изменять ее тип, добавлять подписи данных, линии тренда и т.д. Для перехода в режим редактирования соответствующего элемента диаграммы, необходимо нажать правую кнопку мыши, наведя предварительно курсор на нужный элемент (это может быть пустая область, построенная кривая, ось, название, легенда и т.п.), и в открывшемся контекстном меню выбрать нужный пункт.

## Графическое решение уравнений

Задание. Решить уравнение  $ax^2 + bx + c = e^{\sin(hx+k)}$  в диапазоне  $-2 \leq x \leq 2$  при  $a=2, b=3, c=1, h=0.5, k=1$ .

Для этого необходимо сначала построить таблицу и графики функций:

$$f_1 = ax^2 + bx + c$$

$$f_2 = e^{\sin(hx+k)}$$

В ячейки **D4:D12** таблицы с начальными условиями запишем последовательно текстовые подсказки для исходных данных: **Xn, Xk, N, dX, a, b, c, h, k**.

Зададим количество точек по оси **X** (количество строк таблицы) равным, например, **N=15**.

Заполним ячейки **E4:E6** начальными значениями **Xn, Xk, N**, соответственно.

Из формулы для определения количества значений функций (строк таблицы) из предыдущего раздела:

$$N = \frac{x_k - x_n}{dx} + 1$$

Получим формулу для вычисления шага (приращения) по оси **X**:

$$dX = \frac{X_k - X_n}{N - 1}$$

Поэтому в ячейку **E7** записываем формулу **=(E5-E4)/(E6-1)**.

Значение этой ячейки мы будем использовать для приращения аргумента функций **X** в основной таблице.

В ячейки **E8:E12** заносим значения коэффициентов **a, b, c, h, k**.

Добавим еще две ячейки с ограничениями **F4, F5**:

	D	E	F
3	Исходные данные		Ограничения
4	<b>X<sub>n</sub></b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>
5	<b>X<sub>k</sub></b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6	<b>N</b>	<b>15</b>	
7	<b>dX</b>	<b>=(E5-E4)/(E6-1)</b>	
8	<b>a</b>	<b>2</b>	
9	<b>b</b>	<b>3</b>	
10	<b>c</b>	<b>1</b>	
11	<b>h</b>	<b>0,5</b>	
12	<b>k</b>	<b>1</b>	

Теперь заполняем шапку основной таблицы:

	A	B	C	D
14	<b>x</b>	<b>f1</b>	<b>f2</b>	<b>f1-f2</b>

В данной задаче (как и в задаче табулирования функции) текущее значение **X** должно выражаться через относительный адрес (ссылка на предыдущую ячейку в столбце), а шаг изменения **dX** - через абсолютный адрес **\$E\$7**. Это позволит использовать *автозаполнение*.

Записываем в ячейку **A15** формулу **=E4** (или **=\$E\$4** - здесь это неважно, поскольку мы не собираемся копировать эту ячейку) - это начальное значение аргумента функций **X** равно **X<sub>n</sub>**.

Заносим в ячейку **A16** формулу **=A15+\$E\$7** - эта формула вычисляет текущее значение аргумента **X = X + dX**.

Теперь выполняем *автозаполнение* (распространяем формулу из ячейки **A16** на ячейки **A17:A29**). Для этого выделяем ячейку **A16**, перемещаем указатель мыши на маркер автозаполнения и "растягиваем" формулу до ячейки **A29**.

В результате этого будет заполнен первый столбец основной таблицы, содержащий значения аргумента функций **X**:

	A
14	<b>x</b>
15	<b>=E4</b>
16	<b>=A15+\$E\$7</b>
17	<b>=A16+\$E\$7</b>
18	<b>=A17+\$E\$7</b>
19	<b>=A18+\$E\$7</b>
20	<b>=A19+\$E\$7</b>
21	<b>=A20+\$E\$7</b>
22	<b>=A21+\$E\$7</b>
23	<b>=A22+\$E\$7</b>
24	<b>=A23+\$E\$7</b>
25	<b>=A24+\$E\$7</b>
26	<b>=A25+\$E\$7</b>
27	<b>=A26+\$E\$7</b>
28	<b>=A27+\$E\$7</b>
29	<b>=A28+\$E\$7</b>

Записываем формулы для функций  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  в ячейки **B15** и **C15**, используя в качестве аргумента **x** относительную ссылку на ячейку **A15**.

В ячейку **B15** вводим формулу **=E\$8\*A15^2+E\$9\*A15+E\$10**.

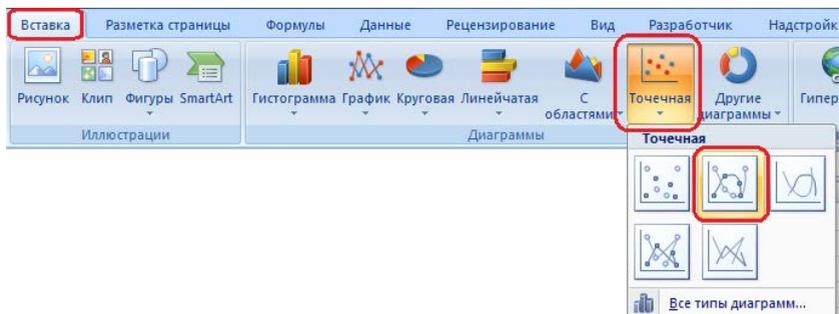
В ячейку **C15** вводим формулу **=EXP(SIN(E\$11\*A15+E\$12))**.

В ячейку **D15** заносим формулу разности функций **=B15-C15** (адреса используем относительные, поскольку они должны меняться в каждой строке).

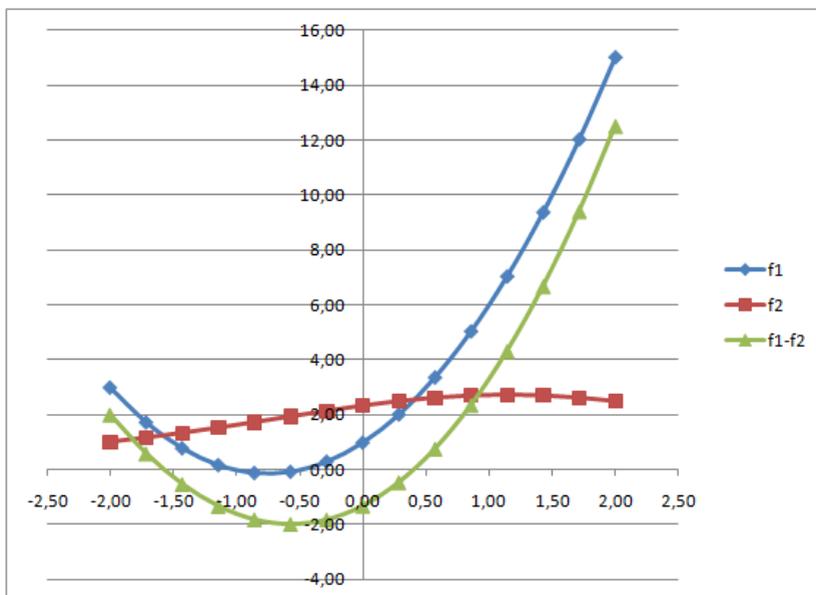
Теперь с помощью *автозаполнения* заполняем сразу три столбца (выделяем три смежные ячейки **B15:D15**, перемещаем указатель мыши на маркер автозаполнения (правый нижний угол самой правой ячейки **D15**) и “растягиваем” сразу три формулы до 29-ой строки):

	A	B	C	D
14	x	f1	f2	f1-f2
15	=E4	=E\$8*A15^2+E\$9*A15+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A15+E\$12))	=B15-C15
16	=A15+E\$7	=E\$8*A16^2+E\$9*A16+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A16+E\$12))	=B16-C16
17	=A16+E\$7	=E\$8*A17^2+E\$9*A17+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A17+E\$12))	=B17-C17
18	=A17+E\$7	=E\$8*A18^2+E\$9*A18+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A18+E\$12))	=B18-C18
19	=A18+E\$7	=E\$8*A19^2+E\$9*A19+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A19+E\$12))	=B19-C19
20	=A19+E\$7	=E\$8*A20^2+E\$9*A20+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A20+E\$12))	=B20-C20
21	=A20+E\$7	=E\$8*A21^2+E\$9*A21+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A21+E\$12))	=B21-C21
22	=A21+E\$7	=E\$8*A22^2+E\$9*A22+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A22+E\$12))	=B22-C22
23	=A22+E\$7	=E\$8*A23^2+E\$9*A23+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A23+E\$12))	=B23-C23
24	=A23+E\$7	=E\$8*A24^2+E\$9*A24+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A24+E\$12))	=B24-C24
25	=A24+E\$7	=E\$8*A25^2+E\$9*A25+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A25+E\$12))	=B25-C25
26	=A25+E\$7	=E\$8*A26^2+E\$9*A26+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A26+E\$12))	=B26-C26
27	=A26+E\$7	=E\$8*A27^2+E\$9*A27+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A27+E\$12))	=B27-C27
28	=A27+E\$7	=E\$8*A28^2+E\$9*A28+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A28+E\$12))	=B28-C28
29	=A28+E\$7	=E\$8*A29^2+E\$9*A29+E\$10	=EXP(SIN(E\$11*A29+E\$12))	=B29-C29

Затем нарисуем диаграмму. Выделяем всю таблицу с шапкой **A14:D29**, затем щелкаем по большой кнопке **Точечная** в группе **Диаграмма** на вкладке **Вставка** и выбираем **Точечная с гладкими кривыми и маркерами**:



В результате получится диаграмма следующего вида:



Корни уравнения находятся на пересечении графиков функций  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ , то есть там, где третий (разностный) график  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  пересекает ось  $x$  (в четвертом столбце таблицы меняется знак). В этой задаче при заданных исходных данных получаем приближенное решение уравнения  $X1 \approx -1,6$  (значение  $x$  находится в промежутке между второй и третьей строчками таблицы) и  $X2 \approx +0,4$  (значение  $x$  находится в промежутке между девятой и десятой строчками таблицы).

	A	B	C	D
14	x	f1	f2	f1-f2
15	-2,000	3,000	1,000	2,000
16	-1,714	1,735	1,153	0,582
17	-1,429	0,796	1,326	-0,530
18	-1,143	0,184	1,515	-1,332
19	-0,857	-0,102	1,717	-1,819
20	-0,571	-0,061	1,925	-1,987
21	-0,286	0,306	2,130	-1,824
22	0,000	1,000	2,320	-1,320
23	0,286	2,020	2,484	-0,463
24	0,571	3,367	2,611	0,757
25	0,857	5,041	2,691	2,350
26	1,143	7,041	2,718	4,323
27	1,429	9,367	2,690	6,677
28	1,714	12,020	2,610	9,411
29	2,000	15,000	2,483	12,517

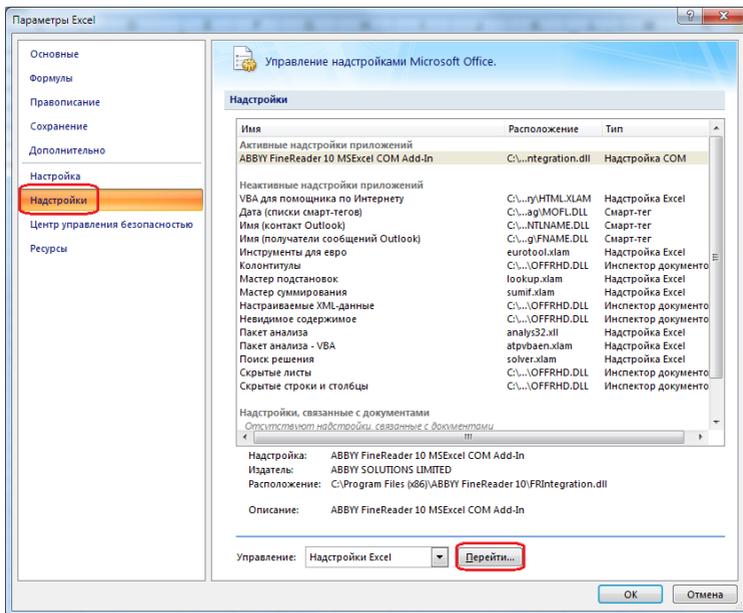
Это и есть графическое решение уравнения. По полученным графикам функций мы можем судить о количестве корней и их приближенному значению. Точное решение уравнения возможно с помощью инструмента Поиск решения.

### Точное решение уравнения

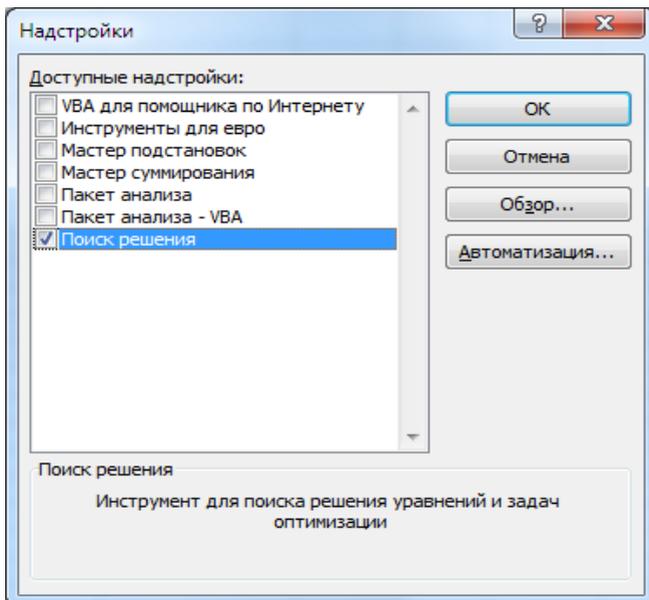
Для поиска точного решения уравнения, рассмотренного в разделе [Графическое решение уравнений](#), будем использовать инструмент **Поиск решения**.

Это специальная надстройка Excel, которая по умолчанию отключена. Чтобы ее включить необходимо выполнить

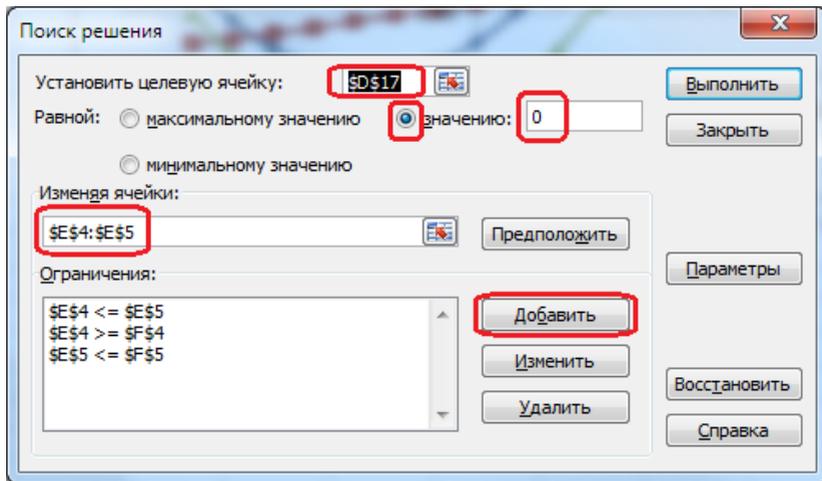
следующие действия: кнопка **Office**  → внизу **Параметры Excel** → слева **Надстройки** → справа внизу щелкнуть кнопку **Перейти...**:



В открывшемся окне нужно поставить “галочку” напротив пункта **Поиск решения** и нажать **OK**:



Теперь на вкладке **Данные** в группе **Анализ** станет доступна кнопка **Поиск решения**, которая вызывает соответствующее диалоговое окно:



**В диалоговом окне Поиск решения устанавливаем следующие параметры:**

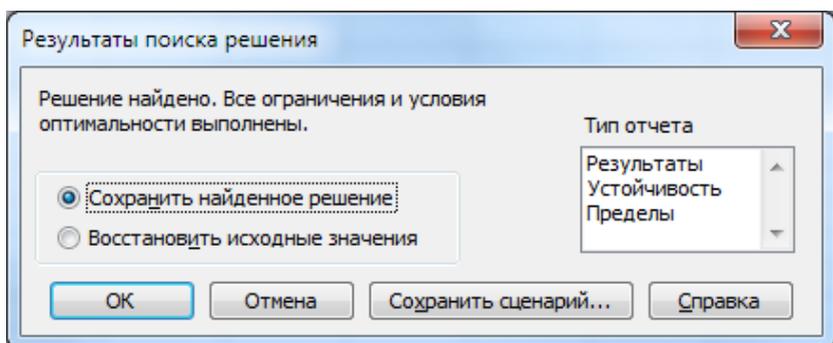
1. *Установить целевую ячейку:* **\$D\$17** (это первая ячейка из столбца **D** с наиболее близким к нулю значением. В рассмотренном примере два корня, и наиболее близкие к нулю значения (разностной функции  $f_1-f_2$ ) соответствуют ячейкам **D17** и **D23**).
2. *Равной:* *значению:* **0** (если это будет так, то функции  $f_1$  и  $f_2$  будут равны и, следовательно, значение  $x$  будет первым корнем).
3. *Изменяя ячейки:* **\$E\$4:\$E\$5** (разрешаем менять границы изменения аргумента функций  $x$  для нахождения корней уравнения).

	D	E	F
3	Исходные данные		Ограничения
4	<b>Xn</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>
5	<b>Xk</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6	<b>N</b>	<b>15</b>	
7	<b>dX</b>	<b>=(E5-E4)/(E6-1)</b>	
8	<b>a</b>	<b>2</b>	
9	<b>b</b>	<b>3</b>	
10	<b>c</b>	<b>1</b>	
11	<b>h</b>	<b>0,5</b>	
12	<b>k</b>	<b>1</b>	

4. *Ограничения:* (нужно добавить три условия):

- Кнопка **Добавить** →  $E4 \leq E5$  (это ограничение устанавливает, что границы области построения функций не могут поменяться местами - начальное значение **x** не может стать больше конечного значения **x**) → кнопка **ОК**.
- Кнопка **Добавить** →  $E4 \geq F4$  (это ограничение устанавливает, что начальное значение **x** может только увеличиваться) → кнопка **ОК**.
- Кнопка **Добавить** →  $E5 \leq F5$  (это ограничение устанавливает, что конечное значение **x** может только уменьшаться) → кнопка **ОК**.

Теперь нажимаем кнопку **Выполнить**:



Оставляем пункт **Сохранить найденное решение** → кнопка **OK** (предварительно убедившись, что в ячейке **D17** получилось нулевое значение).

Теперь в ячейке **A17** будет записано точное значение первого корня уравнения. При этом изменится значение **Xk** в ячейке **E5**.

	A	B	C	D
14	x	f1	f2	f1-f2
15	-2,000	3,000	1,000	2,000
16	-1,787	2,027	1,112	0,915
17	-1,575	1,235	1,235	0,000
18	-1,362	0,624	1,368	-0,744
19	-1,149	0,194	1,511	-1,317
20	-0,937	-0,055	1,660	-1,716
21	-0,724	-0,124	1,814	-1,938
22	-0,511	-0,011	1,969	-1,980
23	-0,299	0,283	2,121	-1,838
24	-0,086	0,757	2,265	-1,508
25	0,127	1,413	2,397	-0,984
26	0,340	2,249	2,511	-0,262
27	0,552	3,267	2,604	0,663
28	0,765	4,465	2,671	1,794
29	0,978	5,844	2,709	3,135

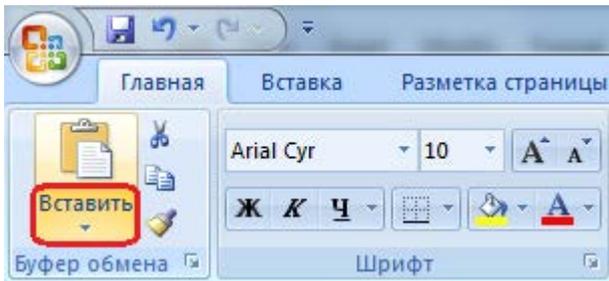
Затем надо выделить всю строку таблицы **A17:D17** с найденным корнем и скопировать ее в область результатов (для дальнейшего переноса в отчет) ниже основной таблицы. Причем копировать надо ЗНАЧЕНИЯ (иначе из-за использования относительной ссылки в формуле первого столбца, на новом месте скопируется измененная соответствующим образом формула и значение  $x$ , вычисленное по этой формуле, не будет корнем).

Рассмотрим, как это сделать.

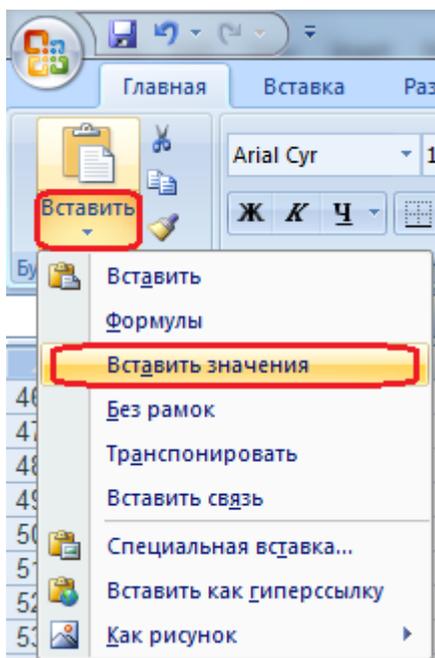
### Копирование из ячеек значений, а не формул

Иногда при копировании содержимого какой-то области рабочего листа необходимо вставить только значения (результаты расчетов по формулам), а не сами формулы. В данном случае нам надо скопировать ЗНАЧЕНИЕ КОРНЯ УРАВНЕНИЯ (точнее - всю строку таблицы).

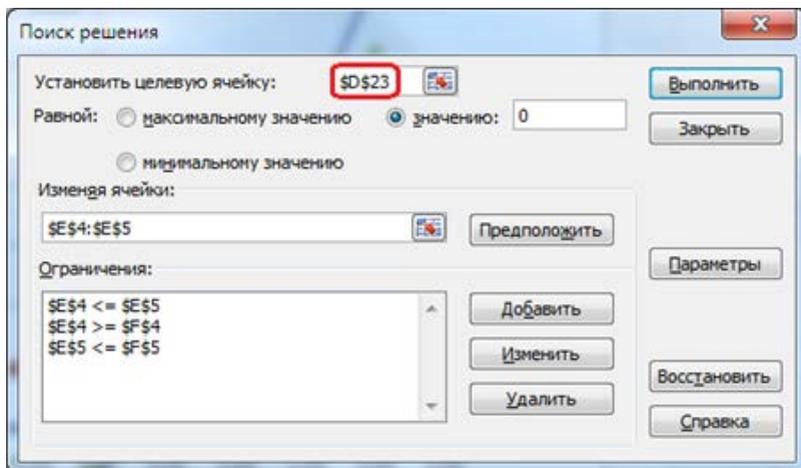
Для этого копируем исходную область (**A17:D17**) обычным способом, но для вставки в новое место используем нижнюю часть большой кнопки **Вставить** на вкладке **Главная** в группе **Буфер обмена**:



В открывшемся списке выбираем пункт **Вставить значения**:



Теперь восстанавливаем начальные значения ячеек **E4:E5**, так как одна из них изменится (возвращаем основную таблицу и диаграмму в первоначальный вид) и ищем второй корень уравнения (целевая ячейка теперь **\$D\$23**):



В результате получим:

	A	B	C	D
14	x	f1	f2	f1-f2
15	-1,722	1,766	1,148	0,617
16	-1,456	0,873	1,308	-0,435
17	-1,191	0,263	1,483	-1,219
18	-0,925	-0,064	1,669	-1,733
19	-0,659	-0,108	1,862	-1,970
20	-0,393	0,130	2,054	-1,924
21	-0,127	0,651	2,238	-1,587
22	0,139	1,455	2,404	-0,948
23	0,405	2,542	2,542	0,000
24	0,671	3,911	2,644	1,267
25	0,936	5,564	2,704	2,859
26	1,202	7,499	2,717	4,781
27	1,468	9,716	2,682	7,034
28	1,734	12,217	2,602	9,614
29	2,000	15,000	2,483	12,517

Выделяем всю строку таблицы **A23:D23** с найденным вторым корнем и копируем ее в область результатов, вставляя ЗНАЧЕНИЯ. Затем восстанавливаем начальные значения ячеек **E4:E5** и форматируем область результатов:

	A	B	C	D
32	Первый корень			
33	-1,575	1,235	1,235	0,000
34	Второй корень			
35	0,405	2,542	2,542	0,000

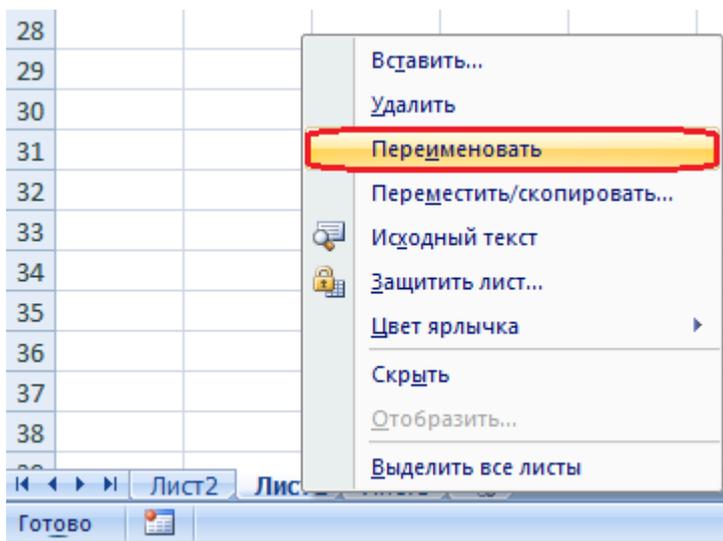
### Копирование и переименование рабочих листов в Excel

Лабораторные работы выполняются в одной рабочей книге Excel (в одном файле типа \*.xlsx). Каждая работа находится на одном или нескольких листах рабочей книги. На ярлыках листов пишется номер работы и режим отображения.

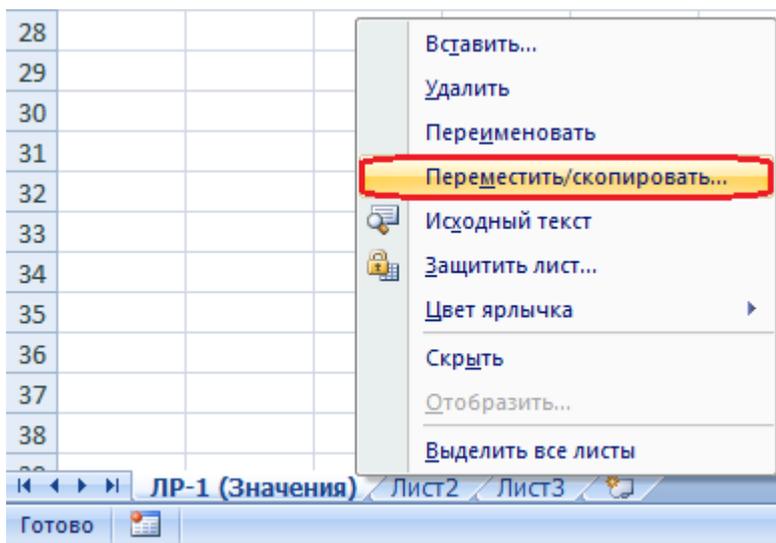
Например, **ЛР-1 (Значения)** или **ЛР-1 (Формулы)**.

После того, как лабораторная работа полностью выполнена на одном из рабочих листов (в режиме отображения значений), нужно переименовать рабочий лист (например, **Лист1**) в соответствии с номером лабораторной работы и режимом отображения (например, **ЛР-1 (Значения)**).

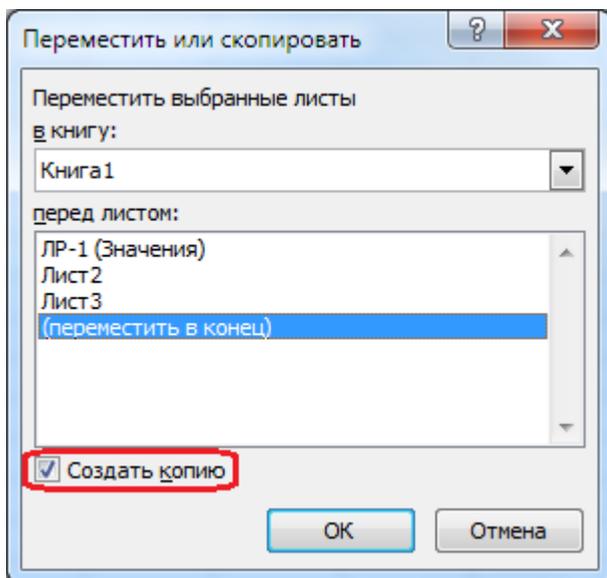
Для этого правой кнопкой мыши щелкаем по ярлыку **Лист1** (внизу рабочего окна слева), в контекстном меню выбираем пункт **Переименовать**, затем вводим новое имя и нажимаем клавишу <Enter>:



Теперь создаем копию этого листа. Для этого правой кнопкой мыши щелкаем по ярлыку рабочего листа (например, **ЛР-1 (Значения)**), в контекстном меню выбираем пункт **Переместить/Скопировать...**:



В открывшемся окошке ставим “галочку” в пункте **Создать копию** и выбираем место расположения:



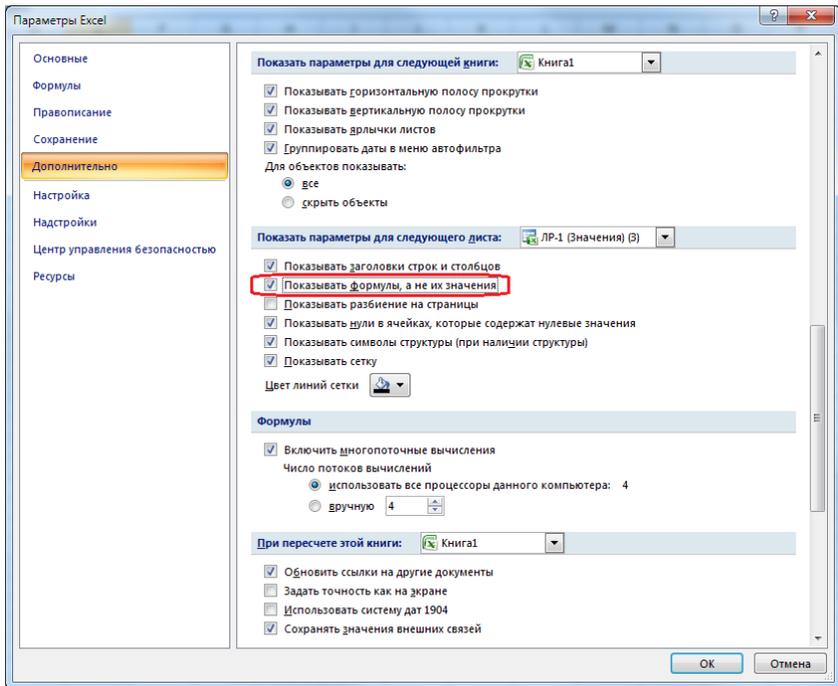
Копию рабочего листа можно создать другим способом. Нажимаем ЛЕВУЮ кнопку мыши на ярлыке текущего рабочего листа, затем (не отпуская) нажимаем клавишу <Ctrl>.

Теперь не отпуская обе кнопки, перемещаем маленькую иконку с крестиком вдоль ярлычков других листов. В нужном месте отпускаем сначала кнопку мыши, а затем клавишу <Ctrl>. Переименовываем новый лист (например, в **ЛР-1 (Формулы)**), затем удаляем с листа формул все ненужные объекты (математический текст из редактора формул, диаграммы, результаты нахождения корней и т.п.). Этот лист понадобится для проверки формул в отчете, поэтому нужно включить на этом листе РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ ФОРМУЛ (по умолчанию включен режим отображения значений).

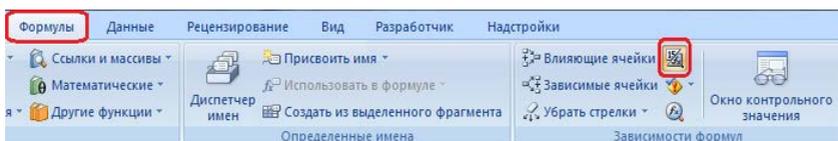
## Режим формул

Для того, чтобы в ячейках рабочего листа отображались не результаты вычислений по формулам, а сами формулы, нужно

включить режим формул: кнопка **Office**  →  
внизу **Параметры Excel** → слева **Дополнительно** → справа  
поставить “галочку” в  
пункте **Показывать формулы, а не их значения** в середине  
окна (в группе **Показать параметры для следующего листа**):



Удобнее включать режим формул маленькой  
кнопкой **Показать формулы** в группе **Зависимости формул**  
на вкладке **Формулы**:



## 2. Аппроксимация функций с помощью линии тренда

Для аппроксимации используется одна из функций из предыдущей работы. Для ускорения работы можно получить копию рабочего листа предыдущей работы, переименовать ее (**ЛР-2**), удалить лишние объекты, ячейки и столбцы таблицы, отредактировать оставшиеся объекты и содержимое ячеек, построить новую диаграмму. В этой работе обязательно создайте имена для исходных данных и используйте их при создании таблицы функции.

**Аппроксимация**, или **приближение** - научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным, но более простыми. В задачах, рассматриваемых в данном разделе и в следующем, используются исходные данные, полученные в результате табуляции заданной функции. Следует помнить, что в реальных задачах исходными данными являются результаты наблюдений (проведение опытов, научных экспериментов, наблюдение реальных событий и т.п.), которые подвержены ошибкам измерения и другим случайным факторам.

Задача исследователя – подобрать по исходным точкам (которые на первый взгляд расположены хаотично) функциональную зависимость (если это вообще возможно), которая наилучшим образом описывает распределение исходных данных и в некоторых случаях попытаться сделать прогноз дальнейшего развития (например исследование временного ряда изменения котировок акций).

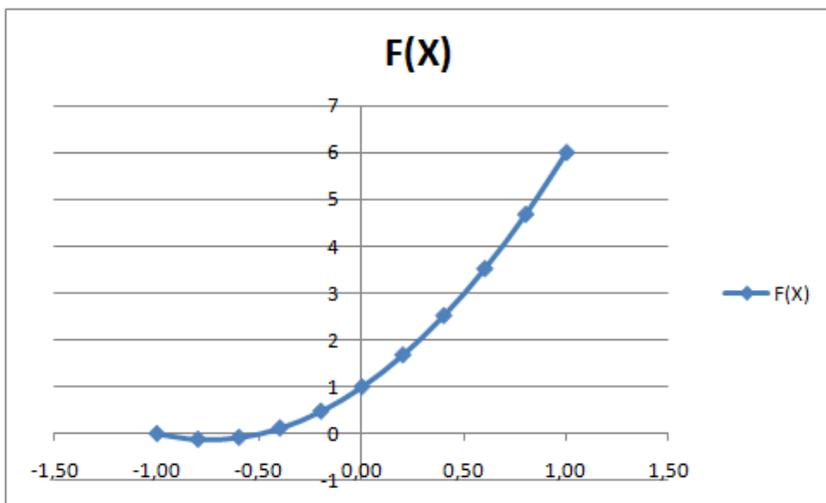
Задание. Построить таблицу значений функции  $F(x)=ax^2+bx+c$  для 11 значений аргумента  $x$  в диапазоне  $-1 \leq x \leq +1$ . Построить график этой функции, затем выполнить аппроксимацию линиями тренда двух типов.

С помощью линий тренда построить прогноз на два периода вперёд.

Как и в предыдущих задачах вводим исходные данные: начальное значение аргумента функции  $X_n$ , конечное значение аргумента функции  $X_k$ , количество точек разбиения функции (количество строк таблицы)  $N$ , формулу для шага аргумента функции  $dX$ , коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , затем создаем основную таблицу и строим диаграмму:

	A	B
1	Исходные данные	
2	Xn	-1
3	Xk	1
4	N	11
5	dX	$=(Xk-Xn)/(N-1)$
6	a	2
7	b	3
8	c	2
9		
10		
11	X	F(X)
12	=Xn	$=a*A12^2+b*A12+c_$
13	=A12+dX	$=a*A13^2+b*A13+c_$
14	=A13+dX	$=a*A14^2+b*A14+c_$
15	=A14+dX	$=a*A15^2+b*A15+c_$
16	=A15+dX	$=a*A16^2+b*A16+c_$
17	=A16+dX	$=a*A17^2+b*A17+c_$
18	=A17+dX	$=a*A18^2+b*A18+c_$
19	=A18+dX	$=a*A19^2+b*A19+c_$
20	=A19+dX	$=a*A20^2+b*A20+c_$
21	=A20+dX	$=a*A21^2+b*A21+c_$
22	=A21+dX	$=a*A22^2+b*A22+c_$

Как видно, в этой работе в формулах используются имена для ячеек, содержащих исходные значения.



## Линии тренда на диаграмме

**Линии тренда позволяют графически отображать тенденции изменения данных и прогнозировать их дальнейшие изменения.** Подобный анализ называется также регрессионным анализом. Используя регрессионный анализ, можно продлить линию тренда в диаграмме за пределы реальных данных для предсказания будущих значений.

**Линии тренда могут быть построены на всех двумерных диаграммах** (линию тренда нельзя добавить на объемных, лепестковых, круговых, кольцевых и пузырьковых диаграммах).

Существует шесть различных видов линий тренда:

- Линейная
- Полиномиальная
- Логарифмическая
- Экспоненциальная
- Степенная
- Скользящее среднее (линейная фильтрация)

Линии тренда, добавленные к графику функции, на сами данные и исходную диаграмму никак не влияют.

### Формулы для вычисления линий тренда

**Линейная.** Используется для линейной аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением:

$$y = mx + b$$

где:  $m$  - угол наклона,  $b$  - координата пересечения оси абсцисс.

**Полиномиальная.** Используется для полиномиальной или криволинейной аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением:

$$y = b + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \dots + c_6x^6$$

где:  $b, c_1, c_2, \dots, c_6$  - константы.

Можно задать степень полинома от 2 до 6.

**Логарифмическая.** Используется для логарифмической аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением:

$$y = c \cdot \ln x + b$$

где:  $c$  и  $b$  - константы,  $\ln$  - функция натурального логарифма.

**Экспоненциальная.** Используется для экспоненциальной аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением:

$$y = c \cdot e^{bx}$$

где:  $c$  и  $b$  - константы,  $e$  - основание натурального логарифма.

**Степенная.** Используется для степенной аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением:

$$y = c \cdot x^b$$

где: **c** и **b** - константы.

*Примечание.* Экспоненциальная и степенная виды аппроксимации недоступны, если значения функции  $F(x)$  содержат отрицательные или нулевые значения. Кроме того, логарифмическая и степенная виды аппроксимации недоступны, если значения аргумента функции  $x$  содержат отрицательные или нулевые значения.

Поскольку в заданиях к лабораторным работам используется отрицательное значение нижней границы аргумента  $X_n (x_0)$ , не выбирайте логарифмическую и степенную виды аппроксимации!

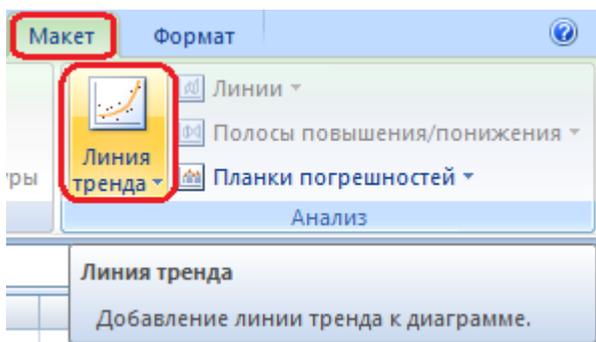
**Скользящее среднее (линейная фильтрация).** Скользящее среднее - это среднее значение за определенный период:

$$F_t = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1}}{n}$$

На диаграмме линия, построенная по точкам скользящего среднего, позволяет построить сглаженную кривую, более ясно показывающую закономерность в развитии данных.

### **Добавление линии тренда к рядам данных**

Выделяем диаграмму (щелкаем в любом пустом месте диаграммы), после чего на ленте меню появятся три дополнительные вкладки: **Конструктор**, **Макет** и **Формат**. На вкладке **Макет** в группе **Анализ** щелкаем по кнопке **Линия тренда**:

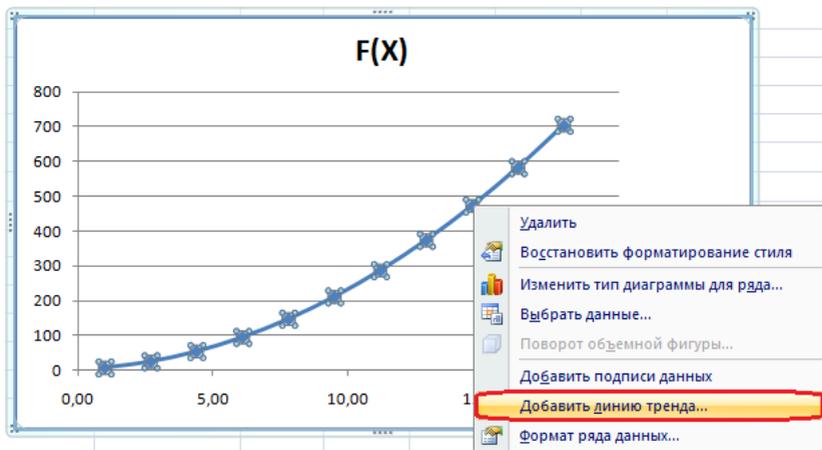


В открывшемся списке выбираем требуемый вид аппроксимации:



Через это меню удобно убирать все линии тренда с диаграммы, для этого используется первый пункт **Нет**.

Другой вариант. На диаграмме точно наводим курсор на любое место кривой функции, затем щелкаем правой кнопкой мыши (при этом на кривой в узлах появляются “пупырышки”). В открывшемся контекстном меню выбираем пункт **Добавить линию тренда...**:



Появится диалоговое окно **Формат линии тренда**:

The dialog box 'Формат линии тренда' contains the following settings:

- Параметры линии тренда:**
  - Цвет линии
  - Тип линии
  - Тень
- Построение линии тренда (аппроксимация и сглаживание):**
  - Экспоненциальная
  - Линейная
  - Логарифмическая
  - Полиномиальная (Степень: 2)
  - Степенная
  - Линейная фильтрация (Точки: 2)
- Название аппроксимирующей (сглаженной) кривой:**
  - автоматическое: Экспоненциальная (F(X))
  - другое: [ ]
- Прогноз:**
  - вперед на: 2 периодов
  - назад на: 0,0 периодов
- пересечение кривой с осью Y в точке: 0,0
- показывать уравнение на диаграмме
- поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R<sup>2</sup>)

Buttons: [?] [X] [Заккрыть]

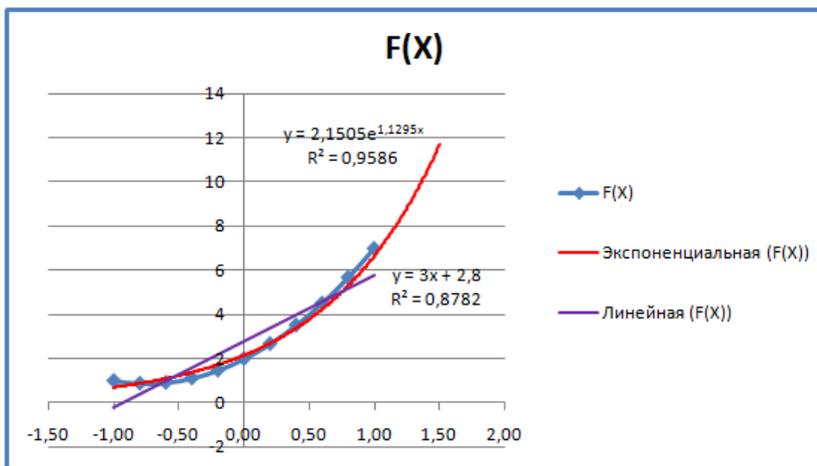
На первой закладке выбираем вид аппроксимации (не выбирайте логарифмическую и степенную, если есть отрицательные значения аргумента функции  $x$ ).

Для того, чтобы рядом с линией тренда выводилось уравнение аппроксимирующей функции и величина достоверности аппроксимации  $R^2$ , поставьте галочки в соответствующих местах. Для дополнительной настройки вида линии тренда (цвет, толщина и т.п.) используйте закладки **Цвет линии** и **Тип линии**.

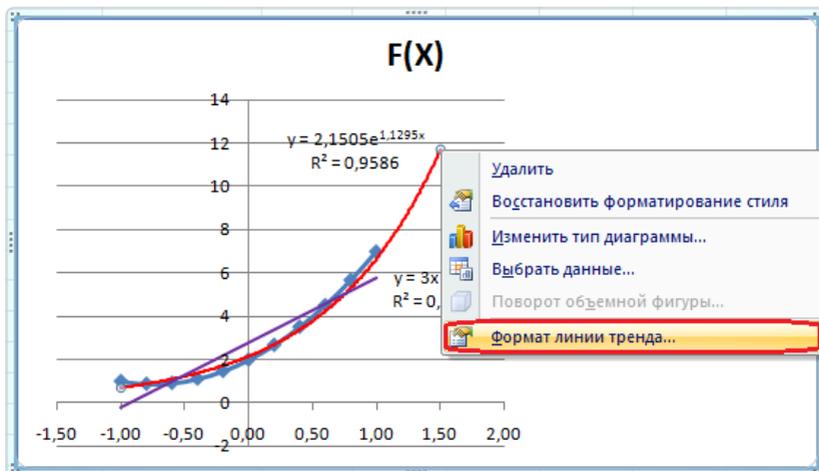
При выборе типа **Полиномиальная** в поле **Степень** можно указать степень аппроксимирующего полинома (от 2 до 6).

При выборе типа **Линейная фильтрация** в поле **Точки** нужно задать число периодов, используемых для расчета скользящего среднего (от 2 до 10).

Величина достоверности  $R^2$  показывает, насколько точно линия тренда аппроксимирует исходную функцию. При идеальном совпадении  $R^2=1$ . На диаграмме видно, что экспоненциальная кривая в данном случае точнее описывает исходную функцию, чем линейная:



Для того, чтобы изменить параметры уже добавленной линии тренда, нужно точно навести курсор на любое место линии тренда, затем щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт **Формат линии тренда...**:



### 3. Аппроксимация функции

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте ее (ЛР-3). Рассчитайте коэффициенты интерполирующих функций. Добавьте к таблице столбцы для значений интерполирующих функций и погрешностей. Вычислите значения интерполирующих функций и погрешностей. Постройте графики всех функций.

В случае логарифмической интерполяции для некоторых значений исходной функции могут не вычисляться коэффициенты  $m$  и  $b$ . Это получается при отрицательных значениях исходной функции. В этом случае можно попробовать изменить исходные данные - начальное и/или конечное значение аргумента. Если это не поможет, то измените вид исходной функции, взяв от нее модуль, т.е. вместо  $y=f(x)$  используйте  $y=|f(x)|$ , в Excel для взятия модуля используется функция **ABS()**.

**Задание.** Построить таблицу значений функции  $F(x)=ax^2+bx+c$  для 15 значений  $x$  в диапазоне  $-1 \leq x \leq +1$ , затем выполнить линейную и логарифмическую аппроксимацию функции и оценить ее погрешность. Построить графики этой функции и аппроксимирующих функций.

Как и в предыдущих задачах присваиваем имена ячейкам **B2:B8**, вводим исходные данные **Xn**, **Xk**, **N**, формулу для **dX**, коэффициенты **a**, **b**, **c**. Затем добавляем две небольшие таблички для коэффициентов линейной и логарифмической аппроксимации:

	A	B	C	D	E
1	Исходные данные				
2	Xn	-1			
3	Xk	1			
4	N	15			
5	dX	=(Xk-Xn)/(N-1)			
6	a	2			
7	b	2			
8	c	1			
9					
10					
11	Линейное приближение		Логарифмическое приближение		
12	y=mx+b		y=bm <sup>x</sup>		
13	m=		m=		
14	b=		b=		

Ниже добавляем основную таблицу и заполняем столбцы **x** и **F(x)**:

	A	B	C	D	E	F
16			Вид аппроксимации		Абсолютное отклонение	
17	X	F(X)	Линейная	Логарифмическая	Линейная	Логарифмическая
18	=Xn	=a*A18^2+b*A18+c_				
19	=A18+dX	=a*A19^2+b*A19+c_				
20	=A19+dX	=a*A20^2+b*A20+c_				
21	=A20+dX	=a*A21^2+b*A21+c_				
22	=A21+dX	=a*A22^2+b*A22+c_				
23	=A22+dX	=a*A23^2+b*A23+c_				
24	=A23+dX	=a*A24^2+b*A24+c_				
25	=A24+dX	=a*A25^2+b*A25+c_				
26	=A25+dX	=a*A26^2+b*A26+c_				
27	=A26+dX	=a*A27^2+b*A27+c_				
28	=A27+dX	=a*A28^2+b*A28+c_				
29	=A28+dX	=a*A29^2+b*A29+c_				
30	=A29+dX	=a*A30^2+b*A30+c_				
31	=A30+dX	=a*A31^2+b*A31+c_				
32	=A31+dX	=a*A32^2+b*A32+c_				

Теперь по известным значениям функции **F(x)** и аргумента функции **x** можно рассчитать коэффициенты соответствующих аппроксимирующих функций.

В ячейку **B13** (коэффициент **m** для линейной интерполяции) запишем формулу **=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(B18:B32;A18:A32);1)**.

В ячейку **B14** (коэффициент **b** для линейной интерполяции) запишем формулу **=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(B18:B32;A18:A32);2)**.

Функция **ЛИНЕЙН** возвращает массив из двух элементов, являющихся коэффициентами прямой, которая наилучшим образом аппроксимирует имеющиеся данные для ряда с применением метода наименьших квадратов.

Функция **ЛИНЕЙН** имеет два обязательных параметра:

## ЛИНЕЙН (известные значения Y; известные значения X)

В ячейке **B13** функция **ИНДЕКС** выбирает значение первого элемента массива, возвращаемого функцией **ЛИНЕЙН**, в ячейке **B14** функция **ИНДЕКС** выбирает значение второго элемента массива.

Для одномерного массива функция **ИНДЕКС** имеет два обязательных параметра:

### ИНДЕКС(массив, номер элемента массива)

В ячейку **E13** (коэффициент **m** для логарифмической интерполяции) запишем формулу **=ИНДЕКС(ЛГРФПРИБЛ(B18:B32;A18:A32);1)**.

В ячейку **E14** (коэффициент **b** для логарифмической интерполяции) запишем формулу **=ИНДЕКС(ЛГРФПРИБЛ(B18:B32;A18:A32);2)**.

Функция **ЛГРФПРИБЛ** - возвращает массив из двух элементов, являющихся коэффициентами экспоненциальной кривой, которая наилучшим образом аппроксимирует имеющиеся данные для ряда с применением метода наименьших квадратов.

Функция **ЛГРФПРИБЛ** имеет два обязательных параметра:

### ЛГРФПРИБЛ (известные значения Y; известные значения X)

В ячейке **E13** функция **ИНДЕКС** выбирает значение первого элемента массива, возвращаемого функцией **ЛГРФПРИБЛ**, в ячейке **E14** функция **ИНДЕКС** выбирает значение второго элемента массива.

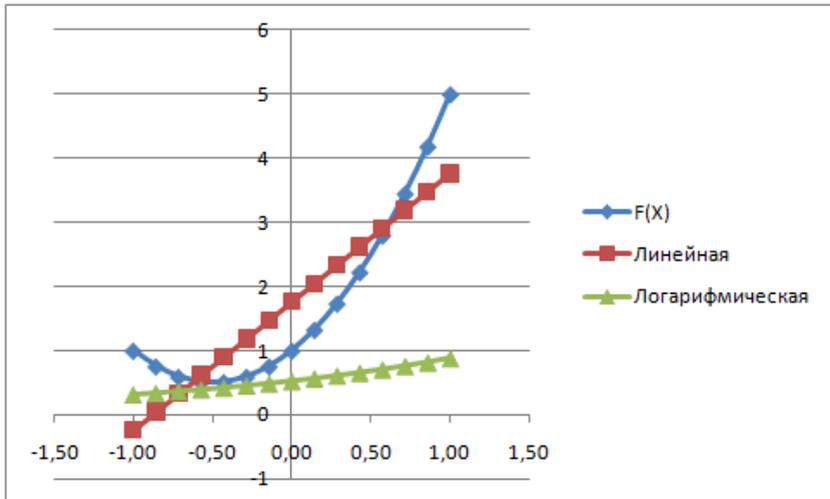
В окончательном виде таблицы для коэффициентов будут выглядеть так:

	A	B	C	D	E
11	Линейное приближение			Логарифмическое приближение	
12	y=mx+b			y=bm <sup>x</sup>	
13	m=	=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(B18:B32;A18:A32);1)		m=	=ИНДЕКС(ЛГРФПРИБЛ(B18:B32;A18:A32);1)
14	b=	=ИНДЕКС(ЛИНЕЙН(B18:B32;A18:A32);2)		b=	=ИНДЕКС(ЛГРФПРИБЛ(B18:B32;A18:A32);2)

Теперь, используя найденные коэффициенты, мы можем записать в ячейку **C18** формулу для вычисления линейной функции  $=A18*B\$13+B\$14$ , а в ячейку **D18** формулу для вычисления степенной функции  $=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A18)$  ( $=E\$14*E\$13^A18$ ) и сделать автозаполнение столбцов **C** и **D**:

	A	B	C	D
16			Вид аппроксимации	
17	X	F(X)	Линейная	Логарифмическая
18	=Xn	=a*A18^2+b*A18+c	=A18*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A18)
19	=A18+dX	=a*A19^2+b*A19+c	=A19*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A19)
20	=A19+dX	=a*A20^2+b*A20+c	=A20*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A20)
21	=A20+dX	=a*A21^2+b*A21+c	=A21*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A21)
22	=A21+dX	=a*A22^2+b*A22+c	=A22*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A22)
23	=A22+dX	=a*A23^2+b*A23+c	=A23*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A23)
24	=A23+dX	=a*A24^2+b*A24+c	=A24*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A24)
25	=A24+dX	=a*A25^2+b*A25+c	=A25*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A25)
26	=A25+dX	=a*A26^2+b*A26+c	=A26*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A26)
27	=A26+dX	=a*A27^2+b*A27+c	=A27*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A27)
28	=A27+dX	=a*A28^2+b*A28+c	=A28*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A28)
29	=A28+dX	=a*A29^2+b*A29+c	=A29*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A29)
30	=A29+dX	=a*A30^2+b*A30+c	=A30*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A30)
31	=A30+dX	=a*A31^2+b*A31+c	=A31*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A31)
32	=A31+dX	=a*A32^2+b*A32+c	=A32*B\$13+B\$14	=E\$14*СТЕПЕНЬ(E\$13;A32)

По четырем столбцам таблицы создаем диаграмму трех функций:



Теперь введем формулы абсолютного отклонения значений аппроксимирующих функций от соответствующих значений исходной функции. В ячейку **E18** запишем формулу **=(ABS(B18-C18))**, а в ячейку **F18** запишем формулу **=(ABS(B18-D18))**. Сделаем автозаполнение столбцов **E** и **F**.

Наконец запишем формулы для среднего отклонения и дисперсии отклонения. Для этого будем использовать статистические функции **СРОТКЛ** и **ДИСП**.

Правая часть основной таблицы примет окончательный вид:

	<b>E</b>	<b>F</b>
16	<b>Абсолютное отклонение</b>	
17	<b>Линейная</b>	<b>Логарифмическая</b>
18	<b>=(ABS(B18-C18))</b>	<b>=(ABS(B18-D18))</b>
19	<b>=(ABS(B19-C19))</b>	<b>=(ABS(B19-D19))</b>
20	<b>=(ABS(B20-C20))</b>	<b>=(ABS(B20-D20))</b>
21	<b>=(ABS(B21-C21))</b>	<b>=(ABS(B21-D21))</b>
22	<b>=(ABS(B22-C22))</b>	<b>=(ABS(B22-D22))</b>
23	<b>=(ABS(B23-C23))</b>	<b>=(ABS(B23-D23))</b>
24	<b>=(ABS(B24-C24))</b>	<b>=(ABS(B24-D24))</b>
25	<b>=(ABS(B25-C25))</b>	<b>=(ABS(B25-D25))</b>
26	<b>=(ABS(B26-C26))</b>	<b>=(ABS(B26-D26))</b>
27	<b>=(ABS(B27-C27))</b>	<b>=(ABS(B27-D27))</b>
28	<b>=(ABS(B28-C28))</b>	<b>=(ABS(B28-D28))</b>
29	<b>=(ABS(B29-C29))</b>	<b>=(ABS(B29-D29))</b>
30	<b>=(ABS(B30-C30))</b>	<b>=(ABS(B30-D30))</b>
31	<b>=(ABS(B31-C31))</b>	<b>=(ABS(B31-D31))</b>
32	<b>=(ABS(B32-C32))</b>	<b>=(ABS(B32-D32))</b>
33	<b>=СРОТКЛ(E18:E32)</b>	<b>=СРОТКЛ(F18:F32)</b>
34	<b>=ДИСП(E18:E32)</b>	<b>=ДИСП(F18:F32)</b>

## Решение системы линейных уравнений

При помощи рассмотренного ранее инструмента [Поиск решения](#) можно также легко решать системы линейных уравнений.

Системой  $n$  линейных уравнений с  $m$  неизвестными называется система вида:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

где:  $a_{ij}$  и  $b_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ;  $b = 1, \dots, n$ ) – некоторые известные числа,  $x_1, \dots, x_n$  – неизвестные.

В обозначении коэффициентов  $a_{ij}$  первый индекс  $i$  обозначает номер уравнения, а второй индекс  $j$  – номер неизвестного, при котором стоит этот коэффициент.

Коэффициенты при неизвестных часто записывают в виде матрицы, которая называется *матрицей системы*:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Числа, стоящие в правых частях уравнений,  $b_1, \dots, b_m$  называются *свободными членами*.

Совокупность  $n$  чисел  $c_1, \dots, c_n$  называется *решением* данной системы уравнений, если каждое уравнение обращается в равенство после подстановки в него чисел  $c_1, \dots, c_n$  вместо соответствующих неизвестных  $x_1, \dots, x_n$ .

Наша задача найти решение системы. При этом могут возникнуть три ситуации:

- Система может иметь единственное решение.
- Система может иметь бесконечное множество решений.
- И третий случай, когда система вообще не имеет решения.

Система линейных уравнений, имеющая хотя бы одно решение, называется *совместной*. В противном случае, т.е. если система не имеет решений, то она называется *несовместной*.

Существуют различные способы нахождения решений системы:

- Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- Метод Крамера.
- Метод Гаусса.

Создадим новый метод решения системы линейных уравнений, используя инструмент **Поиск решения**.

В качестве примера рассмотрим систему 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$$

Коэффициенты при неизвестных и свободные члены запишем в виде таблицы:

	A	B	C	D	E
1	A1	A2	A3		B
2	2	-1	1		3
3	1	3	-2		1
4	0	1	2		8

В ячейках **A7:C7** находятся будущие корни системы уравнений. Сначала присвоим им нулевые значения:

	A	B	C
6	X1	X2	X3
7	0	0	0

В ячейку **D2** запишем формулу для вычисления свободного члена первого уравнения **=СУММПРОИЗВ(\$A\$7:\$C\$7;A2:C2)**.

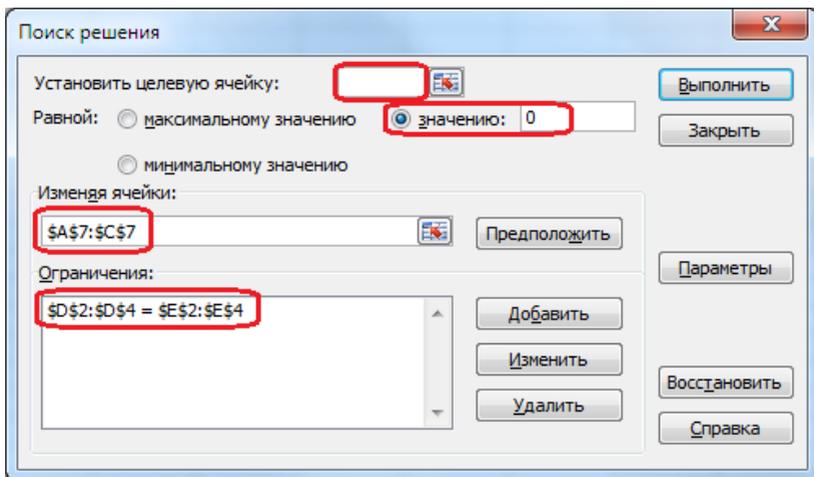
Эта функция перемножает соответствующие элементы заданных массивов одинаковой размерности и возвращает сумму произведений. Затем сделаем автозаполнение формулы для двух других ячеек в столбце **D**:

	A	B	C	D	E
1	A1	A2	A3		B
2	2	-1	1	=СУММПРОИЗВ(\$A\$7:\$C\$7;A2:C2)	3
3	1	3	-2	=СУММПРОИЗВ(\$A\$7:\$C\$7;A3:C3)	1
4	0	1	2	=СУММПРОИЗВ(\$A\$7:\$C\$7;A4:C4)	8

Вот так выглядят наши таблички в режиме значений:

	A	B	C	D	E
1	A1	A2	A3		B
2	2	-1	1	0	3
3	1	3	-2	0	1
4	0	1	2	0	8
5					
6	X1	X2	X3		
7	0	0	0		

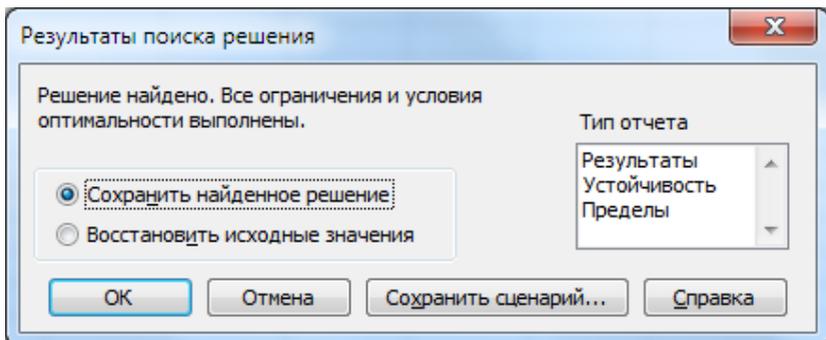
Наша задача добиться попарного совпадения значений в соседних ячейках столбцов **D** и **E**, изменяя значения в ячейках **A7:C7**. Для этого будем использовать **Поиск решения** (на вкладке **Данные** → в группе **Анализ** → кнопка **Поиск решения**):



В диалоговом окне Поиск решения устанавливаем следующие параметры:

1. Установить целевую ячейку: тут должно быть пусто (стираем все значения, если они там были).
2. Равной: значению: 0.
3. Изменяя ячейки:  $\$A\$7:\$C\$7$  (подбираем корни системы уравнений).
4. Ограничения:  $\$D\$2:\$D\$4 = \$E\$2:\$E\$4$ .

Нажимаем кнопку **Выполнить**:

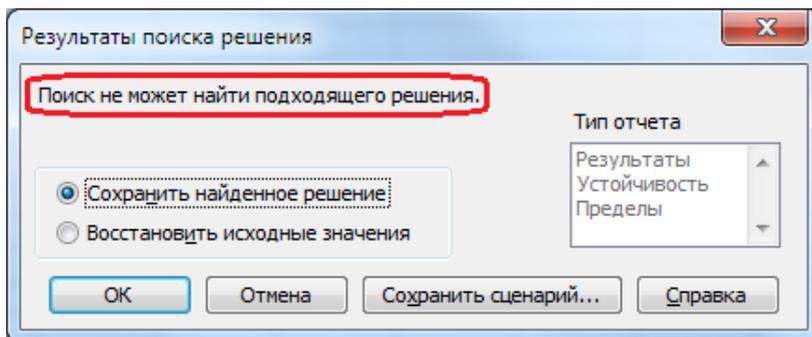


Оставляем пункт **Сохранить найденное решение** → кнопка **ОК**.

Теперь в ячейках **A7**, **B7** и **C7** будут записаны точные значения корней системы уравнений:

	A	B	C	D	E
1	A1	A2	A3		B
2	2	-1	1	3	3
3	1	3	-2	1	1
4	0	1	2	8	8
5					
6	X1	X2	X3		
7	1	2	3		

В противном случае в окне **Результаты поиска решения** получим сообщение **Поиск не может найти подходящего решения:**



#### 4. Обработка таблиц

Скопируйте таблицу из раздела **Задание к лабораторному практикуму** отчета. Удалите числовые данные из тех ячеек таблицы, где они должны вычисляться, и введите на их место формулы. По данным таблицы постройте две диаграммы разного типа.

#### 5. Фильтрация данных. Автофильтр

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте ее (**ЛР-5**). Удалите диаграммы.

Обязательно преобразуйте таблицу в список (базу данных)!  
Это необходимо для правильного выполнения всех  
последующих работ!

Фильтрацию выполняют в основной таблице.

Результаты фильтрации размещают ниже копированием содержимого основной таблицы при включенном автофильтре.

Фильтр – это быстрый и легкий способ поиска подмножества данных и работы с ними в списке.

***В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям.***

***В отличие от сортировки, фильтр не меняет порядок записей в списке. При фильтрации временно скрываются строки, которые не требуются отображать.***

Строки, отобранные при фильтрации, можно редактировать, форматировать, создавать на их основе диаграммы, выводить их на печать, не изменяя порядок строк и не перемещая их.

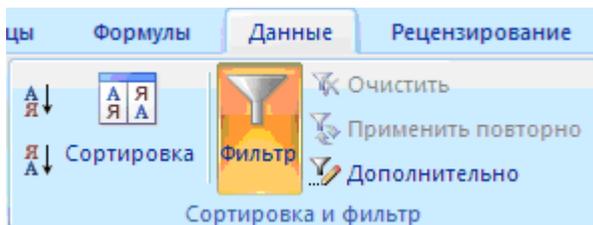
При фильтрации выбираются только необходимые данные, а остальные данные скрываются. Таким образом, отображается только то, что вы хотите увидеть, и это можно сделать одним щелчком. При фильтрации данные никак не изменяются.

Как только фильтр удален, все данные появляются снова в том же виде, в каком они были до применения фильтра.

В Excel доступны две команды для фильтрации списков:

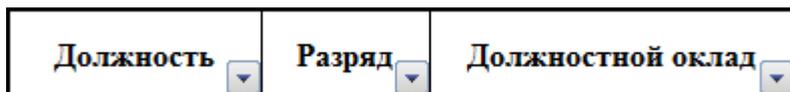
- **Автофильтр**, включая фильтр по выделенному, для простых условий отбора.
- **Расширенный фильтр** для более сложных условий отбора.

Для включения **Автофильтра** нужно выделить любую ячейку в таблице, затем на вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** нажать большую кнопку **Фильтр**:

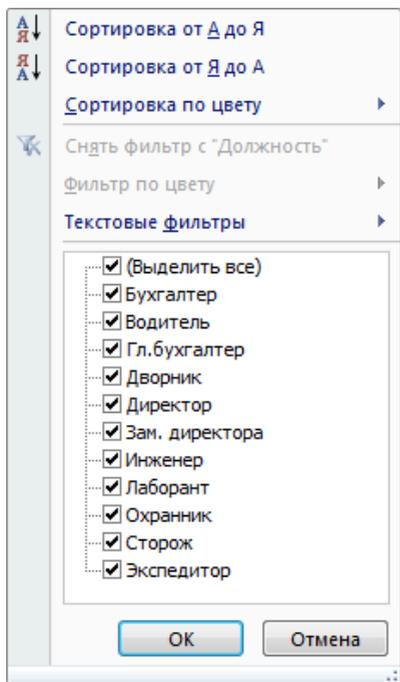


После этого в шапке таблицы справа от каждого заголовка

столбца появится кнопка со стрелкой вниз :



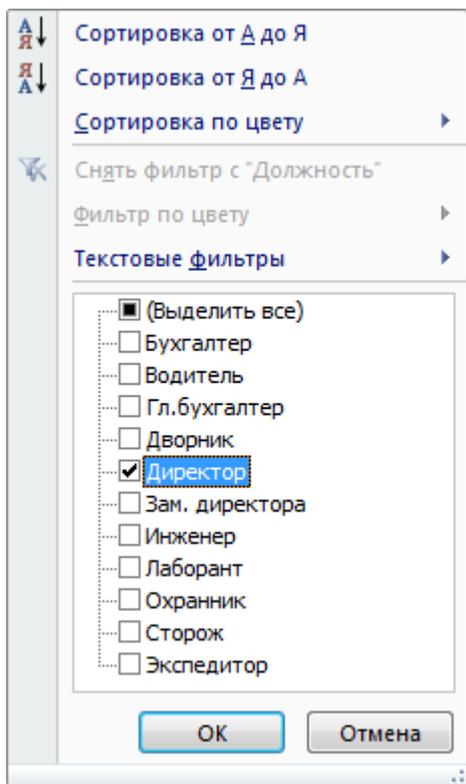
Щелчок по стрелке открывает меню со списком для соответствующего столбца. В списке содержатся все элементы столбца в алфавитном или числовом порядке (в зависимости от типа данных), так что можно быстро найти требуемый элемент:



Если нам нужен фильтр только для одного столбца, то можно не выводить кнопки со стрелкой для остальных столбцов. Для этого перед нажатием кнопки **Фильтр** выделяем несколько ячеек нужного столбца вместе с заголовком.

### Фильтрация по точному значению

Включаем **Автофильтр**, щелкаем по кнопке со стрелкой  и выбираем из раскрывшегося списка какое-нибудь значение. Для того, чтобы быстро выделить все элементы столбца или снять выделение со всех элементов, щелкните по пункту **(Выделить все)**:



При этом все строки, в поле которых не содержится выбранное значение, скрываются.

При выполнении лабораторной работы, выделяем результат фильтрации, копируем на другое место листа и подписываем.

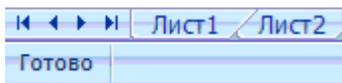
Для выключения **Автофильтра** нужно еще раз нажать кнопку **Фильтр**.

Для отмены действия фильтра, не выходя из режима фильтрации, щелкаем по кнопке  и выбираем из раскрывшегося списка пункт (**Выделить все**). При этом появляются скрытые фильтром строки таблицы.

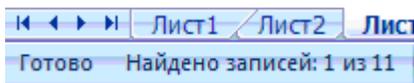
### Признаки фильтрации данных

Фильтры скрывают данные. Именно для этого они и предназначены. Однако, если о фильтрации данных не известно, может возникнуть впечатление, что некоторые данные пропущены. Вы могли, например, открыть чей-нибудь отфильтрованный лист или даже забыть, что сами ранее применили фильтр. Поэтому когда на листе есть фильтры, можно обнаружить различные визуальные указатели и сообщения.

**Строка состояния** (находится слева внизу окна). Исходное состояние:



Сразу после фильтрации данных итог применения фильтра отображаются в левом нижнем углу строки состояния. Например, **“Найдено записей: 2 из 11”**:



**Номера строк.** По прерывистым номерам строк можно сказать, что некоторые строки скрыты, а изменившийся цвет номеров видимых строк указывает на то, что выделенные строки являются результатом отбора фильтра.

**Вид стрелок.** Изменение стрелки автофильтра  в

отфильтрованном столбце на  указывает на то, что данный столбец отфильтрован.

### **Фильтр “Первые 10...”**

“Первые 10...” - это еще один универсальный фильтр, который можно применять к столбцам с числами или датами.

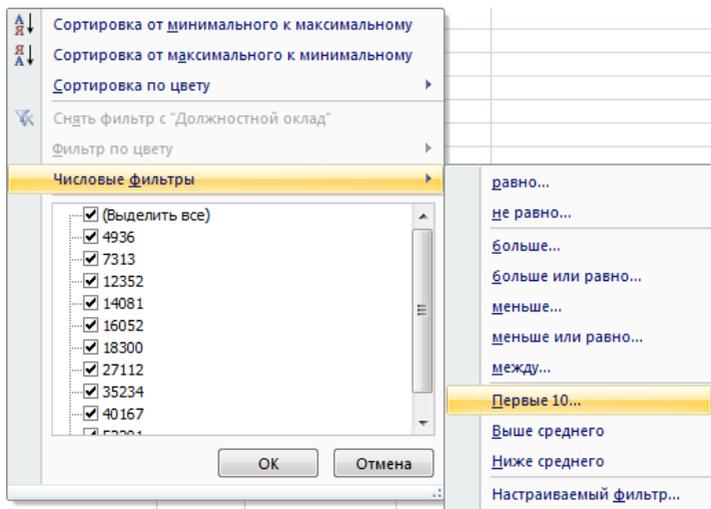
“Первые 10...” - это очень условное название. На самом деле возможности этого фильтра гораздо шире. С помощью этого фильтра можно находить или первые элементы, или последние элементы (наименьшие или наибольшие числа либо даты).

И, вопреки названию фильтра, получаемые результаты не ограничиваются первыми 10 элементами или последними 10 элементами. Число отображаемых элементов можно выбирать от 1 до 500.

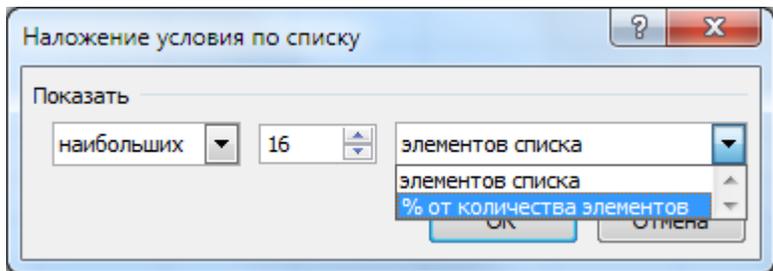
Фильтр “Первые 10...” позволяет также отбирать данные по проценту от общего числа строк в столбце. Если в столбце содержится 100 чисел и требуется просмотреть наибольшие пятнадцать, то выбираем 15 процентов.

Фильтр можно использовать для нахождения продуктов с наибольшими или наименьшими ценами, для определения списка сотрудников, нанятых последними по времени, или для просмотра списка студентов с наилучшими или наихудшими отметками. Чтобы применить фильтр “Первые 10...” к столбцу данных

(только числа или даты !!!), щелкаем в столбце стрелку  и выбираем пункт **Числовые фильтры** далее **Первые 10...**:



После этого откроется диалоговое окно **Наложение условия по списку**:

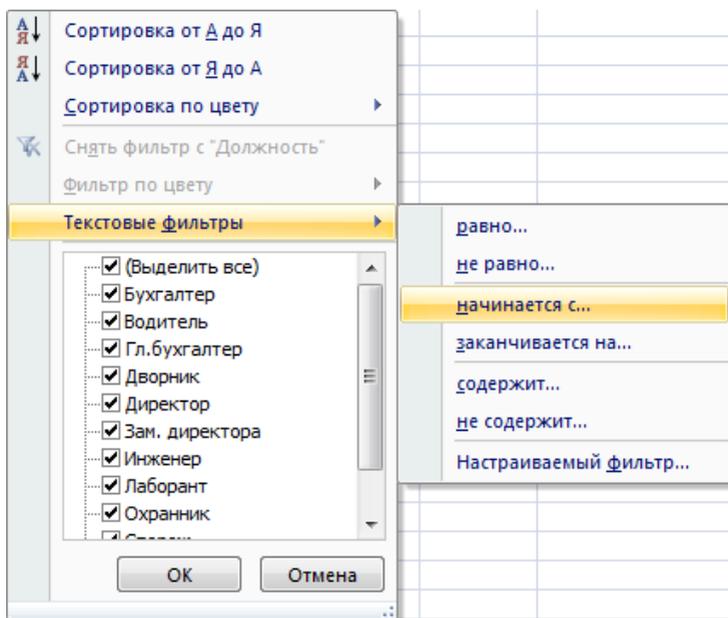


В диалоговом окне выбираем **число** (строку или процентов), **наибольших** или **наименьших**, **элементов списка** или **% от количества элементов**.

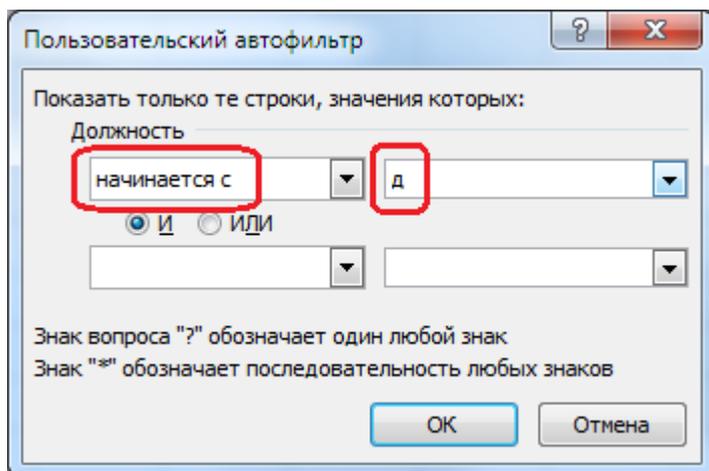
### Создание собственных настраиваемых фильтров

#### Фильтр по шаблону

Например, нам нужно вывести только строки с должностями, начинающимися с буквы 'Д'. Для этого щелкаем по стрелке автофильтра  в первом столбце и выбираем **Текстовые фильтры**, затем пункт **начинается с...**:



При этом появится диалоговое окно **Пользовательский автофильтр** (какой бы пункт справа вы бы ни выбирали, все равно появится одно и то же диалоговое окно.):



В поле **Должность** выбираем – *начинается с*, справа вводим **д**:

	D	E	F
7	<b>Должность</b>	<b>Разряд</b>	<b>Должностной оклад</b>
8	<b>Директор</b>	20	<b>52201</b>
12	<b>Дворник</b>	2	<b>4936</b>

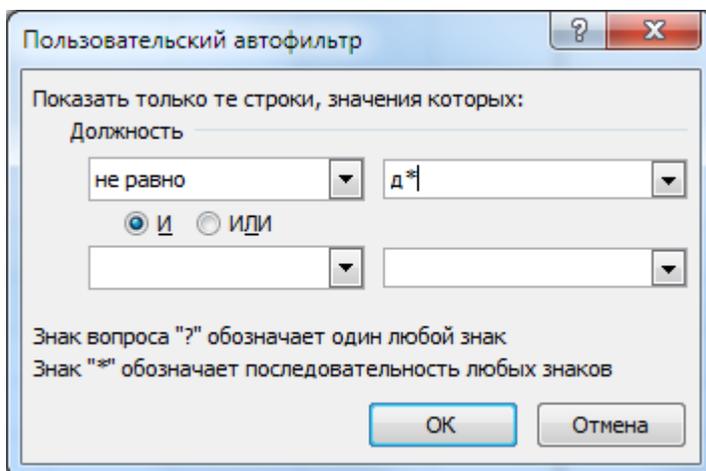
В окне **Пользовательский автофильтр** есть подсказка:

Знак вопроса “?” обозначает один любой знак.

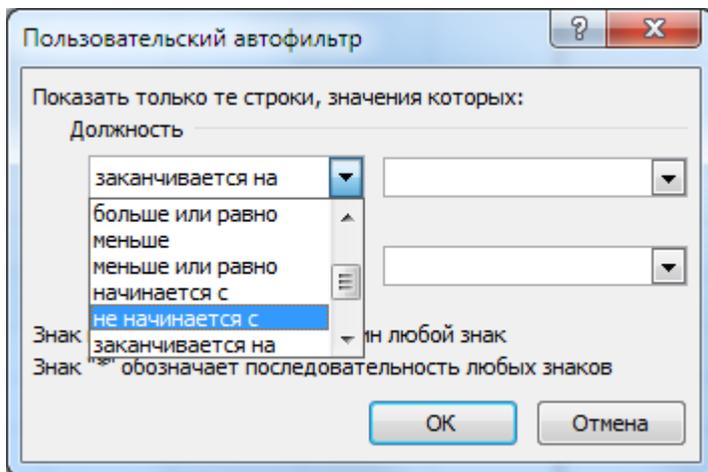
Знак “\*” обозначает последовательность любых знаков.

Поэтому, для того чтобы найти все строки, содержащие значение (например, имя) начинающееся с **Ан** и содержащее 5 букв, зададим шаблон **Ан????**. Если же количество букв может быть любое, то зададим шаблон **Ан\***. Значение регистра в шаблоне не имеет значения.

Точно также можно наоборот выбрать строки, в которых отсутствуют данные, подходящие под шаблон. Для этого, например, в диалоговом окне **Пользовательский автофильтр** выбираем в поле **Должность** – *не равно*:



Для удобства работы с пользовательскими шаблонами можно использовать другие условия:

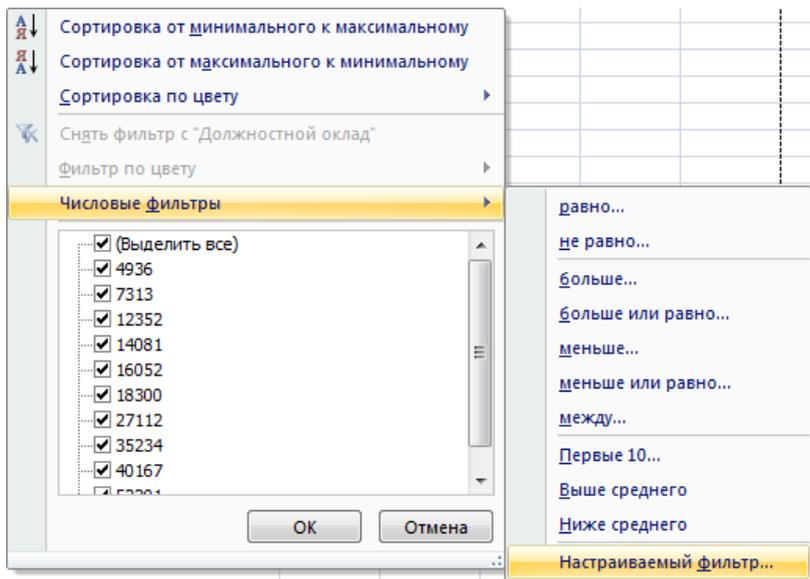


### Фильтрация по диапазону значений

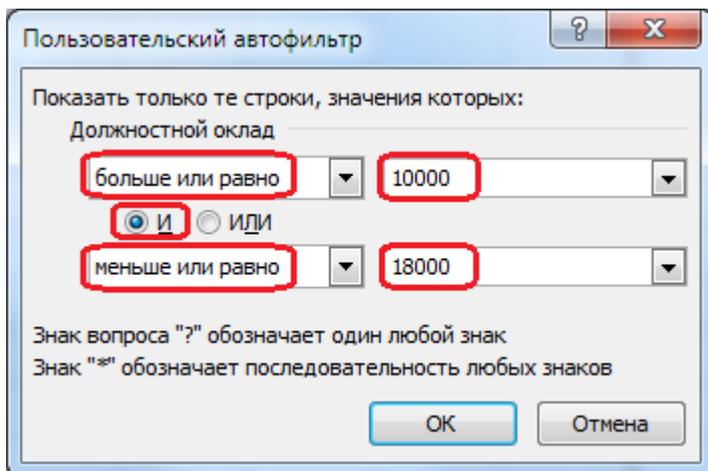
Например, нам нужно вывести список должностей с окладами в диапазоне от 10000 рублей до 18000 рублей (“середнячки”).

Для этого щелкаем по стрелке  автофильтра в третьем столбце и

далее **Числовые фильтры** → **Настраиваемый фильтр**:



При этом появится то же самое диалоговое окно **Пользовательский автофильтр**. В поле **Должностной оклад** выбираем – **больше или равно**, справа набираем **10000**, ниже выбираем логическую операцию – **И**, еще ниже слева – **меньше или равно**, справа внизу – **18000**:



Результат фильтрации:

	D	E	F
7	<b>Должность</b>	<b>Разряд</b>	<b>Должностной оклад</b>
11	<b>Водитель</b>	9	12352
14	<b>Инженер</b>	10	14081
16	<b>Охранник</b>	11	16052

Для выбора должностей с окладами, не попадающими в диапазон от 10000 рублей до 18000 рублей (“самые бедные” и “самые богатые”), используем логическую операцию “ИЛИ”:

Пользовательский автофильтр

Показать только те строки, значения которых:

Должностной оклад

меньше 10000

И  ИЛИ

больше 18000

Знак вопроса "?" обозначает один любой знак  
Знак "\*" обозначает последовательность любых знаков

ОК Отмена

Результат фильтрации:

	D	E	F
7	Должность	Разряд	Должностной оклад
8	Директор	20	52201
9	Гл.бухгалтер	17	35234
10	Бухгалтер	15	27112
12	Дворник	2	4936
13	Зам. директора	18	40167
15	Лаборант	5	7313
17	Сторож	2	4936
18	Экспедитор	12	18300

### **6. Фильтрация данных. Расширенный фильтр**

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте её (ЛР-6). Удалите таблицы с результатами автофильтрации. Для каждого вида расширенной фильтрации создайте область критериев и заполните ее. Результаты расширенной фильтрации содержимого исходной таблицы помещайте под областью критериев.

**Расширенный фильтр** удобно использовать в тех случаях, когда результат отбора желательно поместить отдельно от основного списка. Для использования расширенного фильтра в отдельном **диапазоне условий** вводятся ограничения, в соответствии с которыми требуется произвести фильтрацию. По сравнению с автофильтром, в **диапазоне условий** можно задать более сложные условия отбора.

**Диапазон условий** должен состоять не менее чем из двух строк. В первой строке размещаются заголовки столбцов, во второй и последующих строках - соответствующие условия фильтра. Если не используются вычисляемые условия, то заголовки в диапазоне условий должны точно совпадать с заголовками столбцов списка.

## Одно условие для одного столбца

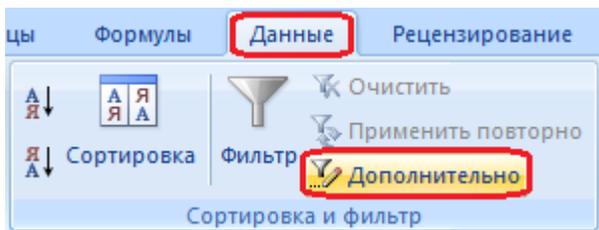
Например, нужно из существующей таблицы выделить записи (строки) людей с ростом больше 180 см:

	В	С	Д
2	Фамилия	Имя	Рост
3	Иванов	Петр	155
4	Дятлов	Иван	190
5	Симонов	Сергей	185
6	Ортомонов	Антон	175
7	Дебилов	Анатолий	165
8	Хренов	Валерий	182
9	Петров	Василий	192
10	Сидоров	Иван	171
11	Неунывайко	Сергей	168
12	Петров	Анатолий	174
13	Рощупкин	Валерий	125
14	Дронов	Сергей	166
15	Иванов	Анатолий	181
16	Сидоров	Валерий	176
17	Петров	Василий	174
18	Макаренко	Андрей	183
19	Богданов	Рустам	169

Сначала создаем **Диапазон условий**. Например:

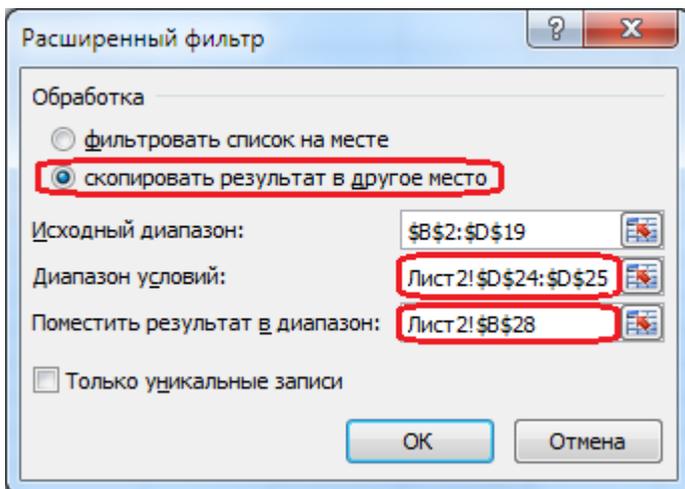
	Д
24	Рост
25	>180

Далее выделяем любую ячейку внутри таблицы и вызываем диалоговое окно **Расширенного фильтра** (на вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** нажимаем кнопку **Дополнительно**):



Выбираем –

**скопировать результат в другое место**, Исходный диапазон – оставляем (если мы предварительно выделили всю исходную таблицу), Диапазон условий – **\$D\$24:\$D\$25**, Поместить результат в диапазон – указываем любую ячейку в свободной области рабочего листа (где-нибудь ниже основной таблицы и диапазона условий):



Новая таблица будет нарисована в области с указанной ячейкой в левом верхнем углу. Если там находились какие-либо данные, то они будут перезаписаны. **Отменить результат операции нельзя!**

Результат фильтрации:

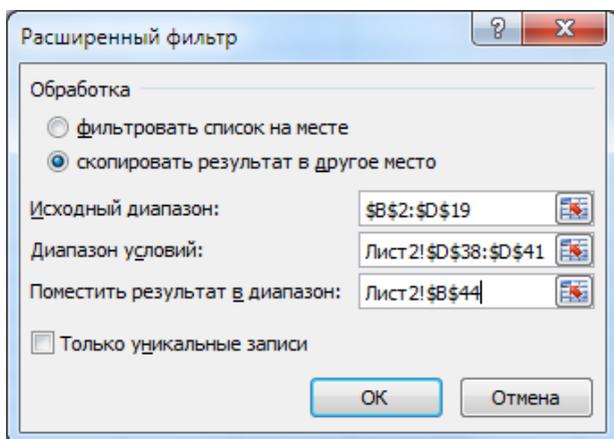
	В	С	Д
28	<b>Фамилия</b>	<b>Имя</b>	<b>Рост</b>
29	Дятлов	Иван	190
30	Симонов	Сергей	185
31	Хренов	Валерий	182
32	Петров	Василий	192
33	Иванов	Анатолий	181
34	Макаренко	Андрей	183

### Несколько условий для одного столбца (логическое ИЛИ)

Например, в таблице с фамилиями в столбце, требуется отобразить все строки с фамилиями **Симонов**, **Сидоров**, **Богданов**. В этом случае используем следующий диапазон условий:

	Д
38	<b>Фамилия</b>
39	Симонов
40	Сидоров
41	Богданов

В диалоговом окне **Расширенного фильтра** указываем нужный диапазон условий (**D38:D41**) и новое место для отфильтрованной таблицы:



В результате получится таблица, содержащая только указанные фамилии:

	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>
44	<b>Фамилия</b>	<b>Имя</b>	<b>Рост</b>
45	Симонов	Сергей	185
46	Сидоров	Иван	171
47	Сидоров	Валерий	176
48	Богданов	Рустам	169

Для числовых столбцов поступаем аналогично. Например, надо отобрать людей с ростом меньшим 160 см или большим 180 см. Для этого нужно задать следующий диапазон условий:

	<b>Д</b>
51	<b>Рост</b>
52	<b>&lt;160</b>
53	<b>&gt;180</b>

### Несколько условий (логическое И)

Пусть необходимо отобрать людей с ростом, попадающим в диапазон от 160 см до 180 см, фамилия которых начинается на букву **С**. Для этого зададим следующий диапазон условий:

	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>
69	<b>Рост</b>	<b>Рост</b>	<b>Фамилия</b>
70	<b>&gt;=160</b>	<b>&lt;=180</b>	<b>с*</b>

Таким же образом можно составлять более сложные условия отбора, комбинируя логические операции **И** и **ИЛИ**. Например:

	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
69	<b>Рост</b>	<b>Рост</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Имя</b>
70	<b>&gt;=160</b>	<b>&lt;=180</b>	<b>с*</b>	<b>≠Иван</b>
71	<b>192</b>		<b>н*</b>	
72			<b>п*</b>	

### Вычисляемые условия

В качестве условия можно использовать значение, являющееся результатом вычисления по формуле. При создании условия отбора с помощью формулы **не используйте заголовок столбца в качестве заголовка столбца условий** (либо оставьте условие отбора без заголовка, либо используйте произвольный текст). Например, следующий диапазон условий используем для отбора строк, которые содержат в столбце **Рост** значения, превышающее среднее значение в столбце:

	D
113	Формула отбора
114	=D3>=СРЗНАЧ(\$D\$3:\$D\$19)

Формула, используемая для создания условия отбора, должна использовать относительную ссылку на первую ячейку в соответствующем столбце. Все остальные ссылки в формуле должны быть абсолютными ссылками, а формула должна возвращать результат **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**:

	D
113	Формула отбора
114	ЛОЖЬ

Результат фильтрации:

	B	C	D
116	Фамилия	Имя	Рост
117	Дятлов	Иван	190
118	Симонов	Сергей	185
119	Ортомонов	Антон	175
120	Хренов	Валерий	182
121	Петров	Василий	192
122	Петров	Анатолий	174
123	Иванов	Анатолий	181
124	Сидоров	Валерий	176
125	Петров	Василий	174
126	Макаренко	Андрей	183

## 7. Сортировка таблиц

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте её (ЛР-7). Удалите таблицы с результатами фильтрации. Сортировку в исходной таблице не проводим. Для сортировки ниже создаем копии этой таблицы по количеству видов сортировки. В таблицу для сортировки по двум столбцам (текстовый + числовой) добавьте записи с повторяющимися текстовыми значениями, но разными числовыми значениями. Это позволит увидеть эффект двойной сортировки - сначала по тексту, а внутри одинаковых текстов по числовому значению.

### Сортировка списков

В Excel имеются многочисленные способы сортировки (упорядочения) интервалов ячеек. Возможна сортировка по строкам или по столбцам, по возрастанию или по убыванию, с учетом или без учета прописных букв. Список можно сортировать в алфавитном, числовом или хронологическом порядке (не более чем по трем полям в Excel 2003, не более чем по 64 полям в Excel 2007). Для каждого столбца можно задать возрастающий или убывающий порядок сортировки.

### Сортировка по одному полю

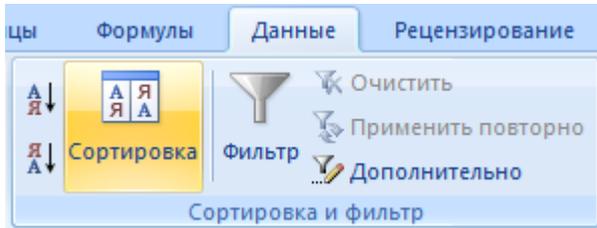
**Выделяем в нужном поле списка любую ячейку.**

1. В порядке возрастания. На вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** щелкаем по кнопке  (Сортировка от минимального к максимальному для числового поля, Сортировка от А до Я для текстового поля, Сортировка от старых к новым для поля, представленного в формате Дата).
2. В порядке убывания. На вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** щелкаем по кнопке  (Сортировка от максимального к минимальному для числового поля, Сортировка от Я до А для текстового поля, Сортировка от новых к старым для поля представленного в формате Дата).

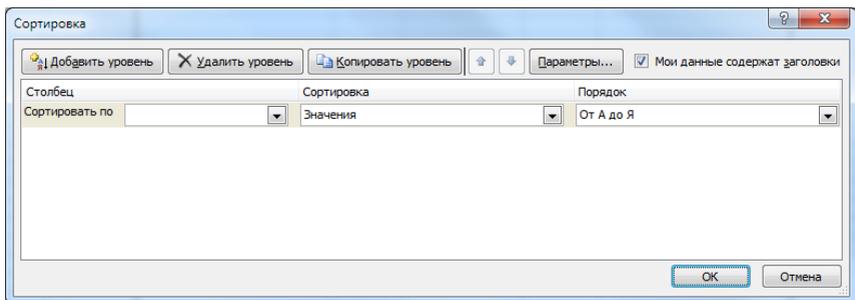
## Сортировка по двум и более полям

Выделяем в первом поле списка любую ячейку.

На вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** щелкаем по большой кнопке **Сортировка**:



Появится диалоговое окно **Сортировка**:

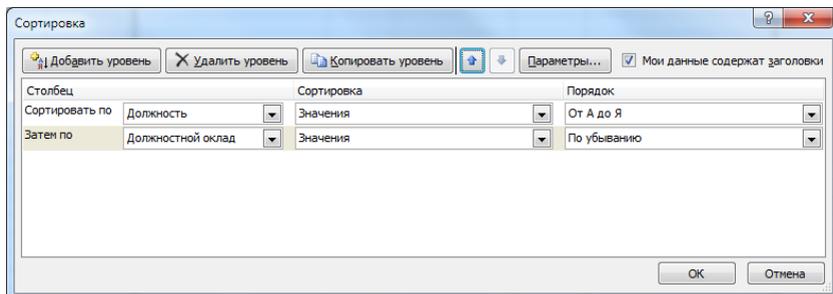


Первоначально задан один уровень сортировки для выбранного поля. Можно добавлять новые уровни, изменять условия, копировать и удалять уровни.

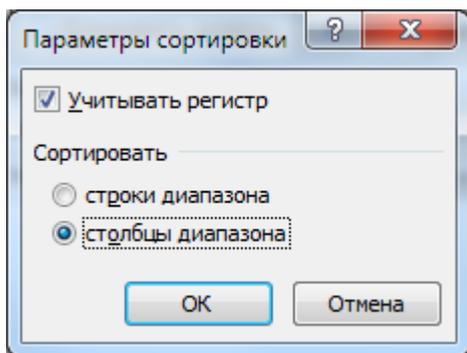
Для каждого уровня сортировки можно выбрать:

1. **Столбец** – заголовок столбца (например, **Должность**);
2. **Сортировка** – по умолчанию **Значения** (также можно задать другие критерии сортировки: Цвет ячейки, Цвет шрифта, Значок ячейки);
3. **Порядок** – по возрастанию (**По возрастанию, От А до Я, от старых к новым**) или по убыванию (**По убыванию, От Я до А, от новых к старым**).

Например:



Также можно задать дополнительные параметры сортировки, щелкнув по кнопке **Параметры...**:



“Галочка” в пункте **Учитывать регистр** при сортировке в алфавитном порядке выведет записи со словами набранными строчными буквами раньше, чем слова набранные прописными буквами.

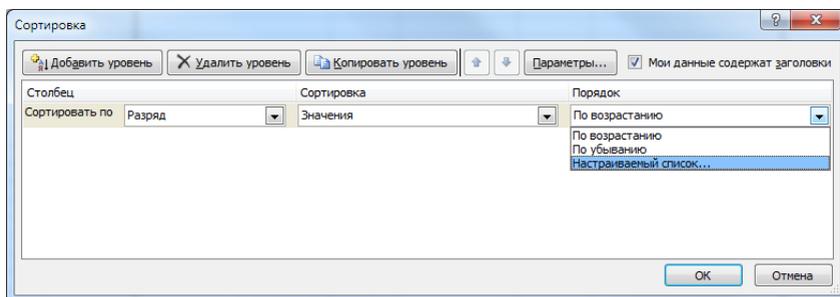
Результаты сортировки проверяем сразу же, и, если они нас не устраивают, то используем кнопку **Отменить** (<Ctrl>+<z>).

**Если необходимо отсортировать только часть списка, то вначале выделяют нужные строки и столбцы.**

## Сортировка по пользовательскому списку

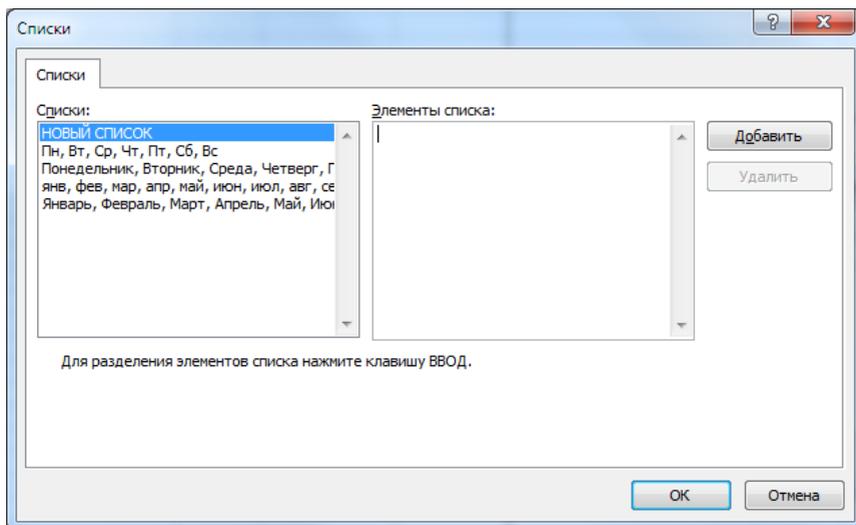
В Excel можно определить пользовательский порядок сортировки, например, упорядочить названия магазинов Самары по заданным районам.

Для такой сортировки как обычно **выделяем в поле списка любую ячейку** и вызываем диалоговое окно **Сортировка**:

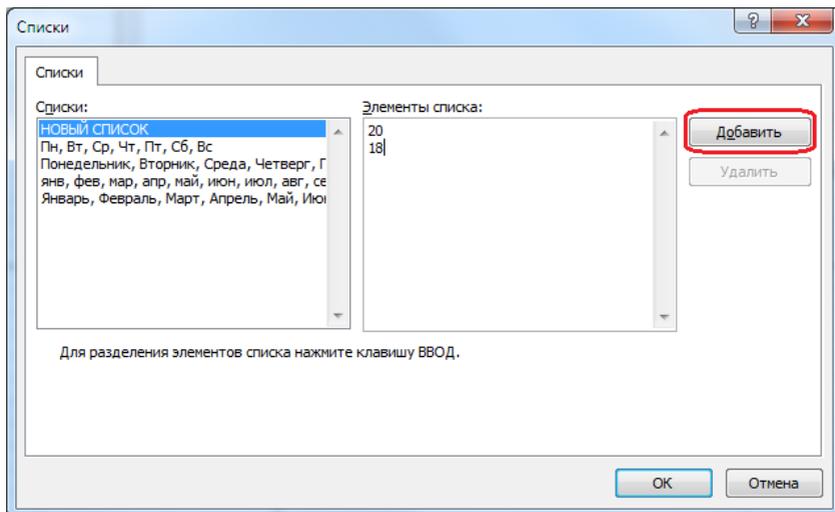


В меню **Столбец** выбираем заголовок (например, Разряд).

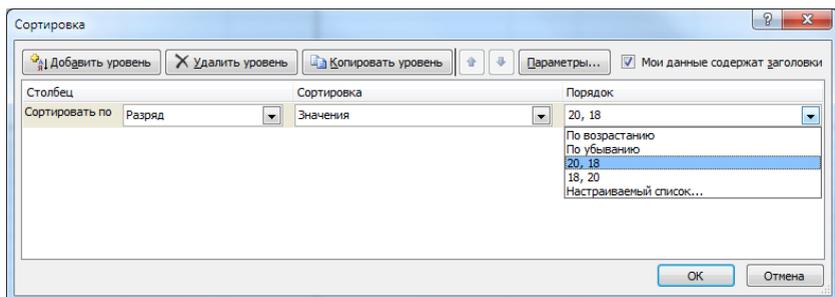
В меню **Порядок** выбираем пункт **Настраиваемый список...**:



Слева выбираем **НОВЫЙ СПИСОК**, затем в окне **Элементы списка** набираем несколько элементов, после каждого нажимаем клавишу <Enter>:

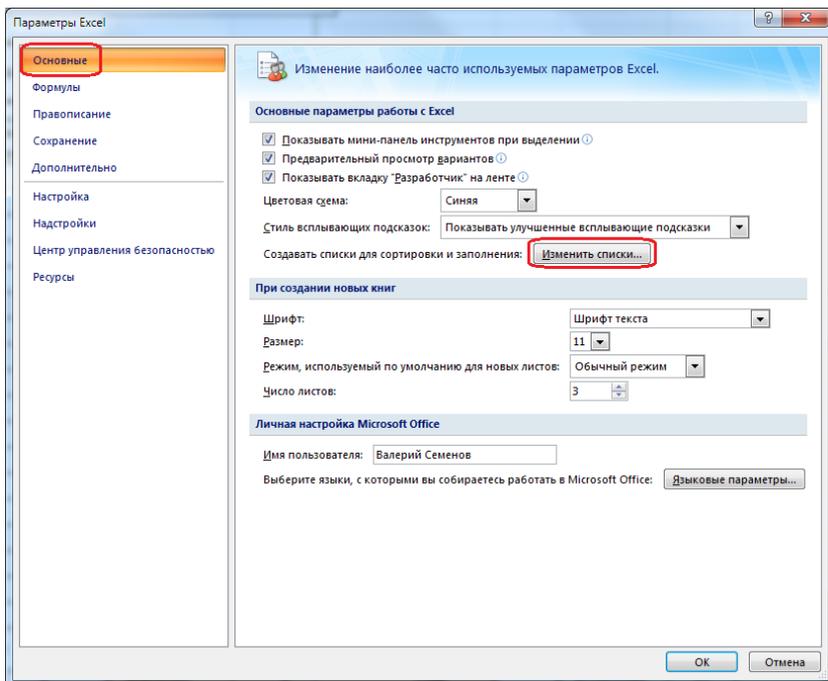


В конце нажимаем кнопку **Добавить** и **ОК**. После этого новый список для сортировки появится в диалоговом окне **Сортировка**:

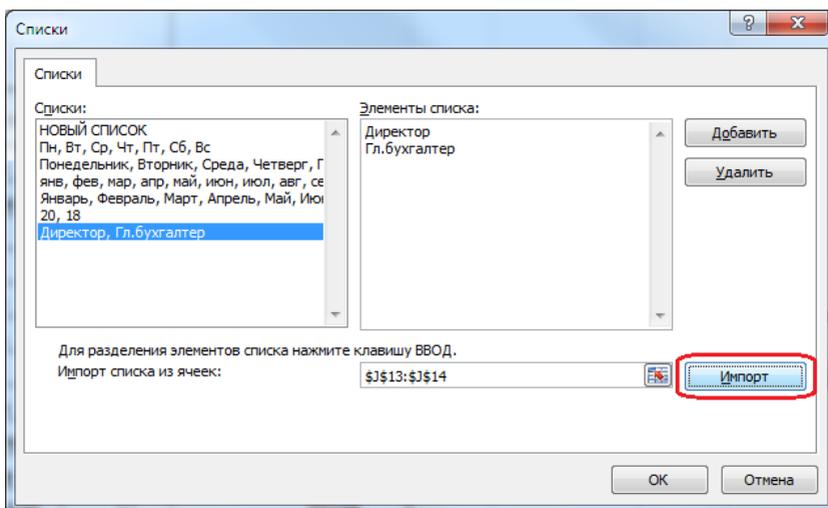


Другой способ формирования пользовательского списка – импорт данных с рабочего листа. Для этого выделяем непрерывный диапазон ячеек, содержащий требуемые значения,

затем - кнопка **Office**  → внизу **Параметры Excel** → слева **Основные** → справа кнопка **Изменить списки**:



Откроется окно **Списки**, которое отличается от рассмотренного ранее только наличием кнопки **Импорт**. Она нам и нужна:



## 8. Подведение итогов в таблице

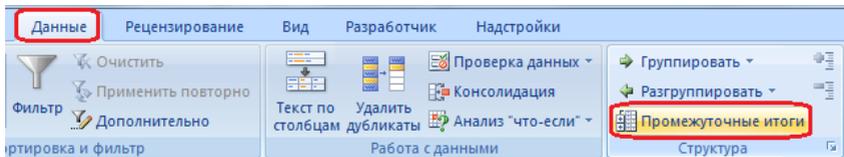
Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте её (ЛР-8). В качестве исходной оставляем на листе отсортированную по двум столбцам таблицу из предыдущей работы. Для подведения итогов создаем под ней две копии. В первой копии подводим итоги, используя функцию суммирования, а во второй – любую другую функцию (минимум, максимум или среднее).

Итоги позволяют добавить итоговые строки для каждой группы в списке, а также выполнить на групповом уровне такие расчеты как вычисление среднего значения заданного столбца для каждого изменяемого значения, поиск максимального значения, минимума и т.д.

Представим, что нам необходимо проанализировать какую среднюю сумму на руки получают представители разных фамилий. Предварительно необходимо провести сортировку по текстовому полю **Фамилия**:

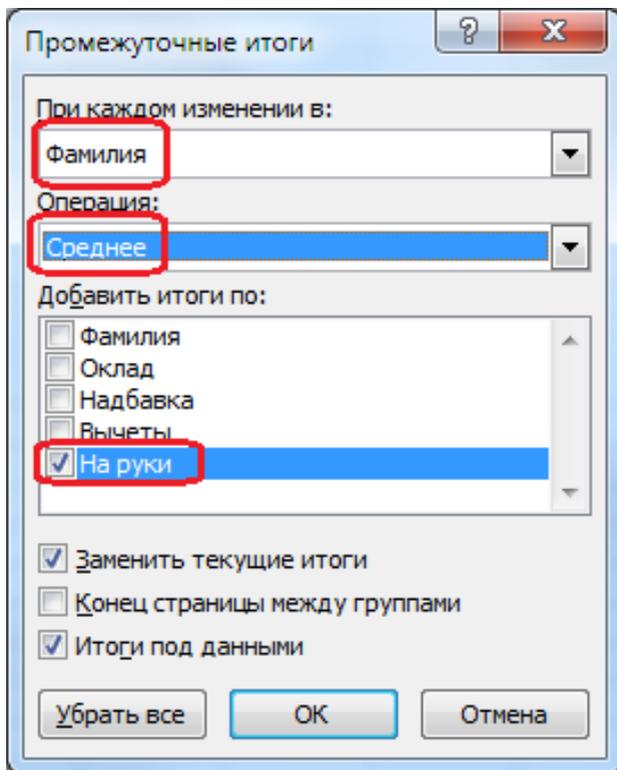
	A	B	C	D	E
7	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
8	Богданов	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
9	Иванов	11 000,00р.	2 750,00р.	1 787,50р.	11 962,50р.
10	Майоров	15 000,00р.	3 750,00р.	2 437,50р.	16 312,50р.
11	Майоров	2 500,00р.	625,00р.	406,25р.	2 718,75р.
12	Петров	18 000,00р.	4 500,00р.	2 925,00р.	19 575,00р.
13	Петров	13 000,00р.	3 250,00р.	2 112,50р.	14 137,50р.
14	Петров	7 500,00р.	1 875,00р.	1 218,75р.	8 156,25р.
15	Сидоров	4 000,00р.	1 000,00р.	650,00р.	4 350,00р.
16	Сидоров	9 000,00р.	2 250,00р.	1 462,50р.	9 787,50р.
17	Федоров	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.

Выделим любую ячейку таблицы, затем на вкладке **Данные** в группе **Структура** щелкаем по кнопке **Промежуточные итоги**:



В появившемся диалоговом окне устанавливаем следующие параметры:

- В пункте *При каждом изменении в:* **Фамилия**.
- В пункте *Операция:* **Среднее**.
- В пункте *Добавить итоги по:* “галочка” в пункте **На руки**.
- В пунктах *Заменить текущие итоги*, *Итоги под данными*: ставим (оставляем) “галочки”



Результат будет располагаться в 3-х уровнях. Уровни можно открывать и закрывать, щелкая по “плюсам” и “минусам” слева. На третьем уровне будут показаны исходные строки, разбитые по группам, и все найденные средние значения, в том числе и общее среднее внизу:

1	2	3	A	B	C	D	E
	7		Фамилия	Оклад	Надбавка	Вычеты	На руки
	8	·	Богданов	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
	9	[-]	Богданов Среднее				2 175,00р.
	10	·	Иванов	11 000,00р.	2 750,00р.	1 787,50р.	11 962,50р.
	11	[-]	Иванов Среднее				11 962,50р.
	12	·	Майоров	15 000,00р.	3 750,00р.	2 437,50р.	16 312,50р.
	13	·	Майоров	2 500,00р.	625,00р.	406,25р.	2 718,75р.
	14	[-]	Майоров Среднее				9 515,63р.
	15	·	Петров	18 000,00р.	4 500,00р.	2 925,00р.	19 575,00р.
	16	·	Петров	13 000,00р.	3 250,00р.	2 112,50р.	14 137,50р.
	17	·	Петров	7 500,00р.	1 875,00р.	1 218,75р.	8 156,25р.
	18	[-]	Петров Среднее				13 956,25р.
	19	·	Сидоров	4 000,00р.	1 000,00р.	650,00р.	4 350,00р.
	20	·	Сидоров	9 000,00р.	2 250,00р.	1 462,50р.	9 787,50р.
	21	[-]	Сидоров Среднее				7 068,75р.
	22	·	Федоров	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
	23	[-]	Федоров Среднее				2 175,00р.
	24	[-]	Общее среднее				9 135,00р.

На втором уровне будут показаны среднее в каждой группе и общее среднее внизу:

1	2	3	A	B	C	D	E
	7		Фамилия	Оклад	Надбавка	Вычеты	На руки
	9	[+]	Богданов Среднее				2 175,00р.
	11	[+]	Иванов Среднее				11 962,50р.
	14	[+]	Майоров Среднее				9 515,63р.
	18	[+]	Петров Среднее				13 956,25р.
	21	[+]	Сидоров Среднее				7 068,75р.
	23	[+]	Федоров Среднее				2 175,00р.
	24	[-]	Общее среднее				9 135,00р.

На первом уровне будет показано только общее среднее:

1	2	3	A	B	C	D	E
	7		Фамилия	Оклад	Надбавка	Вычеты	На руки
	24	[+]	Общее среднее				9 135,00р.

Ненужные столбцы (**Оклад**, **Надбавка**, **Вычеты**) можно скрыть.

### 9. Консолидация таблиц

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте её (ЛР-9). Удалите таблицы с итогами. Для консолидации таблиц создайте несколько копий исходной таблицы. Каждая из таблиц отражает состояние за определенный период времени - декаду, месяц, квартал, год. Поэтому измените некоторые числовые значения в новых таблицах (цены, количество товаров, премии и т.п.). Создайте две таблицы с консолидацией по данным из разных колонок. Таблицы для несвязанной консолидации размещаются на этом же листе и отражают итоговые показатели за несколько периодов - месяц, квартал, год, несколько лет.

Для связанной консолидации используются те же исходные таблицы. Результирующую таблицу поместите на отдельный лист.

Используется для обработки данных нескольких областей и отображения результатов в итоговой таблице. Для консолидации таблицы должны иметь сходную структуру и соответствовать друг другу по содержанию. Идея состоит в том, что выбранные диапазоны как бы накладываются друг на друга, а результат помещается в специально выбранные ячейки.

### Несвязанная консолидация

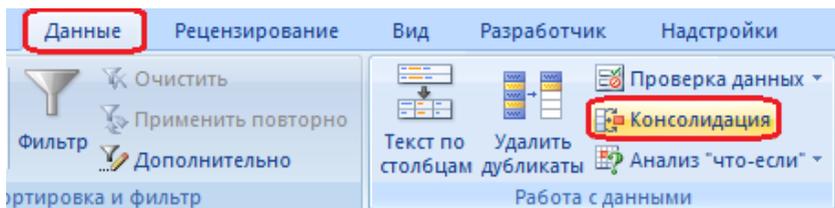
В качестве примера рассмотрим консолидацию таблиц расчета зарплаты за три месяца первого квартала из предыдущего раздела:

5	Премия за январь	25%		Налоги	13%
6					
7	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
8	Иванов	11 000,00р.	2 750,00р.	1 787,50р.	11 962,50р.
9	Сидоров	4 000,00р.	1 000,00р.	650,00р.	4 350,00р.
10	Богданов	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
11	Петров	7 500,00р.	1 875,00р.	1 218,75р.	8 156,25р.
12	Майоров	2 500,00р.	625,00р.	406,25р.	2 718,75р.
13	Федоров	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
14					
15					
16	Премия за февраль	10%			
17					
18	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
19	Иванов	11 000,00р.	1 100,00р.	1 573,00р.	10 527,00р.
20	Сидоров	4 000,00р.	400,00р.	572,00р.	3 828,00р.
21	Богданов	2 000,00р.	200,00р.	286,00р.	1 914,00р.
22	Петров	7 500,00р.	750,00р.	1 072,50р.	7 177,50р.
23	Майоров	2 500,00р.	250,00р.	357,50р.	2 392,50р.
24	Федоров	2 000,00р.	200,00р.	286,00р.	1 914,00р.
25					
26					
27	Премия за март	50%			
28					
29	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
30	Иванов	11 000,00р.	5 500,00р.	2 145,00р.	14 355,00р.
31	Сидоров	4 000,00р.	2 000,00р.	780,00р.	5 220,00р.
32	Богданов	2 000,00р.	1 000,00р.	390,00р.	2 610,00р.
33	Петров	7 500,00р.	3 750,00р.	1 462,50р.	9 787,50р.
34	Майоров	2 500,00р.	1 250,00р.	487,50р.	3 262,50р.
35	Федоров	2 000,00р.	1 000,00р.	390,00р.	2 610,00р.

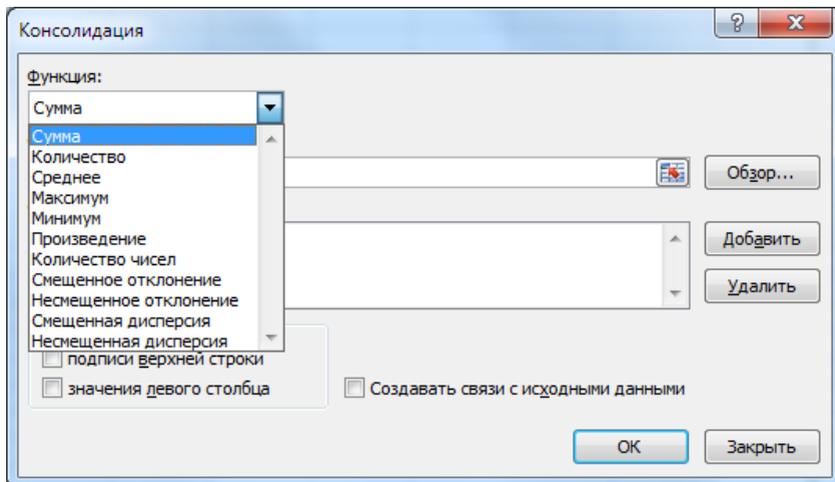
Пуская в результате консолидации нужно определить суммарное значение всех соответствующих числовых ячеек.

### Порядок выполнения несвязанной консолидации

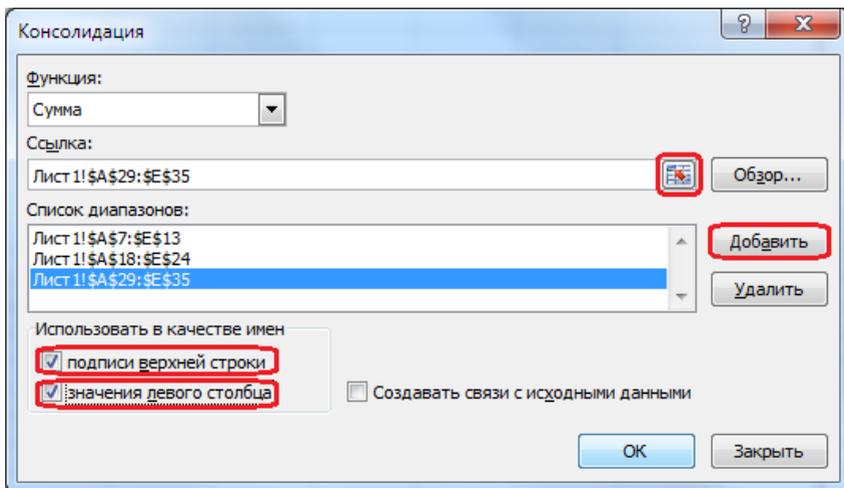
- Выделить на текущем листе, где расположены исходные таблицы, ячейку в которой будет располагаться верхний левый угол будущей результирующей таблицы (обычно внизу после всех исходных таблиц).
- На вкладке **Данные** в группе **Работа с данными** кнопка **Консолидация**:



- В открывшемся диалоговом окне из списка функций выбрать **Сумма**:



- Ввести первый диапазон в поле **Ссылка**, нажать кнопку **Добавить**.
- Повторить предыдущий шаг два раза для двух других диапазонов:



- Поставить “галочки” в пунктах **подписи верхней строки** и **значения левого столбца**, затем кнопка **OK**.

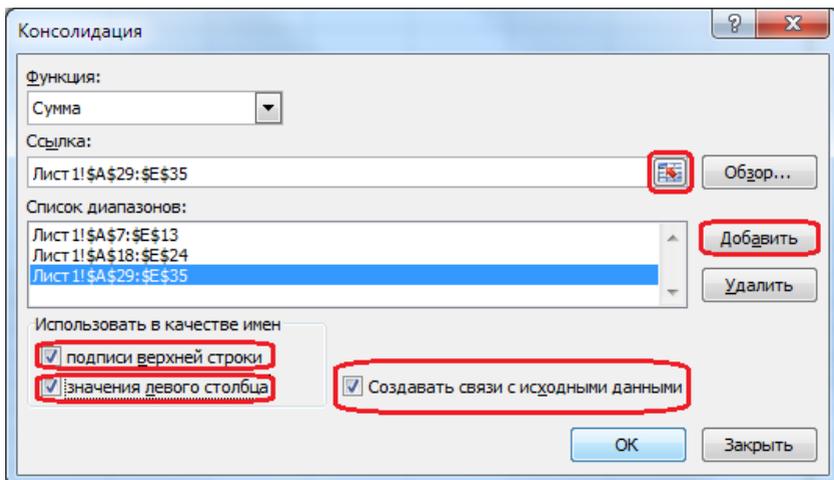
В результате (после соответствующего форматирования) получим:

Фамилия	Оклад	Надбавка	Вычеты	На руки
Иванов	33 000,00р.	9 350,00р.	5 505,50р.	36 844,50р.
Сидоров	12 000,00р.	3 400,00р.	2 002,00р.	13 398,00р.
Богданов	6 000,00р.	1 700,00р.	1 001,00р.	6 699,00р.
Петров	22 500,00р.	6 375,00р.	3 753,75р.	25 121,25р.
Майоров	7 500,00р.	2 125,00р.	1 251,25р.	8 373,75р.
Федоров	6 000,00р.	1 700,00р.	1 001,00р.	6 699,00р.

### Связанная консолидация

Связанную консолидацию используют, чтобы автоматически обновлять итоговую таблицу при изменении источников данных. При связанной консолидации результаты помещаются на отдельном листе, вместе с исходной областью их помещать нельзя. После установки связей нельзя добавлять новые исходные области и изменять исходные области уже входящие в консолидацию.

Порядок выполнения связанной консолидации практически такой же, как и при несвязанной консолидации. Разница в том, что надо поставить еще одну “галочку” в пункте **Создавать связи с исходными данными**:



Список функций, используемых при консолидации, подведении итогов и создании сводных таблиц:

- Сумма
- Количество
- Среднее
- Максимум
- Минимум
- Произведение
- Количество чисел
- Смещенное отклонение
- Несмещенное отклонение
- Смещенная дисперсия
- Несмещенная дисперсия

### **10. Сводные таблицы**

Создайте копию листа лабораторной работы № 9, переименуйте её (**ЛР-10**), удалите консолидированные таблицы. Получите две сводные таблицы: по одной из исходных таблиц и по всем исходным таблицам.

**Сводные таблицы** – это специальные таблицы, обобщающие и анализирующие данные из одной или нескольких таблиц. Исходные данные для сводной таблицы могут находиться в списке на одном листе рабочей книги, на нескольких листах, во внешней базе данных или в другой сводной таблице. Меняя

структуру таблицы, можно получать различные сводные ведомости одних и тех же исходных таблиц.

Сводные таблицы тесно связаны с исходными данными. При изменении исходных данных сводная таблица пересчитывается, но не автоматически.

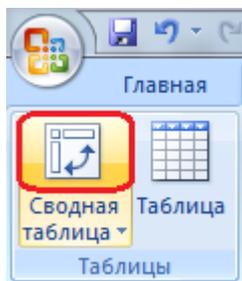
Перед построением сводной таблицы на основе списка следует убрать из него промежуточные итоги и наложенные фильтры. Сводные таблицы сами обеспечивают подведение итогов и фильтрацию данных, но построить сводную таблицу по списку с уже имеющимися промежуточными итогами невозможно.

### Сводная таблица по одному диапазону значений

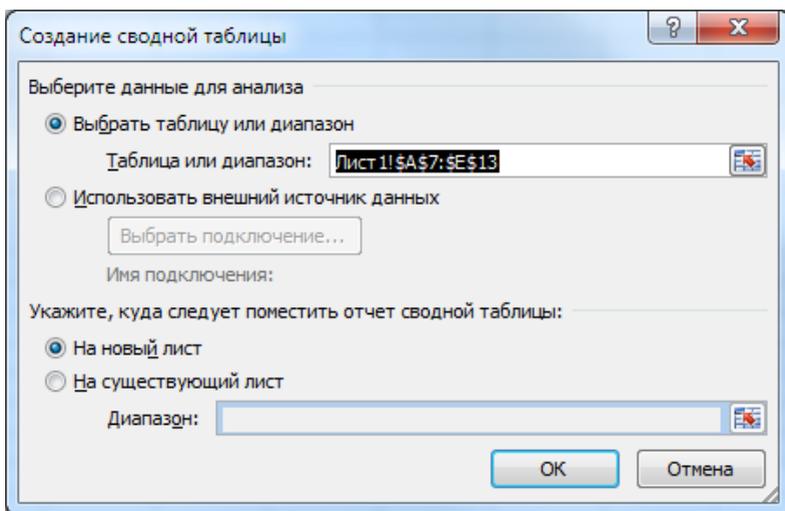
Пусть у нас имеется следующая исходная таблица:

	A	B	C	D	E
7	Фамилия	Оклад	Надбавка	Вычеты	На руки
8	Иванов	12 000,00р.	3 000,00р.	1 950,00р.	13 050,00р.
9	Сидоров	4 000,00р.	1 000,00р.	650,00р.	4 350,00р.
10	Богданов	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
11	Петров	7 500,00р.	1 875,00р.	1 218,75р.	8 156,25р.
12	Майоров	2 500,00р.	625,00р.	406,25р.	2 718,75р.
13	Федоров	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.

Выделяем любую ячейку в этой таблице и далее на вкладке **Вставка** в группе **Таблицы** щелкаем по верхней части кнопки **Сводная таблица**:

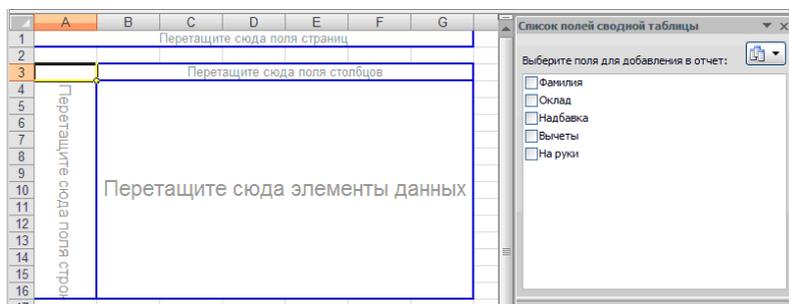


Откроется диалоговое окно **Создание сводной таблицы**. Параметр **Выбрать таблицу или диапазон** будет выбран автоматически. В поле **Таблица или диапазон** отображается выбранный диапазон данных (если мы предварительно выделили ячейку). Кроме того, выбран параметр места размещения отчета **На новый лист**:



Поскольку изменять ничего не надо, то сразу нажимаем кнопку **ОК**.

На новом листе появятся две области - слева область **макета**, справа **Список полей сводной таблицы**:



В области **макета** будет создан отчет сводной таблицы. В **Списке полей сводной таблицы** показаны заголовки столбцов исходных данных.

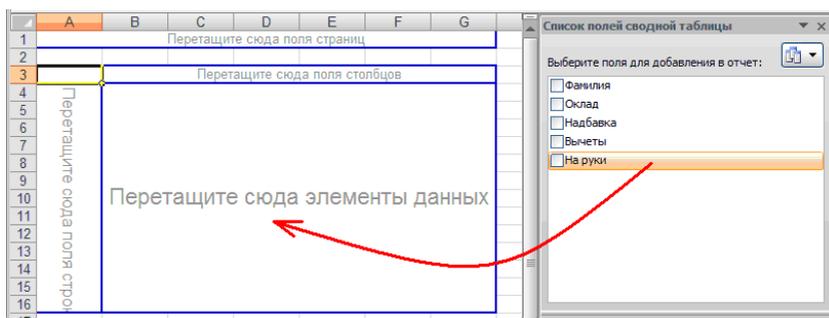
Отчет сводной таблицы создается путем перемещения одного из полей в область макета отчета сводной таблицы.

Если щелкнуть мышью вне области макета (отчета сводной таблицы), список полей сводной таблицы исчезнет. Чтобы снова вывести список полей на экран, щелкните область макета сводной таблицы или отчет.

**Страница** обеспечивает фильтрацию данных сводной таблицы по значениям выбранных полей. **Строка, Столбец** обеспечивают группирование строк и столбцов списка для вычисления итогов. **Данные** содержит произвольное число полей, не включенных в другие области. Одно и то же поле может быть многократно размещено в области **Данные**, если для него нужны разные виды итогов (сумма, среднее значение, и т.д.).

Порядок следования полей в областях **Страница, Строка, Столбец** определяет иерархию группирования данных и формируемых итогов.

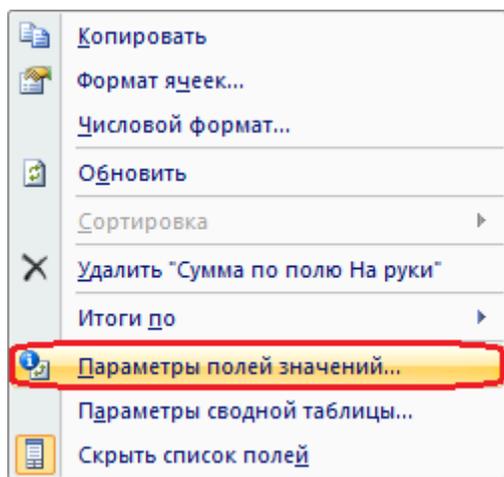
Пусть, например, мы хотим узнать общую Сумму по полю **На руки**. Для этого перетаскиваем (зажав левую кнопку мыши) пункт **На руки** в область **Данные**:



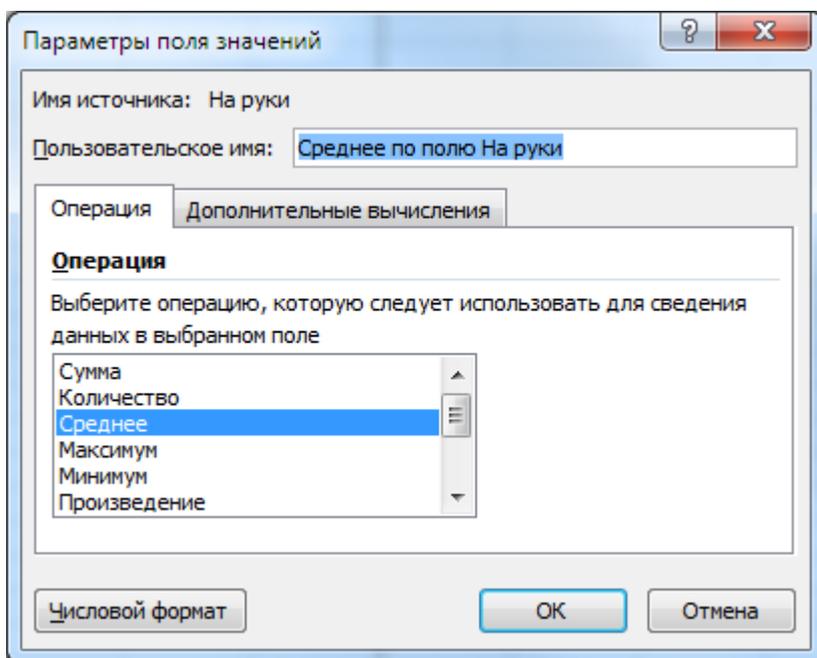
В результате сразу получаем:

Сумма по полю На руки	Итог
Итог	31537,5

Чтобы изменить название и (или) выбрать другую операцию над данными столбца нужно щелкнуть правой кнопкой мыши по ячейке **Сумма по полю На руки** и в контекстном меню выбрать пункт **Параметры полей значений...**:



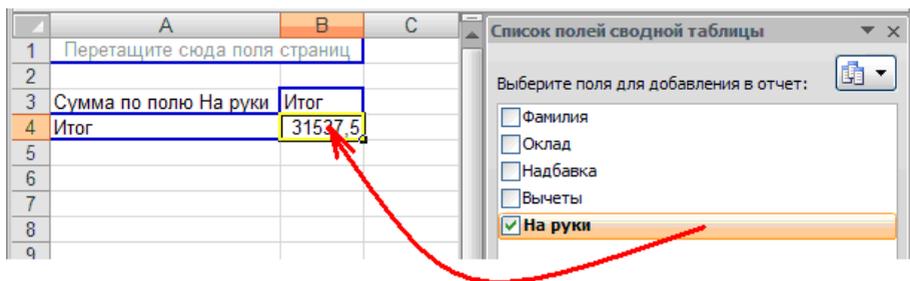
В открывшемся окне **Параметры поля значений** можно изменить текст (*Пользовательское имя*) и выбрать другую арифметическую операцию:



Например, изменим текст:

Всего на руки	Итого
Итого	31537,5

Добавим к сводной таблице еще четыре параметра: **Максимальная зарплата**, **Минимальная зарплата**, **Средняя зарплата** и **Количество работников**. Для этого еще четыре раза перетащим **На руки** в ячейку с суммой:



В результате получим:

Данные	Итого
Всего на руки	31537,5
Сумма по полю На руки	31537,5
Сумма по полю На руки2	31537,5
Сумма по полю На руки3	31537,5
Сумма по полю На руки4	31537,5

Теперь изменим название и операцию для каждой ячейки (правая кнопка мыши → **Параметры полей значений...**):

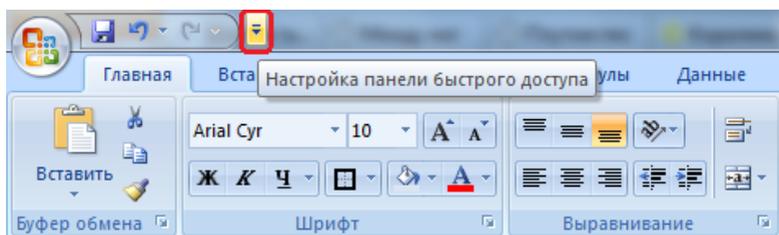
Данные	Итого
Всего на руки	31537,5
Количество работников	6
Максимальная зарплата	11962,5
Минимальная зарплата	2175
Средняя зарплата	5256,25

## Сводная таблица по нескольким диапазонам значений

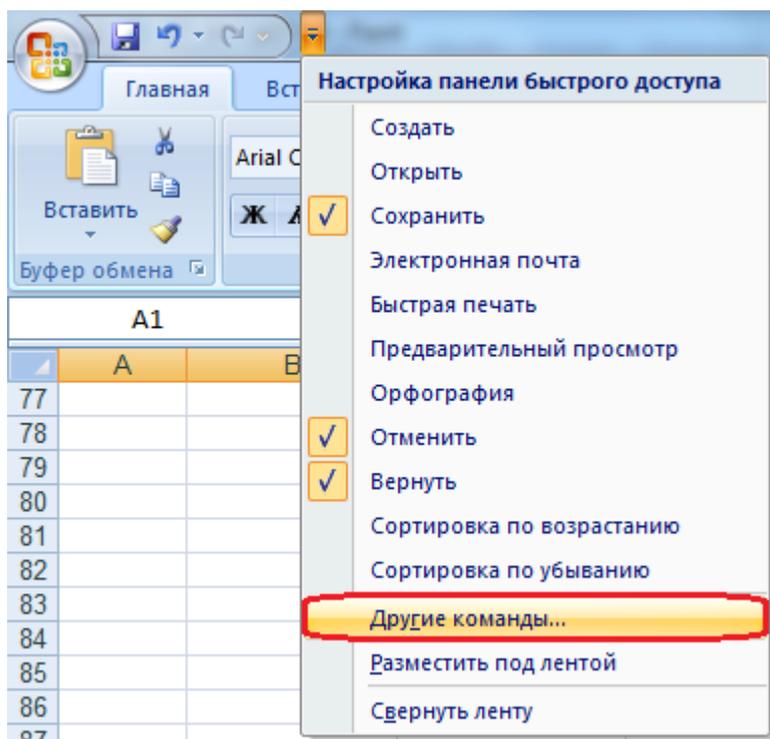
Пусть у нас имеются три списка, отражающие выплаты сотрудникам за три месяца:

	A	B	C	D	E
5	Премия за январь	25%		Налоги	13%
6					
7	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
8	Иванов	11 000,00р.	2 750,00р.	1 787,50р.	11 962,50р.
9	Сидоров	4 000,00р.	1 000,00р.	650,00р.	4 350,00р.
10	Богданов	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
11	Петров	7 500,00р.	1 875,00р.	1 218,75р.	8 156,25р.
12	Майоров	2 500,00р.	625,00р.	406,25р.	2 718,75р.
13	Федоров	2 000,00р.	500,00р.	325,00р.	2 175,00р.
14					
15					
16	Премия за февраль	10%			
17					
18	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
19	Иванов	11 000,00р.	1 100,00р.	1 573,00р.	10 527,00р.
20	Сидоров	4 000,00р.	400,00р.	572,00р.	3 828,00р.
21	Богданов	2 000,00р.	200,00р.	286,00р.	1 914,00р.
22	Петров	7 500,00р.	750,00р.	1 072,50р.	7 177,50р.
23	Майоров	2 500,00р.	250,00р.	357,50р.	2 392,50р.
24	Федоров	2 000,00р.	200,00р.	286,00р.	1 914,00р.
25					
26					
27	Премия за март	50%			
28					
29	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
30	Иванов	11 000,00р.	5 500,00р.	2 145,00р.	14 355,00р.
31	Сидоров	4 000,00р.	2 000,00р.	780,00р.	5 220,00р.
32	Богданов	2 000,00р.	1 000,00р.	390,00р.	2 610,00р.
33	Петров	7 500,00р.	3 750,00р.	1 462,50р.	9 787,50р.
34	Майоров	2 500,00р.	1 250,00р.	487,50р.	3 262,50р.
35	Федоров	2 000,00р.	1 000,00р.	390,00р.	2 610,00р.

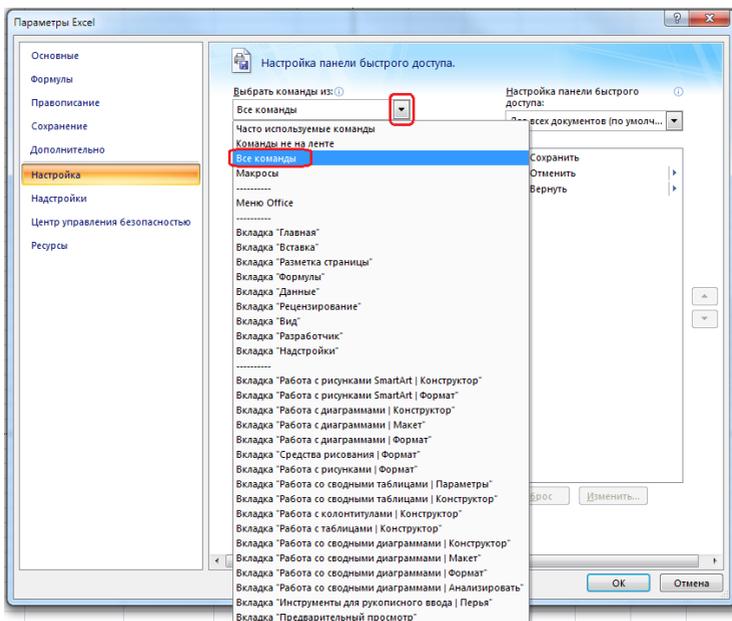
Прежде всего надо добавить на **панель быстрого доступа** кнопку **Мастера сводных таблиц и диаграмм**. Для этого щелкните стрелку рядом с панелью быстрого доступа:



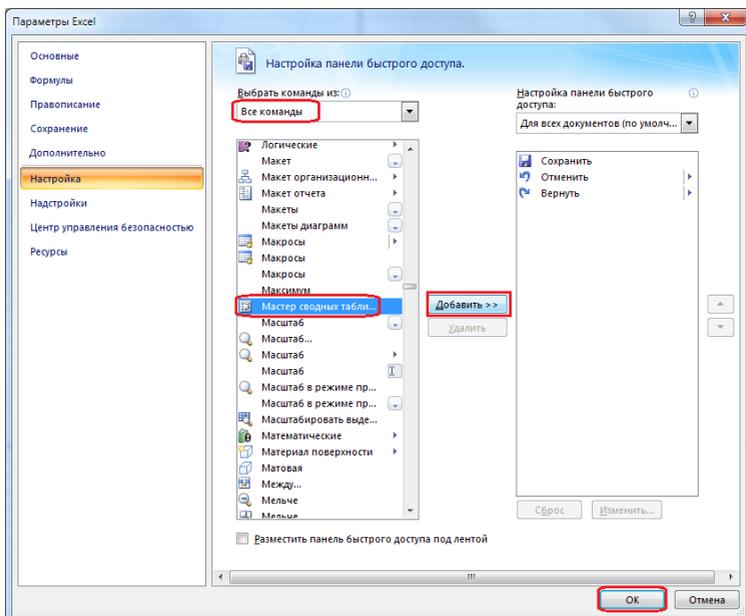
В открывшемся меню выберите пункт **Другие команды...**:



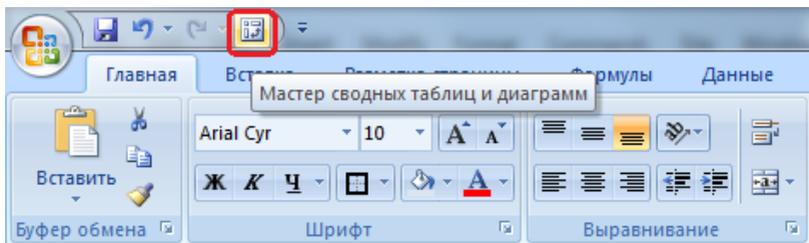
В группе **Выбрать команды из** выберите **Все команды**:



В списке выберите пункт **Мастер сводных таблиц и диаграмм**, нажмите кнопку **Добавить**, а затем – кнопку **OK**:



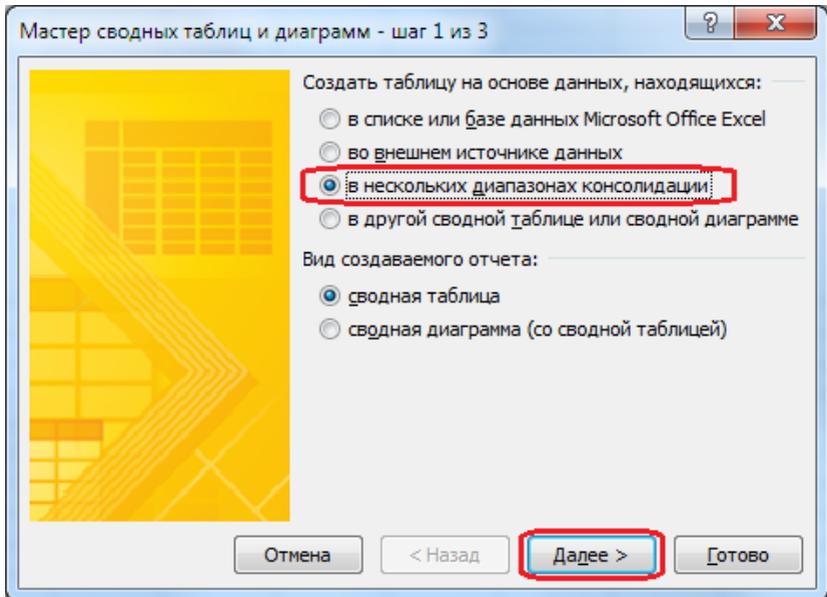
Теперь у нас на **панели быстрого доступа** есть кнопка **Мастера сводных таблиц и диаграмм**:



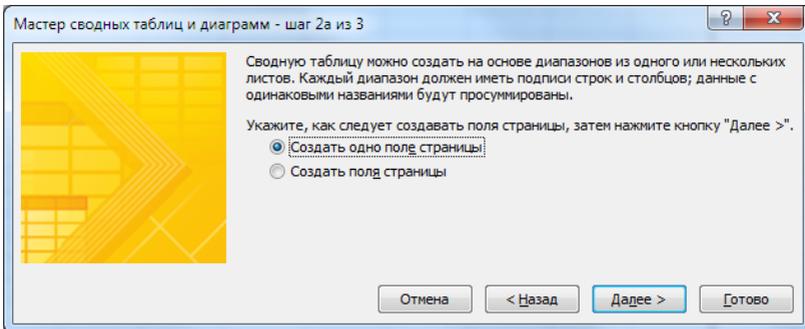
Таким же образом можно добавлять любые часто используемые команды. Для удаления ненужных кнопок используйте правую кнопку мыши (пункт **Удалить с панели быстрого доступа**).

Теперь вызываем **Мастера сводных таблиц и диаграмм**, щелкнув по новой кнопке в **Панели быстрого доступа**.

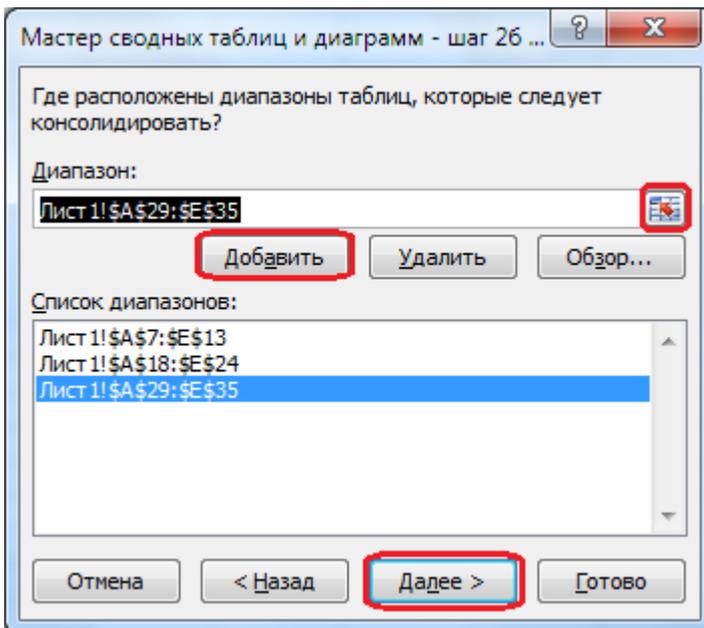
Выбираем пункт **в нескольких диапазонах консолидации** и щелкаем по кнопке **Далее**:



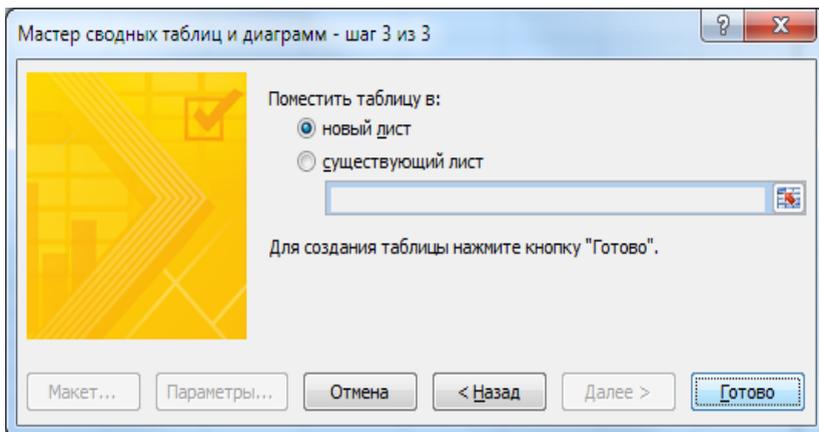
Оставляем как есть и щелкаем по кнопке **Далее**:



При помощи кнопки  и кнопки **Добавить** добавляем три диапазона с исходными таблицами (добавляем только список без начальных условий!):



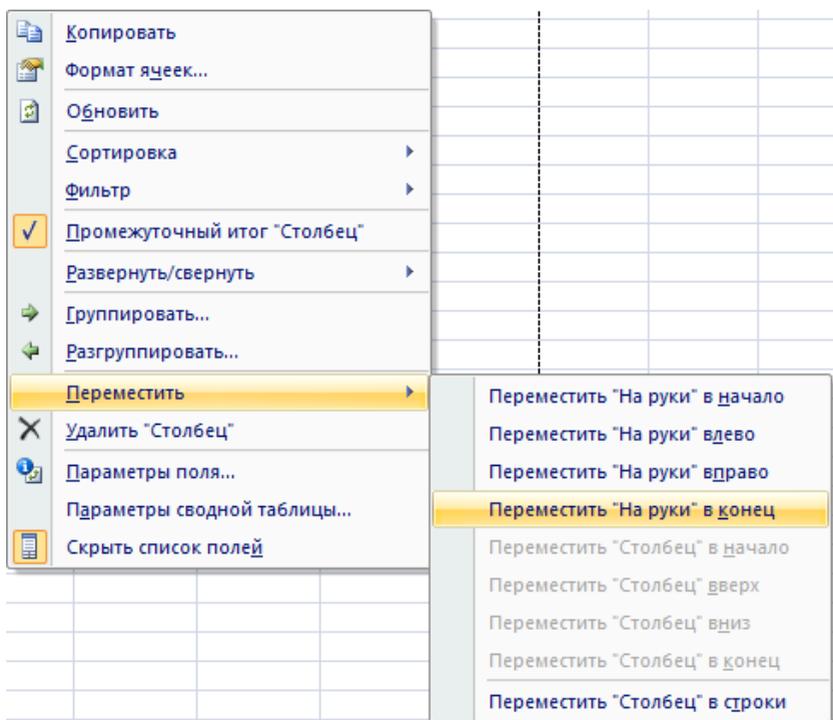
Затем кнопка **Далее**. В следующем окне оставляем все как есть и нажимаем кнопку **Готово**:



Вот что в итоге получилось:

Сумма по полю Значение	Столбец				
Строка	Вычеты	На руки	Надбавка	Оклад	Общий итог
Богданов	1001	6699	1700	6000	15400
Иванов	5505,5	36844,5	9350	33000	84700
Майоров	1251,25	8373,75	2125	7500	19250
Петров	3753,75	25121,25	6375	22500	57750
Сидоров	2002	13398	3400	12000	30800
Федоров	1001	6699	1700	6000	15400
Общий итог	14514,5	97135,5	24650	87000	223300

Чтобы придать сводной таблице окончательный вид, надо скрыть столбец **Общий итог** (щелкаем правой кнопкой мыши по имени столбца и выбираем пункт **Скрыть**) и изменить положение столбцов **На руки** и **Оклад**. Для перемещения столбца влево или вправо щелкаем правой кнопкой мыши по ячейке с заголовком столбца и выбираем пункт **Переместить**:



Окончательный вид сводной таблицы:

Сумма по полю Значение	Столбец			
Строка	Оклад	Вычеты	Надбавка	На руки
Богданов	6000	1001	1700	6699
Иванов	33000	5505,5	9350	36844,5
Майоров	7500	1251,25	2125	8373,75
Петров	22500	3753,75	6375	25121,25
Сидоров	12000	2002	3400	13398
Федоров	6000	1001	1700	6699
Общий итог	87000	14514,5	24650	97135,5

## 11. Использование элементов управления и макросов

Создайте копию листа предыдущей работы и переименуйте её (ЛР-11). Оставьте на листе только одну исходную таблицу. Элементы управления (переключатель, счетчик, раскрывающийся список) используются для автоматизации выполнения операций в исходной таблице (выбор, подведение итогов, сортировка и т.п.). В работе требуется не только поставить элементы управления и определить их формат, но и создать макросы, привязанные к некоторым элементам управления.

**Макрос** – это программа (процедура без параметров), написанная на языке VBA (Visual Basic for Applications), которая автоматизирует какую-либо задачу. Это может быть выполнение каких-либо повторяющихся действий пользователя по форматированию внешнего вида ячеек или одинаковых действий над записями таблицы, например, сортировка и т.п.

По форме макрос – это записанный по определенным правилам текст программы, который хранится в тех же файлах, что и листы рабочей книги, в особых областях, называемых модулями.

### Простейший макрос для форматирования

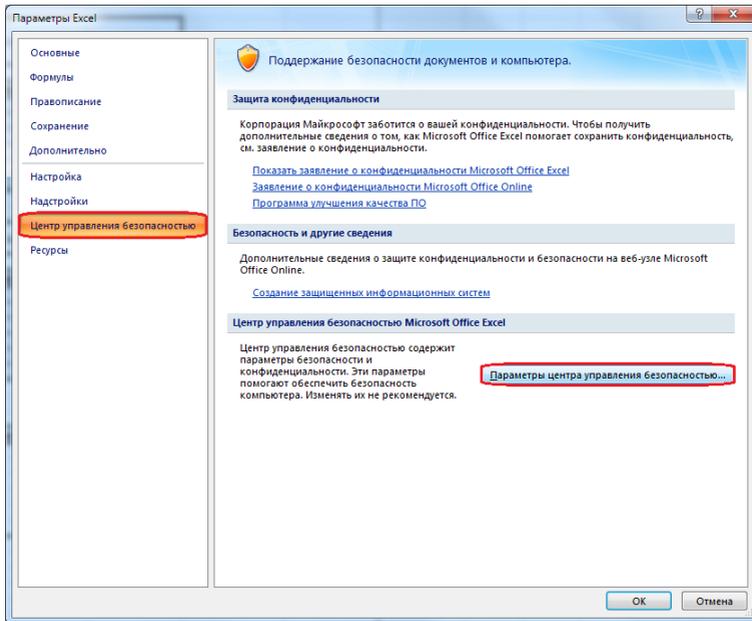
Прежде всего нужно изменить уровень безопасности (иначе

работа с макросами будет невозможна): кнопка **Office** 

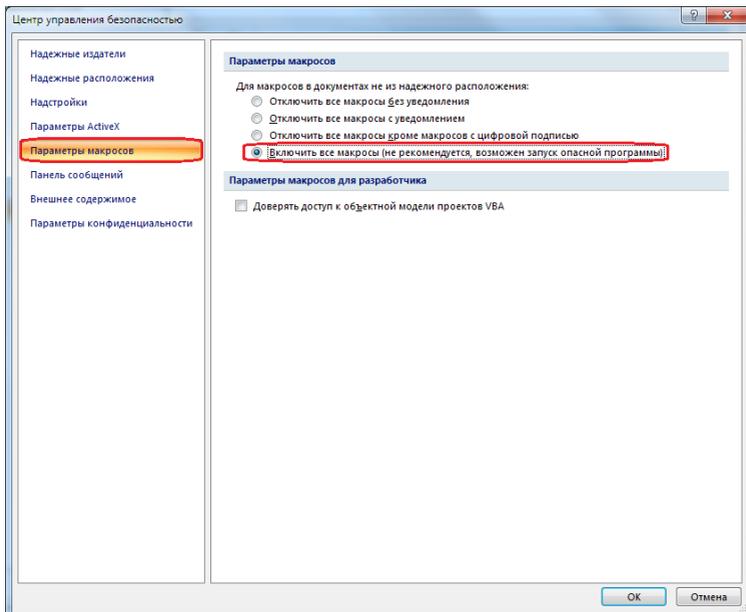
→ **Параметры Excel** (внизу)

→ **Центр управления безопасностью** (слева)

→ **Параметры центра управления безопасностью** (справа):



Далее **Параметры макросов** (слева)  
→ **Включить все макросы** (справа):

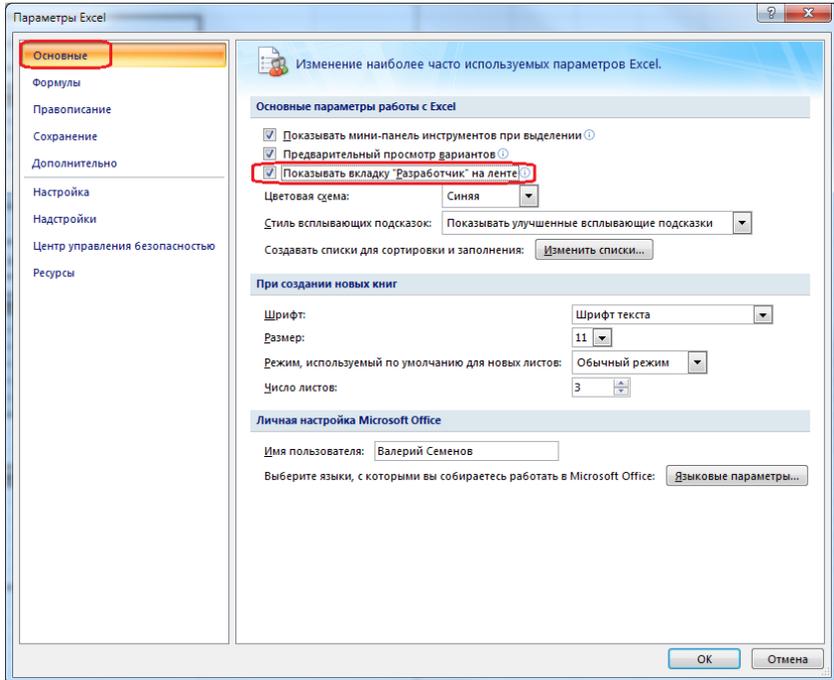


Если вкладка **Разработчик** недоступна, то необходимо

выполнить следующие действия: кнопка **Office**

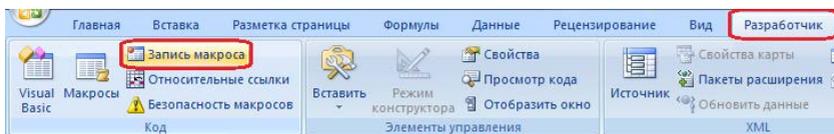
→ **Параметры Excel** (внизу) → **Основные** (слева)

→ поставить “галочку” в пункте **Показывать вкладку “Разработчик” на ленте** (справа)

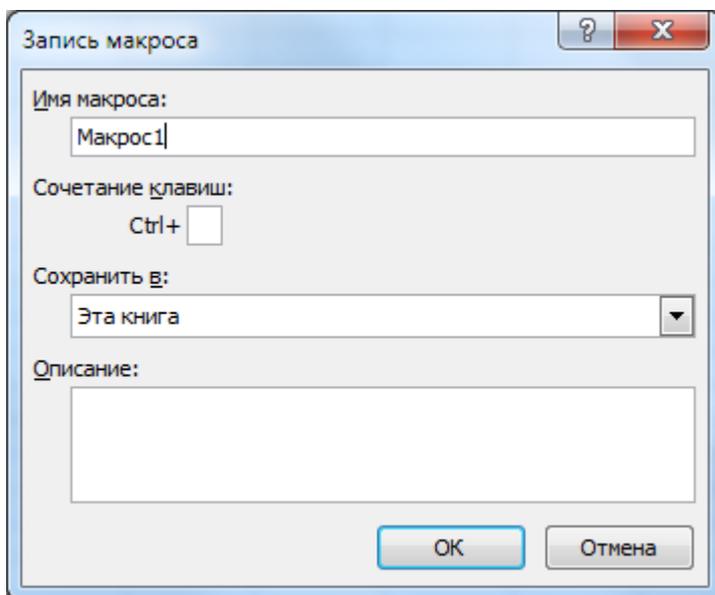


Создадим свой первый макрос.

Для этого на вкладке **Разработчик** в группе **Код** нажимаем кнопку **Запись макроса**:

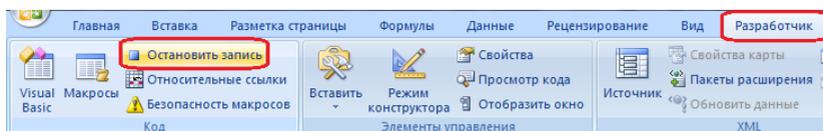


Появится диалоговое окно:



Нажимаем кнопку **OK**. При этом начинается запись всех ваших действий.

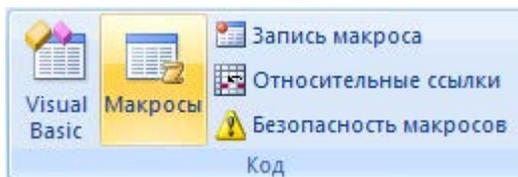
Для прекращения записи служит кнопка **Остановить запись**, которая появится на месте кнопки **Запись макроса**:



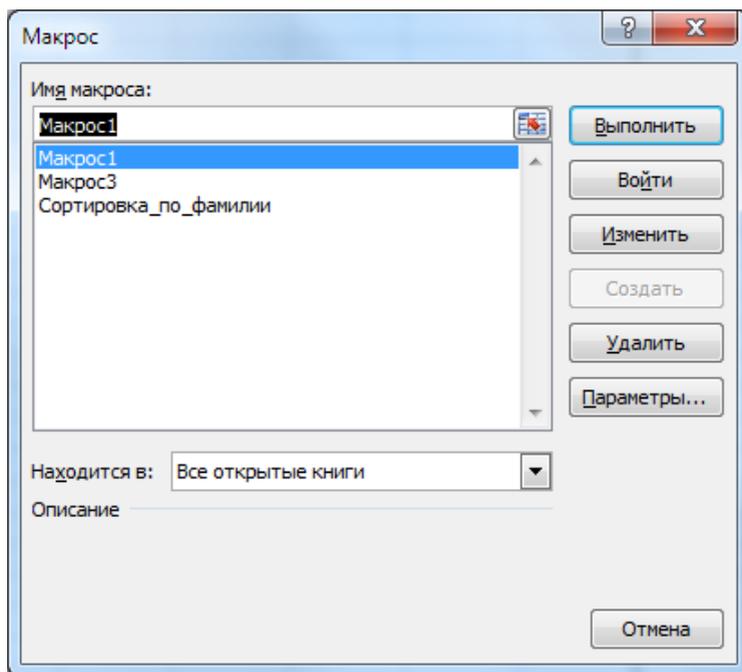
Записываются все перемещения по листу, смена рабочих листов, выделение ячеек, нажатия на кнопки и т.п. Так что, если вы хотите, чтобы в дальнейшем макрос выполнял действия не над конкретной ячейкой, а над любой выбранной в этот момент ячейкой, то после включения записи макроса не перемещайтесь по листу - сразу начинайте операцию, которую нужно записать.

Пусть, например, это будет изменение формата ячейки. Измените шрифт (гарнитуру, размер, цвет, наклон), потом выберите выравнивание с переносом по словам и т.п. Затем не забудьте остановить запись.

Теперь ваше творение можно увидеть, нажав кнопку **Макрос** в группе **Код** на вкладке **Разработчик** (<Alt> + <F8>):



В диалоговом окне появится список всех созданных макросов:



Макросы можно удалять, изменять и выполнять.

Если нажать кнопку **Изменить**, то появится окно редактора Visual Basic.

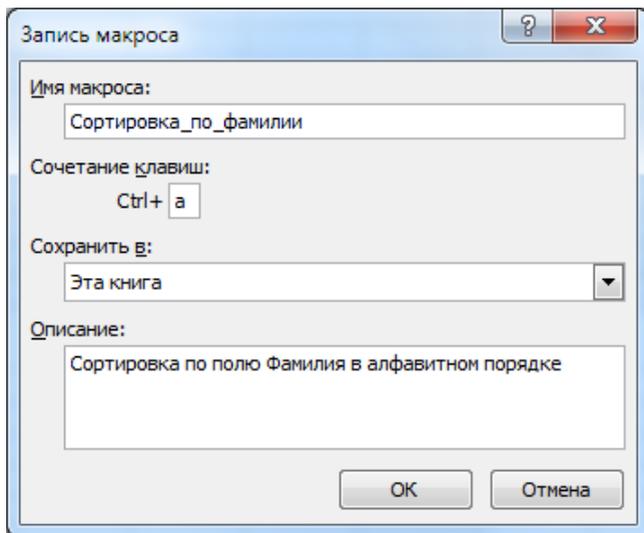
## Создание макроса для сортировки

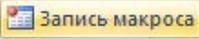
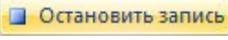
Создадим макрос для сортировки по алфавиту списка сотрудников по текстовому полю - **Фамилия**. Исходная таблица должна выглядеть как список (база данных), т.е. иметь одну строку с заголовками и отделена пустыми строками и столбцами от других данных. Перед началом работы создадим копию листа расчета зарплаты и переименуем новый лист в **Создание макросов**.

	А	В	С	Д	Е
3	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
4	Богданов	2 000,00	500,00	325,00	2 175,00
5	Иванов	11 000,00	2 750,00	1 787,50	11 962,50
6	Майоров	2 500,00	625,00	406,25	2 718,75
7	Петров	7 500,00	1 875,00	1 218,75	8 156,25
8	Сидоров	4 000,00	1 000,00	650,00	4 350,00
9	Федоров	2 000,00	500,00	325,00	2 175,00

### Далее выполняем следующие действия

- Включаем запись макроса (*Разработчик* → *Код* → *Запись макроса*).
- Задаем макросу имя (в имени не должно быть пробелов).  
Можно оставить предложенные программой имена (Макрос1, Макрос2 и т.д.), но лучше дать более понятное.
- В поле *Описание* вводим **Сортировка по полю Фамилия в алфавитном порядке** (описания помогут найти нужный, когда список макросов разрастется).
- Можно назначить макросу комбинацию клавиш быстрого вызова (например <Ctrl> + <a>).
- *Сохранить в:* **Эта книга** (оставляем):



- Нажимаем **ОК**. При этом кнопка  **Запись макроса** заменится на кнопку , также в строке состояния Excel появится кнопка **Стоп** :



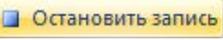
Далее выполняем все действия, необходимые при сортировке текстового столбца в алфавитном порядке.

Они подробно рассмотрены в разделе [Сортировка списков](#).

- Выделяем любую ячейку внутри таблицы.
- На вкладке *Данные* в группе **Сортировка и фильтр** щелкаем



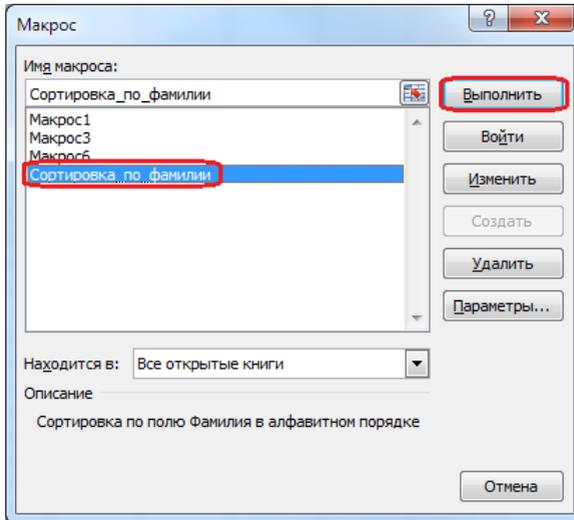
- Останавливаем запись

(*Разработчик* → *Код* → 

или кнопка **Стоп**  в строке состояния).

## Запуск макроса

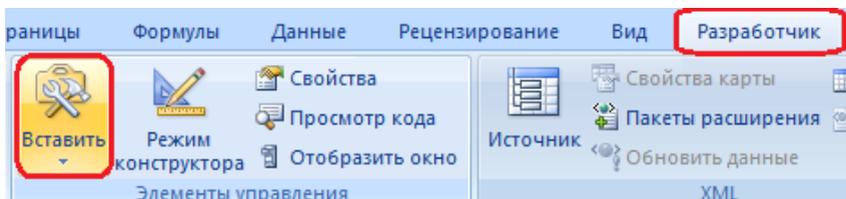
1. Комбинация клавиш быстрого вызова, если вы ее указывали (например <Ctrl> + <a>).
2. Через меню: **Разработчик** → **Код** → **Макросы** (<Alt> + <F8>). Выбираем в списке требуемый макрос и нажимаем кнопку **Выполнить**:



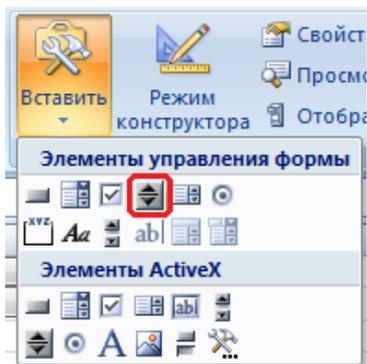
3. Через какой-либо элемент управления, к которому привязан макрос.

## Создание кнопки для запуска макроса

Для того, чтобы поместить на рабочий лист Excel стандартную кнопку, необходимо на вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажать кнопку **Вставить**:



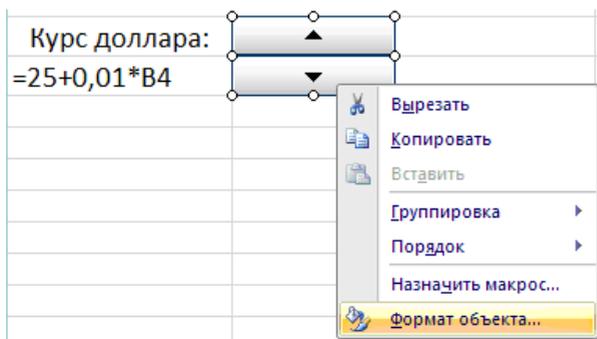




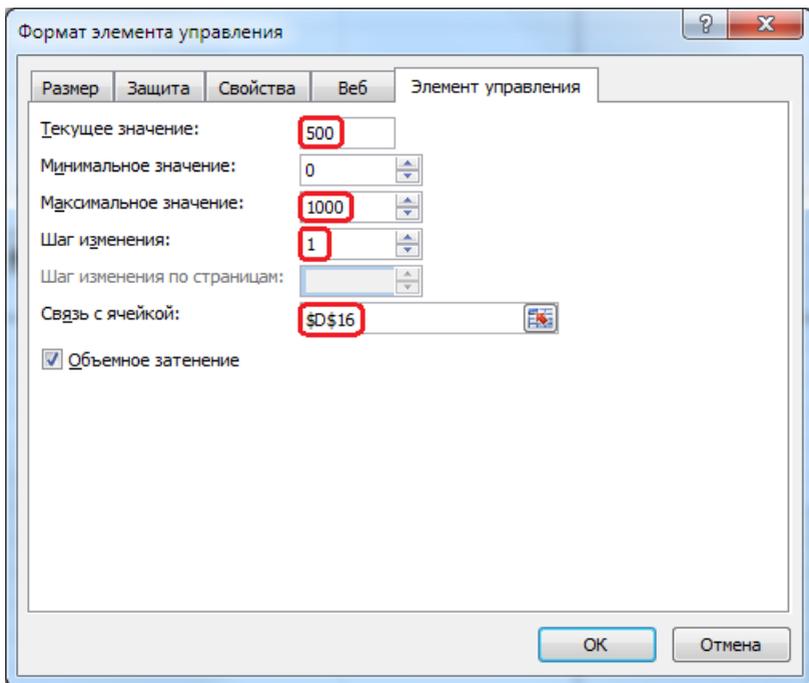
Вставляем счетчик на рабочий лист, изменяем его размеры и положение. Например, подгоняем размеры так, чтобы счётчик точно занимал область **D15:D16**:

	C	D
15	Курс доллара	▲
16	=25+0,01*D16	▼

Щелкаем по счетчику правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Формат объекта...**:



В диалоговом окне **Формат элемента управления** на закладке **Элемент управления** устанавливаем требуемые параметры:

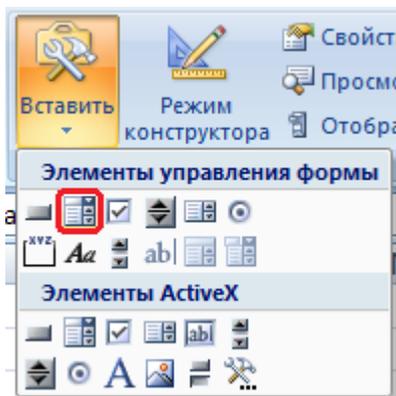


### Создание раскрывающегося списка

Где-нибудь на рабочем листе формируем список.  
Например, записываем список фамилий:

	I
3	Богданов
4	Иванов
5	Майоров
6	Петров
7	Сидоров
8	Федоров

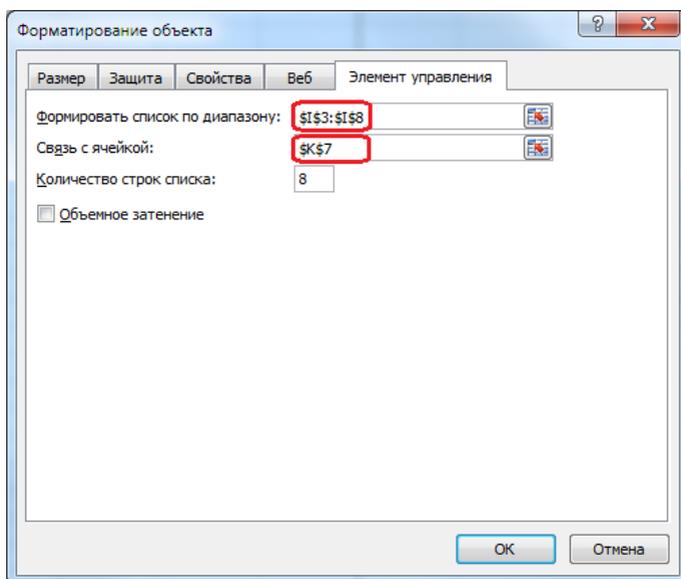
Далее (как и при создании других элементов управления) вызываем **Элементы управления формы**, затем выбираем значок **Поле со списком**:



Вставляем объект на рабочий лист, изменяем его размеры и положение.

Щелкаем по объекту правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Формат объекта...**

В диалоговом окне на закладке **Элемент управления** устанавливаем требуемые параметры:



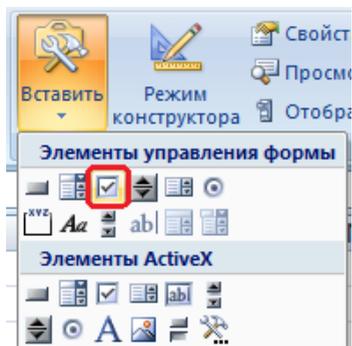
Результат выбранного элемента списка - это порядковый номер в списке записанный в ячейку **K7**:

	I	J	K	L
3	Богданов			
4	Иванов		Иванов	
5	Майоров			
6	Петров			
7	Сидоров		2	
8	Федоров			

Мы можем использовать это значение для каких-то других действий.

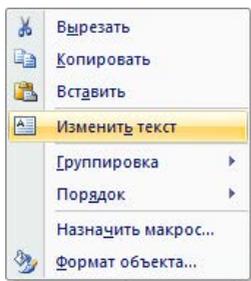
### Создание флажка (галочки)

Как и при создании других элементов управления вызываем **Элементы управления формы**, затем выбираем значок **Флажок**:



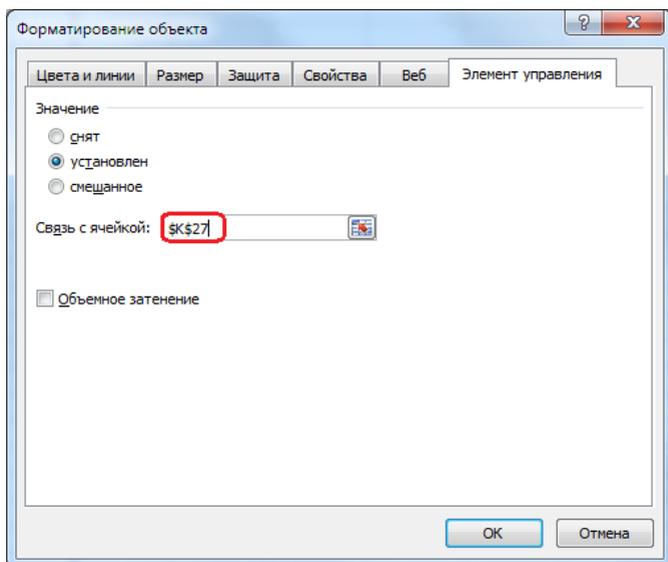
Вставляем объект на рабочий лист, изменяем его размеры и положение.

Теперь заменяем стандартный текст, для этого щелкаем по объекту правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Изменить текст**:



Затем щелкаем по объекту правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Формат объекта....**

В диалоговом окне на закладке **Элемент управления** устанавливаем требуемые параметры:



Если будет указана связь с ячейкой, то в нее будет записываться значение **Истина** при установленном флажке или **Ложь** при снятом флажке:

	I	J	K
24			
25		<input checked="" type="checkbox"/>	Премия
26			
27			ИСТИНА

Это значение можно использовать для каких-то других действий.

### Создание переключателя

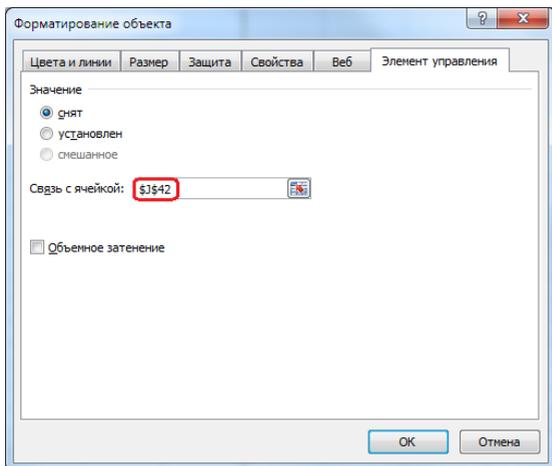
Переключатели  создаются аналогично предыдущим элементам управления. Создадим несколько переключателей:

Первый

Второй

Третий

Теперь щелкаем по любому объекту правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Формат объекта...**, затем выбираем закладку **Элемент управления**:



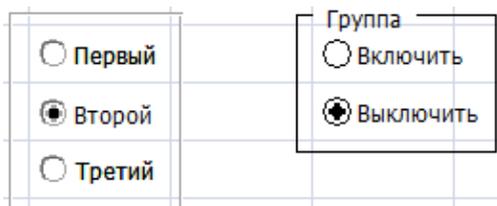
Если будет указана связь с ячейкой, то в нее будет записываться значение, соответствующее выбранному переключателю.

На каждый переключатель можно назначить отдельный макрос:

▶	J
32	<input type="radio"/> Первый
33	<input checked="" type="radio"/> Второй
40	<input type="radio"/> Третий
41	
42	2

Если не использовать группировку, то все переключатели на рабочем листе будут взаимозависимы. При включении одного из них, все остальные будут выключаться.

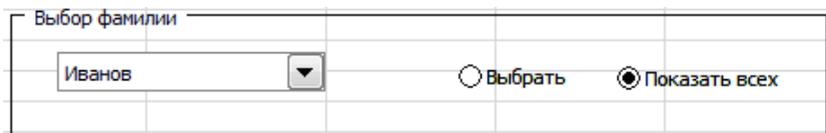
Для создания независимых групп переключателей используется элемент управления **Группа** , который вставляется на рабочий лист так же как и все перечисленные выше элементы управления и имеет вид рамки (с надписью или без):



Элемент управления **Группа** можно использовать также для чисто декоративных целей. Он не связывается ни с какими ячейками, хотя и этому элементу можно назначить макрос.

### **Фильтрация по точному значению с помощью макросов и элементов управления**

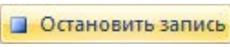
Создадим следующую группу элементов управления:



Эти элементы управления должны управлять отображением данных в рассмотренной ранее исходной таблице (выводить строки с конкретной фамилией или же все строки):

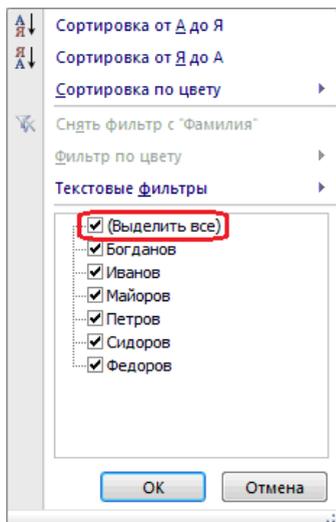
	А	В	С	Д	Е
3	<b>Фамилия</b>	<b>Оклад</b>	<b>Надбавка</b>	<b>Вычеты</b>	<b>На руки</b>
4	Богданов	2 000,00	500,00	325,00	2 175,00
5	Иванов	11 000,00	2 750,00	1 787,50	11 962,50
6	Майоров	2 500,00	625,00	406,25	2 718,75
7	Петров	7 500,00	1 875,00	1 218,75	8 156,25
8	Сидоров	4 000,00	1 000,00	650,00	4 350,00
9	Федоров	2 000,00	500,00	325,00	2 175,00

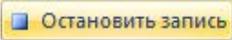
1. Сначала создадим макрос для отображения всех строк и привяжем его к переключателю.

- Включаем запись макроса  
(*Разработчик* → *Код* → *Запись макроса*).
- Задаем макросу имя - **Показать\_всех**.
- В поле *Описание* вводим **Автофильтр - Выделить все по полю Фамилия**.
- *Сохранить в:* **Эта книга** (оставляем).
- Нажимаем **ОК**. При этом кнопка  заменится на кнопку , также в строке состояния Excel появится кнопка **Стоп** .

Далее выполняем действия, необходимые для вывода всех записей в Автофильтре. Работа с Автофильтром.

- Выделяем любую ячейку внутри таблицы.
- На вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** нажимаем большую кнопку **Фильтр** (появятся кнопки Автофильтра в заголовках столбцов).
- Щелкаем по кнопке Автофильтра в заголовке **Фамилия**. В открывшемся меню два раза щелкаем по пункту **(Выделить все), затем ОК**:



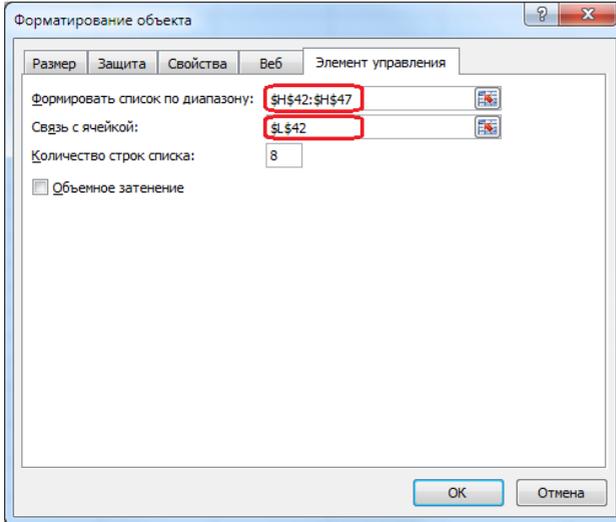
- Еще раз щелкаем по большой кнопке **Фильтр** (чтобы убрать кнопочки Автофильтра в заголовках столбцов).
- Останавливаем запись  
 (**Разработчик** → **Код** →  или кнопка **Стоп**  в строке состояния).
- Привязываем наш переключатель **Показать всех** к созданному макросу (нажимаем правую кнопку на переключателе и выбираем пункт **Назначить макрос....** В открывшемся списке выбираем **Показать\_всех**).

## 2. Теперь сделаем так, чтобы поле со списком формировало диапазон условий для Расширенного фильтра.

Создаем в отдельной области список всех фамилий из первого столбца исходной таблицы:

	Н
42	Богданов
43	Иванов
44	Майоров
45	Петров
46	Сидоров
47	Федоров

Устанавливаем связь **Поля со списком** с какой-нибудь ячейкой на рабочем листе (например, **L42**). Для этого щелкаем по **Полю со списком** правой кнопкой мыши и выбираем в контекстном меню пункт **Формат объекта...**, потом выбираем закладку **Элемент управления**:



В ячейках **J42:J43** создадим **Диапазон условий** для **Расширенного фильтра**.

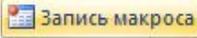
В первую ячейку запишем название столбца **Фамилия**, во вторую - формулу, которая выбирает нужную фамилию из списка по номеру в списке:

	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>42</b>	Богданов		Фамилия		2
<b>43</b>	Иванов		=ИНДЕКС(H42:H47;L42)		
<b>44</b>	Майоров				
<b>45</b>	Петров				
<b>46</b>	Сидоров				
<b>47</b>	Федоров				

В режиме значений:

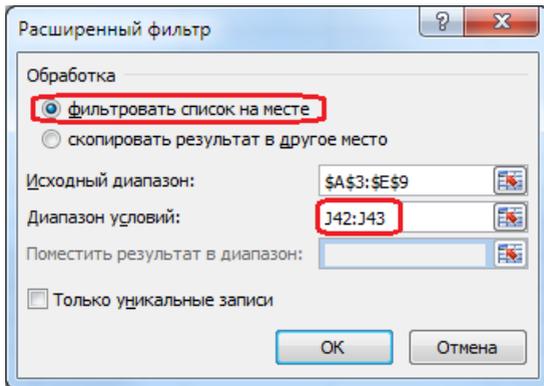
Фамилия
Иванов

### 3. Создаем макрос для Расширенного фильтра и привязываем его к переключателю.

- Включаем запись макроса (*Разработчик* → *Код* → *Запись макроса*).
- Задаем макросу имя - **Фильтр\_по\_точному\_значению**.
- В поле *Описание* вводим **Расширенный фильтр по точному значению в поле Фамилия**.
- *Сохранить в:* **Эта книга** (оставляем).
- Нажимаем **ОК**. При этом кнопка  заменится на кнопку , также в строке состояния Excel появится кнопка **Стоп** .

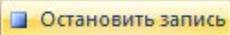
Далее выполняем действия, необходимые для фильтрации данных в столбце по точному значению, заданному в диапазоне условий.

- Выделяем любую ячейку внутри исходной таблицы и вызываем диалоговое окно **Расширенного фильтра** (на вкладке **Данные** в группе **Сортировка и фильтр** нажимаем кнопку **Дополнительно**:



Оставляем в пункте *Обработка* **фильтровать список на месте**, *Исходный диапазон* – должен быть уже указан, *Диапазон условий*: **J42:J43**, кнопка **ОК**.

- Останавливаем запись

(*Разработчик* → *Код* →  или кнопка *Стоп*  в строке состояния).

- Привязываем наш переключатель **Выбрать** к созданному макросу (нажимаем правую кнопку на переключателе и выбираем пункт *Назначить макрос...*. В открывшемся списке выбираем **Фильтр\_по\_точному\_значению**).

Теперь у нас при выборе того или другого переключателя будут отображаться все строки или только строки с заданной фамилией. Однако у такого способа управления есть один недостаток. При изменении фамилии в поле со списком режим отображения таблицы будет изменяться ТОЛЬКО ПРИ НАЖАТИИ на переключатель **Выбрать**.

Было бы неплохо, чтобы при изменении фамилии в поле со списком вид таблицы сразу же менялся. Это можно сделать, привязав макрос **Фильтр\_по\_точному\_значению** еще и к полю со списком (мы можем привязывать один и тот же макрос к разным элементам управления), но тогда вид таблицы при изменении фамилии будет изменяться всегда, даже при выбранном переключателе **Показать всех**.

Усложнить задачу можно, например, введя проверку переключателей.

Сначала привязываем поле со списком к макросу **Фильтр\_по\_точному\_значению**.

Затем устанавливаем связь переключателя **Выбрать** с вспомогательной ячейкой (правая кнопка мыши, **Формат объекта...**,

на закладке **Элемент управления**, *Связь с ячейкой: L44*).

Теперь, при включенном переключателе **Выбрать** в ячейке **L44**) будет единица, при включенном переключателе **Показать всех** - будет двойка.

Изменяем формулу в **Диапазоне условий**

для **Расширенного фильтра**

на эту **=ЕСЛИ(L44=1; ИНДЕКС(H42:H47; L42); "")**:

	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>
<b>42</b>	Богданов		Фамилия		4
<b>43</b>	Иванов		=ЕСЛИ(L44=1;ИНДЕКС(H42:H47;L42);"")		
<b>44</b>	Майоров				2
<b>45</b>	Петров				
<b>46</b>	Сидоров				
<b>47</b>	Федоров				

Последний параметр функции ЕСЛИ - пустая строка (две кавычки без промежутка между ними).

Теперь при включенном переключателе **Показать всех**

на месте формулы в режиме значений будет пустая ячейка и, следовательно, фильтрации не будет.

Богданов	Фамилия	4
Иванов		
Майоров		2
Петров		
Сидоров		
Федоров		

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

### Решение уравнений и аппроксимация

Задания предназначены для выполнения лабораторных работ 1, 2 и 3.

Найти решение уравнения вида  $f_1(x)=f_2(x)$ ,  $f_1(x)=f_3(x)$  или  $f_2(x)=f_3(x)$  в диапазоне  $-2 \leq x \leq 2$

Вариант	Колич. корней	$f_1(x)=ax^2+bx+c$			$f_2(x)=e^{\sin(gx+k)}$		$f_3(x)=mx^3+px^2+qx+r$			
		a	b	c	g	k	m	p	q	r
1	2	2	3	1	0,5	1	-	-	-	-
2	2	1	-3	0,1	0,5	2	-	-	-	-
3	2	2	2	-1	1	5	-	-	-	-
4	2	2	-0,5	-1	2	4	-	-	-	-
5	2	-4	1	1	3	3	-	-	-	-
6	2	-4	-2	1	4	2	-	-	-	-
7	2	-5	-3	5	5	1	-	-	-	-
8	2	-4	2	4	1	1	-	-	-	-
9	2	2	3	1	2	2	-	-	-	-
10	2	2	2	-1	4	4	-	-	-	-
11	2	-4	1	1	-	-	-1	1	-2	-5
12	2	-4	-2	1	-	-	-1	1	-2	-5
13	2	-5	-3	-1	-	-	-1	1	-2	-5
14	2	-4	2	-1	-	-	-1	1	-2	-5
15	3	2	3	1	-	-	2	1	-3	1
16	3	2	2	-5	-	-	2	1	-3	-5
17	2	-4	1	1	-	-	2	1	-3	-5
18	3	-4	-2	1	-	-	2	1	-3	-5
19	2	-5	-3	-1	-	-	2	1	-3	-5
20	2	-4	2	-1	-	-	2	1	-3	-5
21	2	-	-	-	2	5	-1	-5	-2	3
22	3	-	-	-	2	4	-3	-2	2	3
23	3	-	-	-	3	3	-5	3	10	-5
24	2	-	-	-	5	1	-1	6	-2	-5
25	2	-	-	-	1	1	-1	3	5	-5
26	2	-	-	-	2	2	2	5	-3	-5
27	3	-	-	-	4	4	3	1	-3	2
28	3	-	-	-	5	5	2	1	-3	2
29	3	-	-	-	-2	1	2	1	-4	-1
30	2	-	-	-	-5	4	-1	4	4	-5

## Обработка таблиц

В заданиях вычисляемые данные в таблицах выделены жирным шрифтом.

### 1 вариант

<b>Распределение площади в квартире</b>				
Количество жильцов		5 чел.		
Помещение	Жилое/подсобное	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>
Комната	жилое	5,00	4,00	<b>20,0</b>
Комната	жилое	4,00	3,00	<b>12,0</b>
Комната	жилое	3,50	2,50	<b>8,8</b>
Кухня	подсобное	3,00	2,00	<b>6,0</b>
Туалет	подсобное	1,20	0,80	<b>1,0</b>
Ванная	подсобное	1,70	1,50	<b>2,6</b>
Коридор	подсобное	7,00	1,50	<b>10,5</b>
Коридор	подсобное	2,00	1,35	<b>2,7</b>
Балкон	подсобное	7,00	0,80	<b>5,6</b>
Лоджия	подсобное	2,50	1,15	<b>2,9</b>
<b>Общая площадь</b>				<b>71,9</b>
<b>Жилая площадь</b>				<b>40,8</b>
<b>Общая площадь на одного человека</b>				<b>14,4</b>
<b>Жилая площадь на одного человека</b>				<b>8,2</b>
<b>Количество комнат</b>				<b>3</b>

### 2 вариант

<b>Доходы семьи за месяц</b>					
Подходный налог		12%			
Пенсионный налог		1%			
Член семьи	Источник дохода	Доход	Подходный налог	Пенсионный налог	Чистый доход
отец	работа	4 000р.	480р.	40р.	3 480р.
мать	работа	3 500р.	420р.	35р.	3 045р.
сын	стипендия	200р.	- р.	- р.	200р.
дочь	нет	- р.	- р.	- р.	- р.
бабушка	пенсия	1 300р.	- р.	- р.	1 300р.
дедушка	пенсия	1 500р.	- р.	- р.	1 500р.
<b>Суммарный месячный доход семьи</b>					<b>9 525р.</b>
<b>Число членов семьи</b>					<b>6</b>
<b>Средний доход на одного члена семьи</b>					<b>1 587,5р.</b>
<b>Число работающих членов семьи</b>					<b>2</b>
<b>Число пенсионеров в семье</b>					<b>2</b>
<b>Число членов семьи, имеющих доход</b>					<b>5</b>

### 3 вариант

Расчет количества купюр для выдачи зарплаты									
Сотрудник	Зарплата	Количество купюр					Итого выдать купюрами	Итого выдать монетами	
		1 000р.	500р.	100р.	50р.	10р.			5р.
Иванов	1 006р.	1	0	0	0	0	1	1 005р.	1р.
Андреев	1 674р.	1	1	1	1	2	0	1 670р.	4р.
Попов	1 403р.	1	0	4	0	0	0	1 400р.	3р.
Гаврилов	2 301р.	2	0	3	0	0	0	2 300р.	1р.
Тёркин	2 107р.	2	0	1	0	0	1	2 105р.	2р.
<b>Итого</b>	<b>8 491р.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8 480р.</b>	<b>11р.</b>

### 4 вариант

#### Продажа книг

Розничная наценка 10%  
 Предоплата 1 500р.  
 Скидка, если предоплата больше 50% составляет 5%

Название	Автор	Закупки			Продажи		
		Количество	Оптовая цена	Итого	Количество	Цена	Итого
Лезвие бритвы	И. Ефремов	10	35,00р.	350,00р.	7	38,50р.	269,50р.
Доктор Живаго	Б. Пастернак	12	23,00р.	276,00р.	5	25,30р.	126,50р.
Руслан и Людмила	А. Пушкин	5	15,00р.	75,00р.	3	16,50р.	49,50р.
Таинственный о	Ж. Верн	23	45,00р.	1 035,00р.	23	49,50р.	1 138,50р.
Графиня де Мон	А. Дюма	15	55,00р.	825,00р.	15	60,50р.	907,50р.
Над пропастью	Селинджер	7	34,00р.	238,00р.	6	37,40р.	224,40р.
<b>Итого</b>				<b>2 799,00р.</b>			<b>2 715,90р.</b>
<b>Скидка за предоплату</b>				<b>139,95р.</b>			
<b>Итого с учетом скидки за предоплату</b>				<b>2 659,05р.</b>			
<b>Итого прибыль</b>				<b>56,85р.</b>			

### 5 вариант

#### НАЛИЧИЕ КАНЦЕЛЯРСКИХ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ

Курс доллара 19,00р. Дата 06.12.98  
 Сегодня действуют скидки

ДОК	5,1%
ВАТ	2,8%
ДЕЛО	3,0%

ФИРМА	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧ.	ЦЕНА, \$	ЦЕНА, руб	Цена со скидкой, руб	СУММА, руб
ДОК	Карандаш	1000	1,00р.	19,00р.	18,03р.	18 031,00р.
ВАТ	Клей	350	1,00р.	19,00р.	18,47р.	6 463,80р.
ДЕЛО	Клей	280	1,00р.	19,00р.	18,43р.	5 160,40р.
ДОК	Ластик	630	1,00р.	19,00р.	18,03р.	11 359,53р.
ДОК	Линейка	800	1,00р.	19,00р.	18,03р.	14 424,80р.
ДЕЛО	Линейка	680	2,00р.	38,00р.	36,86р.	25 064,80р.
ДОК	Ручка кап	1500	3,00р.	57,00р.	54,09р.	81 139,50р.
ДОК	Ручка шар	1500	2,00р.	38,00р.	36,06р.	54 093,00р.
ВАТ	Ручка шар	1000	2,00р.	38,00р.	36,94р.	36 936,00р.
ВАТ	Точилка	350	2,00р.	38,00р.	36,94р.	12 927,60р.
ДЕЛО	Точилка	400	3,00р.	57,00р.	55,29р.	22 116,00р.
ВАТ	Фломастер	500	4,00р.	76,00р.	73,87р.	36 936,00р.
ДЕЛО	Фломастер	467	3,00р.	57,00р.	55,29р.	25 820,43р.
<b>Итого</b>						<b>350 472,86р.</b>

### 6 вариант

<b>ФИРМА "ПАРТИЯ"</b>						
Телефонные станции октябрь 1998 г.						
Курс доллара		20,00р.				
Розничная наценка		10%				
МАРКИ	Оптовые цены		Розничные цены, руб	Миним. партия, шт	Закуплено, шт	Стоимость, руб.
	\$	руб				
КХ-Т30810В (3 версии)	439	8 780р.	9 658р.	56	100	878 000р.
КХ-Т61610В (3 версии)	699	13 980р.	15 378р.	47	10	153 780р.
КХ-Т12321В (3 версии)	1375	27 500р.	30 250р.	30	15	453 750р.
КХ-Т30810В (2 версии)	400	8 000р.	8 800р.	56	80	640 000р.
КХ-Т61610В (2 версии)	650	13 000р.	14 300р.	47	9	128 700р.
КХ-Т12321В (2 версии)	1200	24 000р.	26 400р.	30	10	264 000р.
КХ-Т7030 (сист. тел.)	130	2 600р.	2 860р.	60	32	91 520р.
КХ-TD1232	1675	33 500р.	36 850р.	100	54	1 989 900р.
<b>Итого</b>						<b>4 599 650р.</b>

### 7 вариант

<b>Закупка вычислительной техники</b>						
Курс доллара		4,20р.				
Скидка		10% при покупке до		31.03.95		
Описание товара	Категория	Количество закупленных товаров	Дата покупки	Стоимость единицы товара	Итого, \$	Итого, руб.
Модем DataFlash 14.4	Модемы	10	05.03.95	\$95,32	<b>\$857,88</b>	<b>3 603,10р.</b>
Модем DataFlash 14.4	Модемы	8	20.03.95	\$100,36	<b>\$722,59</b>	<b>3 034,89р.</b>
Факс-модем FastFax	Модемы	7	05.01.95	\$110,42	<b>\$695,65</b>	<b>2 921,71р.</b>
Факс-модем FastFax	Модемы	12	20.04.95	\$117,42	<b>\$1 409,04</b>	<b>5 917,97р.</b>
ПК Century 486DX66	ПК	8	05.02.95	\$1 620,88	<b>\$11 670,34</b>	<b>49 015,41р.</b>
ПК Century 486DX66	ПК	8	20.04.95	\$1 820,88	<b>\$14 567,04</b>	<b>61 181,57р.</b>
Лазерный принтер BlueHill	Принтеры	3	05.04.95	\$1 020,51	<b>\$3 061,53</b>	<b>12 858,43р.</b>
Привод CD-ROM Bell	CD-ROM	4	05.01.95	\$134,23	<b>\$483,23</b>	<b>2 029,56р.</b>
Струйный принтер ChromoJet	Принтеры	6	05.04.95	\$621,33	<b>\$3 727,98</b>	<b>15 657,52р.</b>
Струйный принтер ChromoJet	Принтеры	4	20.04.95	\$632,52	<b>\$2 530,08</b>	<b>10 626,34р.</b>
<b>Итого</b>					<b>\$39 725,35</b>	<b>166 846,48р.</b>

### 8 вариант

<b>Наличие строительных материалов на складе</b>							
Инфляция в месяц		10%					
Начало периода		01.05.99					
Окончание периода		01.12.99					
№	Наименование	Наличие	Ед. измер.	Цена на 1.5.1999	Стоимость на 1.5.1999	Цена на 1.12.1999	Стоимость на 1.12.1999
1	Плитка	2	кв.м.	200,00р.	400,00р.	389,74р.	779,49р.
2	Арматура	4	тонна	3 455,00р.	13 820,00р.	6 732,82р.	26 931,27р.
3	Двери	26	шт.	548,00р.	14 248,00р.	1 067,90р.	27 765,32р.
4	Доски	45	куб.м	486,00р.	21 870,00р.	947,08р.	42 618,44р.
5	Плитка	54	кв.м.	546,00р.	29 484,00р.	1 064,00р.	57 455,97р.
6	Щебень	6	тонна	5 498,00р.	32 988,00р.	10 714,05р.	64 284,28р.
7	Рамы	5	шт.	48 794,00р.	243 970,00р.	95 085,70р.	475 428,51р.
8	Гвсок	65	тонна	5 489,00р.	356 785,00р.	10 696,51р.	695 273,03р.
9	Плитка	100	кв.м.	700,00р.	70 000,00р.	1 364,10р.	136 410,20р.
<b>Итого</b>					<b>783 565,00р.</b>		<b>1 526 946,51р.</b>

### 9 вариант

<b>ОПЛАТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ</b>							
Ставка налога		10%					
Курс доллара		16р.					
Доплата		10% за время более 4000 минут в месяц					
№	Название	Стоимость одной минуты, \$	Время работы в сети за месяц, мин	Стоимость использования сети за месяц, \$	Налог, \$	Итого к оплате, \$	Итого к оплате, руб
1	SkyNet	0,045	10000	477,00	47,70	524,70	8 395,20р.
2	NetWork	0,080	6300	504,00	50,40	554,40	8 870,40р.
3	AircrNet	0,060	4500	273,00	27,30	300,30	4 804,80р.
4	EtherNet	0,045	3600	160,20	16,02	176,22	2 819,52р.
5	NetCosmic	0,023	4210	97,31	9,73	107,04	1 712,71р.
6	NetVision	0,030	4501	136,53	13,65	150,19	2 402,98р.
7	Afrodite	0,035	3899	136,11	13,61	149,72	2 395,56р.
8	GoWestNet	0,027	3991	107,73	10,77	118,51	1 896,10р.
9	Link	0,043	5002	219,39	21,94	241,33	3 861,34р.
<b>Итого</b>			<b>46003</b>	<b>2111,28</b>	<b>211,13</b>	<b>2322,41</b>	<b>37 158,61р.</b>

### 10 вариант

<b>Оплата телефонных переговоров</b>						
Абонент 234-14-56		Адрес: Андреева 34-15				
Изменение тарифа в течение суток						
0:01	8:00	50%				
8:01	18:00	100%				
18:01	0:00	80%				
Дата	Время	Код	Тариф	Тариф по времени суток	Минут	Сумма
01.июл	19:00	095	1,00р.	0,80р.	5	<b>4,00р.</b>
01.июл	12:00	088	1,50р.	1,50р.	8	<b>12,00р.</b>
01.июл	20:00	267	0,50р.	0,40р.	4	<b>1,60р.</b>
02.июл	22:00	043	2,80р.	2,24р.	12	<b>26,88р.</b>
03.июл	8:00	077	2,30р.	1,15р.	24	<b>27,60р.</b>
04.июл	10:00	362	1,80р.	1,80р.	18	<b>32,40р.</b>
04.июл	23:00	412	3,50р.	2,80р.	6	<b>16,80р.</b>
<b>К оплате</b>						<b>121,28р.</b>

### 11 вариант

<b>ФИРМА "ГЛОРИЯ"</b>						
<b>ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ЭВМ, ГАРАНТИЯ 1 ГОД</b>						
Оптовая скидка	20%					
Минимальная партия	5 шт.					
Курс доллара	19,00р.					
ПЭВМ	Цена, \$	Цена, руб.	Колич.	Сумма, руб.	Продано, шт	Продано, руб.
PENTIUM -90\NE\SA\16\500	400	<b>7 600р.</b>	200	<b>1 520 000р.</b>	5	<b>38 000р.</b>
PENTIUM -166\NE\SA\16\500	450	<b>8 550р.</b>	100	<b>855 000р.</b>	3	<b>25 650р.</b>
486DX2 - 66\EI\SA\16\1G	300	<b>5 700р.</b>	50	<b>285 000р.</b>	10	<b>45 600р.</b>
486DX2 - 66\I\SA\16\1G	250	<b>4 750р.</b>	10	<b>47 500р.</b>	1	<b>4 750р.</b>
486DX2 - 66\VE\SA\8\500	30	<b>570р.</b>	50	<b>28 500р.</b>	3	<b>1 710р.</b>
486DX2 - 50\I\SA\8\500	200	<b>3 800р.</b>	12	<b>45 600р.</b>	10	<b>30 400р.</b>
486DX - 33\I\SA\4\320	180	<b>3 420р.</b>	20	<b>68 400р.</b>	2	<b>6 840р.</b>
386\387\DX - 40\4\210	150	<b>2 850р.</b>	34	<b>96 900р.</b>	3	<b>8 550р.</b>
386\387\SX - 33\2\170	120	<b>2 280р.</b>	15	<b>34 200р.</b>	0	<b>-р.</b>
<b>Итого</b>			<b>491</b>	<b>2 981 100р.</b>	<b>37</b>	<b>161 500р.</b>

## 12 вариант

ОТЧЕТ О ПРОДАЖАХ ЗА ДЕНЬ ОТДЕЛА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ								
Курс доллара			6,02р.					
План по продажам на день			3 000 000р.					
План по продажам			не выполнен на			1 490 094р.		
Наименование товара	Цена		Начало дня		Продано		Конец дня	
	\$	руб.	шт	руб.	шт	руб.	шт	руб.
IBM PC 386	954	5 743р.	40	229 723р.	3	17 229р.	37	212 494р.
IBM PC AT 486	1025	6 171р.	130	802 165р.	23	141 922р.	107	660 244р.
MULTIMEDIA	12000	72 240р.	27	1 950 480р.	4	288 960р.	5	361 200р.
CD-ROM DRIVE	40	241р.	207	49 846р.	15	3 612р.	192	46 234р.
CD-ROM	500	3 010р.	348	1 047 480р.	345	1 038 450р.	3	9 030р.
NOTEBOOK	3278	19 734р.	29	572 273р.	1	19 734р.	28	552 540р.
<b>Итого</b>			<b>781</b>	<b>4 651 967р.</b>	<b>391</b>	<b>1 509 906р.</b>	<b>372</b>	<b>1 841 741р.</b>

## 13 вариант

РАСЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ БАНКА "ТЕРМЕС"									
Начало периода		01.01.99		Рабочих дней в месяце				21	
Конец периода		31.01.99		Премия				11,7%	
				Налог				12%	
№	Фамилия	Должность	Пол	Кол-во отраб. дней	Оклад	Зарплата	Премия	Налог	К выдаче
1	Агарков А.П.	водитель	муж	15	1 500,00р.	1 071,43р.	125,60р.	143,64р.	1 053,39р.
2	Иванов А.Н.	зам.дир.	муж	20	3 500,00р.	3 333,33р.	380,74р.	446,89р.	3 277,19р.
3	Лобина Н.И.	ком.дир.	жен	19	3 500,00р.	3 166,67р.	371,21р.	424,54р.	3 113,33р.
4	Материкин А.	зам.бухг	муж	21	3 500,00р.	3 500,00р.	410,28р.	469,23р.	3 441,05р.
5	Крыцов Д.Т.	менеджер	муж	20	3 000,00р.	2 857,14р.	334,92р.	383,05р.	2 809,02р.
6	Меркулов В.Н.	директор	муж	21	4 500,00р.	4 500,00р.	527,50р.	603,30р.	4 424,20р.
7	Голова С.П.	нач.охраны	жен	21	2 500,00р.	2 500,00р.	283,06р.	335,17р.	2 457,89р.
8	Рыбинский А.	программ	муж	18	2 500,00р.	2 142,86р.	251,19р.	287,29р.	2 106,76р.
9	Сиднев А.Г.	телохранит.	муж	21	2 500,00р.	2 500,00р.	283,06р.	335,17р.	2 457,89р.
10	Федяев А.В.	охранник	муж	7	2 500,00р.	833,33р.	97,69р.	111,72р.	819,30р.
<b>Итого</b>					<b>29 500,00р.</b>	<b>26 404,78р.</b>	<b>3 085,24р.</b>	<b>3 540,00р.</b>	<b>25 980,00р.</b>
<b>Экономия фонда заработной платы</b>						<b>3 085,24р.</b>			

## 14 вариант

Финансовый отчет предприятия "Лидер"							
Курс \$		16,33р.					
Наценка		20%					
Наименование	Кол-во	Закуп очная цена, \$	Закупочная цена, руб.	Итого, руб.	Наценка, руб.	Рознич. цена, руб.	Итого, руб.
Citizen' LC-5001	35	100	1 633,00р.	57 155,00р.	326,60р.	1 959,60р.	68 586,00р.
Citizen' FT-211P	24	360	5 878,80р.	141 091,20р.	1 175,76р.	7 054,56р.	169 309,44р.
Citizen' CX-122	49	50	816,50р.	40 008,50р.	163,30р.	979,80р.	48 010,20р.
Citizen' CX-122	15	26	424,58р.	6 368,70р.	84,92р.	509,50р.	7 642,44р.
Citizen' CT-700	81	100	1 633,00р.	132 273,00р.	326,60р.	1 959,60р.	158 727,60р.
Принтеры("Epson")	20	18	293,94р.	5 878,80р.	58,79р.	352,73р.	7 054,56р.
Диктофоны("SONY")	31	19	310,27р.	9 618,37р.	62,05р.	372,32р.	11 542,04р.
Citizen' SDC-878	54	50	816,50р.	44 091,00р.	163,30р.	979,80р.	52 909,20р.
<b>Итого</b>				<b>436 484,57р.</b>			<b>523 781,48р.</b>

### 15 вариант

Закупки моющих средств							
Наценка		20%					
Наименование	В упаковке, шт.	Оптовая цена	Розничная цена	Закуплено			Стоимость покупки
				Всего, шт.	Из них упаковоч	Из них штук	
Миф	12	18,00р.	21,60р.	37	3	1	669,60р.
Ариэль	6	22,00р.	26,40р.	13	2	1	290,40р.
Ариэль-автомат	24	24,00р.	28,80р.	45	1	21	1 180,80р.
Тайд	8	23,00р.	27,60р.	11	1	3	266,80р.
Хенко	10	16,00р.	19,20р.	16	1	6	275,20р.
Хенко-автомат	10	19,00р.	22,80р.	8	0	8	182,40р.
<b>Итого</b>							<b>2 865,20р.</b>

### 16 вариант

Фирма "Авагард"							
Оплата использования Интернет за второе полугодие 1998 г.							
Абонент: Андреев Д.А.		Юбилейная,432-10		тел. 2-13-67			
Поминутная оплата		0,03 дол.					
Трафик за 1 Мб		0,45 дол.					
Месяц	Курс доллара	Время, мин.	Повременн о, руб	Трафик, Мб	Трафик, руб.	Льгота, %	Итого к оплате, руб.
июль	6,30р.	35	6,62р.	12	34,02р.	10%	36,57р.
август	6,60р.	67	13,27р.	10	29,70р.	5%	40,82р.
сентябрь	16,40р.	180	88,56р.	5	36,90р.	0%	125,46р.
октябрь	18,50р.	78	43,29р.	16	133,20р.	0%	176,49р.
ноябрь	19,30р.	100	57,90р.	33	286,61р.	7%	320,39р.
декабрь	22,03р.	34	22,47р.	111	1 100,40р.	12%	988,12р.
<b>Итого</b>		<b>494</b>	<b>232,10р.</b>	<b>187</b>	<b>1 620,82р.</b>		<b>1 687,85р.</b>

### 17 вариант

НАЛИЧЕ ТЕЛЕВИЗОРОВ НА СКЛАДЕ							
Сегодня		02.02.00					
Курс доллара		18,45р.					
Через каждые		100		дней хранения уценка		2%	
НАИМЕНОВАНИЕ	Дата поступления	Цена, \$	Цена, руб.	Количество	Итого	Цена после уценки	Итого с уценкой
AKAI CT-14070(37см)	01 янв 97	300	5 535,00р.	10	55 350,00р.	4 432,05р.	44 320,48р.
FUNAI 1400(37см)	16 сен 98	250	4 612,50р.	5	23 062,50р.	4 169,33р.	20 846,67р.
FUNAI 2000 AMK7(51см)	15 июл 98	310	5 719,50р.	17	97 231,50р.	5 169,97р.	87 889,57р.
HITACHI C12564TA(63см)	14 ноя 97	800	14 760,00р.	4	59 040,00р.	12 557,26р.	50 229,05р.
JVC C-14Z	05 июн 98	295	5 442,75р.	20	108 855,00р.	4 821,42р.	96 428,37р.
PANASONIC TC-25V20(6	27 окт 98	1000	18 450,00р.	3	55 350,00р.	17 017,69р.	51 053,08р.
SHARP 25ANI	11 окт 97	750	13 837,50р.	6	83 025,00р.	11 772,43р.	70 634,60р.
<b>ИТОГО</b>					<b>481 914,00р.</b>		<b>421 401,83р.</b>
Упущенная выгода					60 512,17р.		

### 18 вариант

Продажа автомобилей ТОО "Лада-сервис"						
Минимал.партия		5 шт				
Льготн. процент		3%				
Дополнительная скидка при сумме покупки более 100 000р.				составляет		1%
Модели ВАЗ	Отсовая цена	Льготн. цена	Кол-во прод. маш	Сумма от продажи	Дополнительная скидка	К оплате
1111	7 492р.	7 267р.	1	7 492р.	-р.	7 492р.
21043	15 083р.	14 631р.	5	75 415р.	-р.	75 415р.
21051	13 299р.	12 900р.	4	53 196р.	-р.	53 196р.
2106	14 358р.	13 927р.	6	86 148р.	-р.	86 148р.
2107	17 341р.	16 821р.	3	52 023р.	-р.	52 023р.
2108	17 110р.	16 597р.	7	119 770р.	1 198р.	118 572р.
2109	19 467р.	18 883р.	8	155 736р.	1 557р.	154 179р.
21099	23 992р.	23 272р.	10	239 920р.	2 399р.	237 521р.
2121	15 589р.	15 121р.	4	62 356р.	-р.	62 356р.
<b>Итого</b>			<b>48</b>	<b>852 056р.</b>	<b>5 154р.</b>	<b>846 902р.</b>

### 19 вариант

Доходы по вкладам в банк								
Вид вклада	Молодежный	Пенсионный	Срочный депозит					
Годовой процент по вкладу	10,0%	7,5%	12,0%					
Проценты начисляются ежемесячно!								
Сегодня <b>31.01.01</b>								
Вкладчик	Величина вклада	Дата вклада	Вид вклада	Процент по вкладу	Доход по вкладу			
					Сегодня	1 год	2 год	3 год
Шолохов В.Л.	1 000р.	08.08.98	Пенсионный	7,5%	205,53р.	77,63р.	161,29р.	251,45р.
Андреев П.Е.	1 500р.	08.03.99	Молодежный	10,0%	315,46р.	157,07р.	330,59р.	522,27р.
Моторин Г.Б.	10 000р.	02.04.96	Молодежный	10,0%	6 182,26р.	1 047,13р.	2 203,91р.	3 481,82р.
Арнольд Ф.Э.	8 000р.	12.04.96	Пенсионный	7,5%	3 482,38р.	621,06р.	1 290,34р.	2 011,57р.
Курочкин Ы.Л.	15 000р.	07.08.97	Срочный депозит	12,0%	7 781,85р.	1 902,36р.	4 046,02р.	6 461,53р.
Бедный Д.Н.	100р.	05.09.87	Пенсионный	7,5%	176,10р.	7,76р.	16,13р.	25,14р.
Горький А.З.	75р.	30.03.96	Срочный депозит	12,0%	58,57р.	9,51р.	20,23р.	32,31р.

### 20 вариант

Расчет рейтинга по математике						
Ф.И.О.	Группа	Рейтинг оценки			Сумма баллов (рейтинг)	Итоговая оценка
		10	30	60		
		Оценки				
		Текущая	Промеж. контроль	Экзамен		
Федоров П.	721	3	5	5	480	5
Симонова А.	722	4	3	3	310	3
Чернова О.	721	3	2	4	330	3
Перов К.	722	2	3	3	290	3
Петров А.В.	721	4	5	3	370	4
Сидоров К.	723	5	3	5	440	4
Фигурнов В.Я.	721	3	4	3	330	3
Чебышев А.	723	3	5	3	360	4
Толстой К.	722	2	3	4	350	4
Андреев Н.В.	723	3	4	4	390	4
Киреев В.	722	4	3	5	430	4
<b>Среднее</b>		<b>3,27</b>	<b>3,64</b>	<b>3,82</b>	<b>370,91</b>	<b>3,73</b>
<b>Максимальный рейтинг</b>			<b>Федоров П.</b>		<b>480</b>	

### 21 вариант

Расчет рейтинга						
Ф.И.О.	Группа	Рейтинг предмета				Сумма баллов (рейтинг)
		1,2	1,5	1	1,25	
		Баллы по предметам				
		Математика	Физика	Информатика	Графика	
Федоров П.	721	20	23	34	45	148,75
Чернова О.	721	30	45	12	47	174,25
Петров А.В.	721	35	25	20	40	149,50
Фигурнов В.Я.	721	30	35	25	30	151,00
Симонова А.	722	23	30	45	34	160,10
Перов К.	722	13	42	43	23	150,35
Толстой К.	722	18	24	45	27	136,35
Киреев В.	722	16	23	23	22	104,20
Сидоров К.	723	30	32	18	35	145,75
Чебышев А.	723	25	43	12	25	137,75
Андреев Н.В.	723	25	14	40	30	128,50
<b>Среднее</b>		<b>24,09</b>	<b>30,55</b>	<b>28,82</b>	<b>32,55</b>	<b>144,23</b>
<b>Максимальный рейтинг</b>		<b>Чернова О.</b>	<b>721 гр</b>			<b>174,25</b>

## 22 вариант

<b>Оплата за квартиру в втором полугодии 1999 г.</b>						
Общая площадь, м <sup>2</sup>	62,8					
Колич. проживающих, чел.	4					
Льготы	50%					
Вид платежей.	Стоим.ед.	Кол. ед.	Ед. изм.	Итого	Льгота	К оплате
Содержание жилья	1,02р.	<b>62,8</b>	кв.м	<b>64,06р.</b>	Есть	<b>32,03р.</b>
Плата за найм жилья	0,08р.	<b>62,8</b>	кв.м	<b>5,02р.</b>	Есть	<b>2,51р.</b>
Отопление	0,65р.	<b>62,8</b>	кв.м	<b>40,82р.</b>	Есть	<b>20,41р.</b>
Горячая вода	14,40р.	<b>4</b>	чел	<b>57,60р.</b>	Есть	<b>28,80р.</b>
Вода/канализация	5,18р.	<b>4</b>	чел	<b>20,70р.</b>	Есть	<b>10,35р.</b>
Радио	5,06р.	<b>1</b>	месяц	<b>5,06р.</b>	Нет	<b>5,06р.</b>
Свет	0,24р.	<b>200</b>	квт	<b>48,00р.</b>	Нет	<b>48,00р.</b>
Газ	1,68р.	<b>4</b>	чел	<b>6,72р.</b>	Нет	<b>6,72р.</b>
Телефон	36,75р.	<b>1</b>	месяц	<b>36,75р.</b>	Нет	<b>36,75р.</b>
<b>Итого</b>				<b>284,73р.</b>		<b>190,63р.</b>

## 23 вариант

<b>ВЫРАБОТКА И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ АО УРАЛЭНЕРГО (МЛН. КВТЧАС)</b>											
Текущая дата	18.01.01										
Количество дней в месяце	31										
Количество дней с начала месяца	18										
Выработка/потребление	Наименование	Владелец	Данные за сутки				План на месяц	Нарастающие с начала месяца			
			План	Фактически	Отклонение	%		План	Фактически	Отклонение	%
Выработка	АЭС	РАО	59,723	71,914	<b>12,191</b>	<b>120%</b>	<b>1851,413</b>	<b>1075,014</b>	1264,750	<b>189,736</b>	118%
Выработка	ГЭС РАО	РАО	11,322	14,736	<b>3,414</b>	<b>130%</b>	<b>350,982</b>	<b>203,796</b>	205,456	<b>1,660</b>	101%
Выработка	ТЭС АО	АО	19,813	18,693	<b>-1,120</b>	<b>94%</b>	<b>614,203</b>	<b>356,634</b>	355,120	<b>-1,514</b>	100%
Потребление	Потребители	АО	40,759	35,874	<b>-4,885</b>	<b>88%</b>	<b>1263,529</b>	<b>733,662</b>	700,345	<b>-33,317</b>	95%
Потребление	ГЭС	РАО	0,266	0,243	<b>-0,023</b>	<b>91%</b>	<b>8,246</b>	<b>4,788</b>	4,811	<b>0,023</b>	100%
Потребление	АЭС	РАО	3,097	3,217	<b>0,120</b>	<b>104%</b>	<b>96,007</b>	<b>55,746</b>	56,457	<b>0,711</b>	101%
Потребление	Потери в сетях	РАО	0,133	0,433	<b>0,300</b>	<b>328%</b>	<b>4,123</b>	<b>2,394</b>	3,010	<b>0,616</b>	126%

## 24 вариант

<b>Наличие товаров на складе</b>								
Скидка	5% при закупке партии больше льготной							
В период с	01.09.98	по	15.09.98	скидка	2%			
Наименование товара	Цена	Льготная партия, шт.	Закуплена партия, шт.	Дата закупки	Стоимость партии без скидок	Скидка за количество	Сезонная скидка	Стоимость партии со скидками
Платья жен.	50р.	50	80	9 авг 98	<b>4 000р.</b>	<b>200р.</b>	<b>0р.</b>	<b>3 800р.</b>
Куртки жен.	100р.	120	100	5 сен 98	<b>10 000р.</b>	<b>0р.</b>	<b>200р.</b>	<b>9 800р.</b>
Джемпер муж	20р.	300	500	12 сен 98	<b>10 000р.</b>	<b>500р.</b>	<b>200р.</b>	<b>9 300р.</b>
Плащ муж.	200р.	100	150	6 окт 98	<b>30 000р.</b>	<b>1 500р.</b>	<b>0р.</b>	<b>28 500р.</b>
Футболка дет.	10р.	5	10	11 окт 98	<b>100р.</b>	<b>5р.</b>	<b>0р.</b>	<b>95р.</b>
Пуловер дет.	65р.	35	30	1 сен 98	<b>1 950р.</b>	<b>0р.</b>	<b>39р.</b>	<b>1 911р.</b>
Жаке́т жен.	58р.	20	14	23 сен 98	<b>812р.</b>	<b>0р.</b>	<b>0р.</b>	<b>812р.</b>
<b>Итого</b>					<b>56 862р.</b>	<b>2 205р.</b>	<b>439р.</b>	<b>54 218р.</b>

### 25 вариант

Поставки товара в магазин ВИТЯЗЬ								
Штраф за просроченную поставку 10%								
Наименование товара	Поставщик	Цена	Колич.	Стоим.	Дата поставки		Штраф	Стоим.
					договор	действит.		
Платья жен.	Красная звезда	150р.	80	12 000р.	01.дек	21.ноя	-р.	12 000р.
Куртки жен.	Аврора	300р.	100	30 000р.	02.апр	13.апр	3 000р.	27 000р.
Джемпер муж	Аврора	60р.	500	30 000р.	17.июл	07.июл	-р.	30 000р.
Плащ муж	Красная звезда	600р.	150	90 000р.	23.май	03.июн	9 000р.	81 000р.
Футболка дет.	Заря	30р.	3000	90 000р.	30.ноя	11.дек	9 000р.	81 000р.
Пуловер дет.	Заря	195р.	750	146 250р.	27.сен	17.сен	-р.	146 250р.
Жакет жен.	Альтаир	174р.	1400	243 600р.	06.фев	17.фев	24 360р.	219 240р.
<b>Итого</b>			<b>5980</b>	<b>641 850р.</b>				<b>596 490р.</b>

### 26 вариант

Наличие литературы в магазине							
Сегодня 02.02.00							
Уценка 10% при хранении свыше 150 дней							
Название книги	Поставщик	Дата поставки	Срок хранения, дней	Кол.	Цена	Уценка	Стоимость
Братья Карамазовы	Ivanov	10.05.99	268	3	12,00р.	1,20р.	32,40р.
Властелин колец	Culagin	12.02.99	355	2	15,70р.	1,57р.	28,26р.
Все для людей	Sutchev	05.03.99	334	5	23,00р.	2,30р.	103,50р.
Гамлет	Ivanov	06.07.99	211	10	10,70р.	1,07р.	96,30р.
Девять принцев Амбера	Petrov	08.02.99	359	3	25,60р.	2,56р.	69,12р.
Дон Кихот	Sutchev	10.04.98	663	6	17,00р.	1,70р.	91,80р.
История	Petrov	08.03.99	331	7	18,30р.	1,83р.	115,29р.
Левая рука тьмы	Culagin	17.05.99	261	12	21,00р.	2,10р.	228,80р.
Мадам Бовари	Petrov	20.06.99	227	13	12,40р.	1,24р.	145,08р.
<b>Итого</b>				<b>61</b>			<b>908,55р.</b>

### 27 вариант

Расчет прибыли в январе								
Цех	Наименование товара	Затраты на производство			Доход от реализации			Прибыль
		Затраты на единицу	Колич.	Итого	Цена	Колич.	Стоим.	
2	Платья жен.	40р.	200	8 000р.	50р.	100	5 000р.	- 3 000р.
2	Куртки жен.	75р.	200	15 000р.	100р.	150	15 000р.	-р.
3	Джемпер муж	15р.	200	3 000р.	20р.	130	2 600р.	- 400р.
1	Плащ муж	180р.	200	36 000р.	200р.	150	30 000р.	- 6 000р.
1	Футболка дет.	5р.	200	1 000р.	10р.	200	2 000р.	1 000р.
3	Пуловер дет.	60р.	200	12 000р.	65р.	100	6 500р.	- 5 500р.
3	Жакет жен.	50р.	200	10 000р.	58р.	200	11 600р.	1 600р.
	<b>Итого</b>		<b>1400</b>	<b>85 000р.</b>		<b>1030</b>	<b>72 700р.</b>	<b>- 12 300р.</b>
Изделие, приносящее максимальные убытки <b>Плащ муж.</b> в сумме <b>6 000р.</b>								

## 28 вариант

### Распределение премии в отделе

Сумма премии на отдел  
Средний процент премии

10 000р.  
34%

№	Фамилия	Должность	Оклад	Коэффициент	Оклад с учетом коэффициента	Процент от суммы премии	Премия
1	Агарков А.П.	водитель	1 500р.	1,00	1 500,00р.	5,57%	556,59р.
2	Меркулов В.А.	директор	4 500р.	1,00	4 500,00р.	16,70%	1 669,76р.
3	Материков А.Р.	зам.бухг.	3 500р.	1,00	3 500,00р.	12,99%	1 298,70р.
4	Иванов А.И.	зам.дир.	3 500р.	1,00	3 500,00р.	12,99%	1 298,70р.
5	Любина Н.К.	ком.дир.	3 500р.	1,20	4 200,00р.	15,58%	1 558,44р.
6	Кривцов Д.И.	менеджер	3 000р.	0,50	1 500,00р.	5,57%	556,59р.
7	Попов С.Н.	нач.охраны	2 500р.	0,70	1 750,00р.	6,49%	649,35р.
8	Федяев А.Е.	охранник	2 500р.	1,00	2 500,00р.	9,28%	927,64р.
9	Рыбинский А.Г.	программист	2 500р.	1,00	2 500,00р.	9,28%	927,64р.
10	Сиднев А.Л.	теплохранит.	2 500р.	0,60	1 500,00р.	5,57%	556,59р.
	<b>Итого</b>		<b>29 500р.</b>		<b>26 950,00р.</b>	<b>100,00%</b>	<b>10 000,00р.</b>

## 29 вариант

### Расчет стоимости компьютера

Курс доллара ММВБ

24,50р.

Ковертация

5%

Курс фирмы СЕТЕВЫЕ СИСТЕМЫ

25,73р.

Компонент	Тип	Количество	Цена, \$	Цена, руб.	Итого, руб.
Системный блок	Intel Pentium /233Мгц /16Мб /3,2Гб /S3 V2 1Мб	1	250	6 431,25р.	6 431,25р.
Системный блок	Intel Pentium III /333Мгц /32Мб /3,2Гб /S3 Viro 4Мб /1,44	0	449	11 550,53р.	-р.
Мультимедиа	CD ROM 40x Ascer	1	49	1 260,53р.	1 260,53р.
Мультимедиа	Заулавля карта SB Creative AWE-64	1	44	1 131,90р.	1 131,90р.
Мультимедиа	Колонки Speakers Sony SRS PC 21L	1	27	694,58р.	694,58р.
Монитор	LG 44i 14" 28dpi, digital control	1	140	3 601,50р.	3 601,50р.
Монитор	LG 520Si 15" digital control	0	190	4 887,75р.	-р.
Монитор	LG74m 17" 39dpi digital control	0	255	6 559,88р.	-р.
Принтер	Epson LX300, 9pin, A4	1	153	3 935,93р.	3 935,93р.
Принтер	HP Desk Jet 690 Lite	0	209	5 376,53р.	-р.
Принтер	Epson LX1050+, 9pin, A3	0	280	7 203,00р.	-р.
Принтер	HP Laser Jet 8L, A4	0	413	10 624,43р.	-р.
Принтер	HP Desk Jet 1120C A3	0	530	13 634,25р.	-р.
Сканер	Mustek Scan Express 6000P	1	125	3 215,63р.	3 215,63р.
Модем	US Robotics Sportster, flash, V.34 56к	1	155	3 987,38р.	3 987,38р.
Модем	US Robotics V.34, Courier, ех	0	230	5 916,75р.	-р.
	<b>Итого</b>				<b>24 258,68р.</b>

### 30 вариант

Расчет заработной платы											
<b>Начисления</b>											
Материальная помощь, на каждого ребенка 10% от оклада											
<b>Удержания</b>											
Аванс 40% от оклада											
Подоходный налог, начислено до 4 000р. 12% от начисленного											
Подоходный налог, начислено свыше 4 000р. 15% от начисленного											
Пенсионный фонд 1% от начисленного											
Профсоюзный взнос 1% от начисленного											
<b>К выдаче=Начислено-Удержано</b>											
Ведомость начисления заработной платы											
ФИО	Должность	Количество детей	Оклад	Начисления		Удержания					К выдаче
				Мат. помощь	Итого начислено	Аванс	Подох. налог	Пенсио нн. фонд	Профс оюз	Итого удержано	
Егоров	Директор	2	9 000р.	1 800р.	10 800р.	3 600р.	1 620р.	108р.	108р.	5 436р.	5 364р.
Сидоров	Зам. директора	1	4 000р.	400р.	4 400р.	1 600р.	660р.	44р.	44р.	2 348р.	2 052р.
Поленова	Гл. бухгалтер	0	3 000р.	-р.	3 000р.	1 200р.	360р.	30р.	30р.	1 620р.	1 380р.
Рыбаков	Экономист	4	2 000р.	800р.	2 800р.	800р.	336р.	28р.	28р.	1 192р.	1 608р.
Есенин	Гл. инженер	0	3 000р.	-р.	3 000р.	1 200р.	360р.	30р.	30р.	1 620р.	1 380р.
Минкина	Юрист	1	1 500р.	150р.	1 650р.	600р.	198р.	17р.	17р.	831р.	819р.
<b>Итого</b>			<b>22 500р.</b>	<b>3 150р.</b>	<b>25 650р.</b>	<b>9 000р.</b>	<b>3 534р.</b>	<b>257р.</b>	<b>257р.</b>	<b>13 047р.</b>	<b>12 603р.</b>

### **Использование функций в таблицах**

В таблицах рекомендуется использовать следующие функции (адреса ячеек зависят от расположения таблицы):

Вариант	Функция
<b>1</b>	=СУММЕСЛИ(В6:В15;"жилое";Е6:Е15) =СЧЁТЕСЛИ(А6:А15;"Комната")
<b>2</b>	Число членов семьи: =СЧЁТЗ(А7:А12) Число работающих членов семьи: =СЧЁТЕСЛИ(\$В\$7:\$В\$12;"работа") Число членов семьи, имеющих доход: =СЧЁТЕСЛИ(С7:С12;">0")
<b>3</b>	Количество банкнот в 1000 руб.: =ЦЕЛОЕ(В5/\$С\$4) Количество банкнот в 500 руб.: =ЦЕЛОЕ((В5-С5*\$С\$4)/\$D\$4) Итого выдать купюрами: =СУММПРОИЗВ(\$С\$4:\$Н\$4;С5:Н5)
<b>4</b>	Скидка за предоплату: =ЕСЛИ(D4>D5*E15;E15*F5;0)
<b>5</b>	Определение цены со скидкой с помощью функции ВПР – вертикальный просмотр: =Е9-Е9*ВПР(А9;\$С\$4:\$D\$6;2)
<b>8</b>	Формирование текста из нескольких изменяющихся частей с помощью операции & - объединить текст: ="Цена на &"ДЕНЬ(\$D\$3)&".&"МЕСЯЦ(\$D\$3)&".&"ГОД(\$D\$3) Вычисление сложного процента (процент на процент): =БС(\$D\$2;ОТБР((\$D\$4-\$D\$3)/30);0;-Е6)
<b>10</b>	Использование вложенной функции ЕСЛИ и составного условия с функцией И для определения тарифа в зависимости от времени суток: =ЕСЛИ(И(В9>=\$B\$4;В9<=\$C\$4);D9*\$D\$4;ЕСЛИ(И(В9>=\$B\$5;В9<=\$C\$5);D9*\$D\$5;D9*\$D\$6))
<b>12</b>	Вложенные функции ЕСЛИ с выбором текстовых констант: ЕСЛИ(И14>G14;"перевыполнен на"; ЕСЛИ(И14=G14;"выполнен ";;"не выполнен на"))
<b>13</b>	Вычисление количества рабочих дней за любой период времени: =ЧИСТРАБДНИ(С2;С3)

Вариант	Функция
15	Получение целого числа отбрасыванием дробной части: =ОТБР(Всего шт/В упаковке шт)
17	Определение количества периодов уценки: =ЦЕЛОЕ((Сегодня-Дата поступления)/Через каждые) Вычисление уценки со сложным процентом (процент на процент): =БС(-Величина уценки; Число периодов уценки;0;-Цена руб)
19	Получение текущей даты: =СЕГОДНЯ() Поиск значения в таблице с помощью функции ГПР – горизонтальный просмотр: =ГПР(Д9;\$B\$3:\$D\$4;2) Вычисление сложного процента (процент на процент): =БС(Е9;1;0;-В9)-В9
20	Вычисление средних значений: =СРЗНАЧ(С6:С16) Вычисление рейтинга: =СУММПРОИЗВ(\$С\$3:\$Е\$3;С6:Е6) Вычисление итоговой оценки: =ОКРУГЛ(F6/100;0) Нахождение максимального рейтинга: =МАКС(F6:F16) Поиск фамилии с максимальным рейтингом: =ИНДЕКС(А6:А16;ПОИСКПОЗ(F18;F6:F16;0))
21	Вычисление средних значений: =СРЗНАЧ(С6:С16) Вычисление суммы баллов (рейтинга): =СУММПРОИЗВ(\$С\$3:\$Е\$3;С6:Е6) Нахождение максимального рейтинга: =МАКС(F6:F16) Поиск группы и фамилии с максимальным рейтингом: =ИНДЕКС(А6:А16;ПОИСКПОЗ(F18;F6:F16;0))
22	Функция ЕСЛИ с текстовой константой в условии: =ЕСЛИ(F6="Есть";Е6*(1-\$D\$4);Е6)
23	Количество дней в месяце (в ячейке D3 находится дата): =КОНМЕСЯЦА(D3;0)-КОНМЕСЯЦА(D3;-1) Количество дней с начала месяца: =ДЕНЬ(D3)

Вариант	Функция
24	Функция ЕСЛИ с условием по диапазону значений: =ЕСЛИ(И(Е5>=\$B\$3;Е5<=\$D\$3);F5*\$F\$3;0)
26	Получение текущей даты: =СЕГОДНЯ()
27	Поиск названия изделия, приносящего максимальные убытки =ЕСЛИ(МИН(І4:І10)<0;ИНДЕКС(В4:В10;ПОИСКПОЗ(МИН(І4:І10);І4:І10));"нет") Величина максимальных убытков: =ABS(МИН(І4:І10))

Подробную справку об этих функциях можно получить в справочной системе Excel.

Некоторые функции можно использовать только при установленной и включенной надстройке **Пакет анализа** (кнопка **Office** → **Параметры Excel** → слева **Надстройки** → справа внизу в пункте **Управление**: выбрать **Надстройки Excel** → кнопка **Перейти** → поставить галочку в пункте **Пакет анализа**).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономическая информатика. Под ред. В.В. Евдокимова. - СПб.: Питер, 1997.
2. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000 – СПб: “Питер”, 2000.
3. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel. – К.: Диалектика, 1997.
4. Амелина Н.И., Мачулина Л.А., Чердынцева М.И. Практикум по электронным таблицам в экономике. – М.: “Издательство ПРИОР”, 2000.
5. Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах. –СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000.



Учебное издание

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

*Практикум*

Составители:

***Мазурмович Ольга Николаевна,  
Семенов Валерий Владимирович,  
Шлыкова Марина Петровна***

Редакционно-издательская обработка  
издательства Самарского университета

Подписано в печать 27.12.2022. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печ. л. 8,5.

Тираж 120 экз (1-й з-д 1-25). Заказ № . Арт. - 4(Р2ПР)/2022.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

---

Издательство Самарского университета.  
443086, Самара, Московское шоссе, 34.