

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение

высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических занятий

по учебному предмету «ОУП.05 Информатика»

строительно-политехнического колледжа

Методические указания обсуждены на заседании методического совета
СПК

20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета
СПК

27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Содержание

Введение	4
Первичные настройки параметров печатного документа MS Word 2013.....	6
Ввод, редактирование и форматирование текста	10
Создание списков	14
Создание и форматирование таблиц	18
Стилевое форматирование.....	24
Создание и обработка графических объектов	36
Формулы, функции и диаграммы в табличном процессоре Microsoft Excel 2013	42
Индивидуальные задания	50
Построение графиков функций	54
Индивидуальные задания	57
Сортировка, фильтры и промежуточные итоги	60
Сводные таблицы	64
Решение систем линейных уравнений	67
Индивидуальные задания	72
Решение задач оптимизации.....	74
Индивидуальные задания	85
Макросы.....	93
Совместная работа с документами.....	96
Новые возможности в MS Power Point 2010.....	102
<i>Широковещательный показ слайдов</i>	<i>102</i>
<i>Преобразование презентации в видео.....</i>	<i>104</i>
Список литературы	108
Приложение. Образец оформления титульного листа отчета по лабораторной работе.....	109

Введение

Microsoft Office 2013 – это полнофункциональный офисный пакет, который включает в себя:

- текстовый процессор Word;
- табличный процессор Excel;
- средство создания и демонстрации презентаций Power Point;
- систему управления базами данных Access;
- настольную издательскую систему Publisher;
- систему создания динамических форм Info Path;
- инструмент создания заметок One Note;
- органайзер Outlook;
- программу для коммуникации пользователей Linc.

В предлагаемом пособии рассматриваются три приложения – текстовый процессор MS Word 2013, табличный процессор MS Excel 2013 и программа для создания презентаций MS Power Point 2013.

Учебное пособие включают в себя индивидуальные задания, которые выполняются студентами самостоятельно и оформляются в виде отчета о лабораторных работах.

Содержание отчета:

- 1) *титульный лист* (см. приложение);
- 2) *оглавление* (составленное автоматически);
- 3) *постановка задачи* (формулировка индивидуального задания);
- 4) *ход работы*;
- 5) *заключение* (основные итоги и выводы, предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в практической деятельности);
- 6) *список используемой литературы*;
- 7) *приложения* (таблицы, схемы, графики, диаграммы).

Требования к печатному тексту:

- 1) поля – 2 см со всех сторон;
- 2) шрифт – Times New Roman;
- 3) размер шрифта – 14 пт;
- 4) интервал между строками – 1,5;
- 5) страницы должны быть пронумерованы, начиная со 2-й;
- 6) выравнивание – по ширине;
- 7) отступ первой строки – 1,25;
- 8) в верхнем колонтитуле указывается фамилия студента и название лабораторной работы;
- 9) заголовки и основной текст лабораторной работы оформляются с помощью стилей;
- 10) рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.

Первичные настройки параметров печатного документа

MS Word 2013

Microsoft Word 2013 – достаточно удобный текстовый процессор, предназначенный для создания, редактирования и форматирования документов.

Основным элементом интерфейса программ, входящих в пакет *MS Office 2013*, является лента (рис. 1), на которой расположены панели инструментов с кнопками для доступа к различным командам.

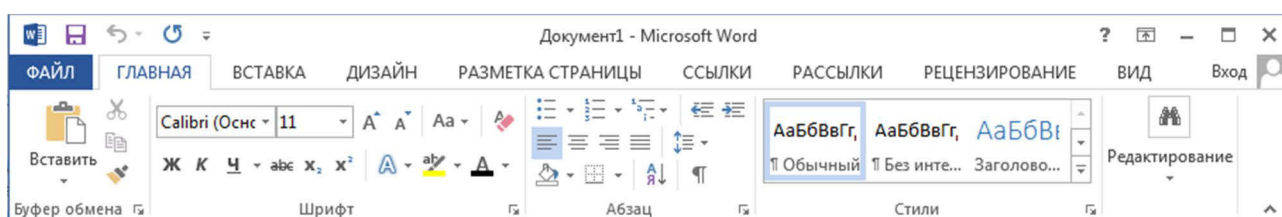


Рис. 1. Лента

Настроить ленту можно следующим способом: *Файл* ► *Параметры* ► *Настроить ленту* (рис. 2).

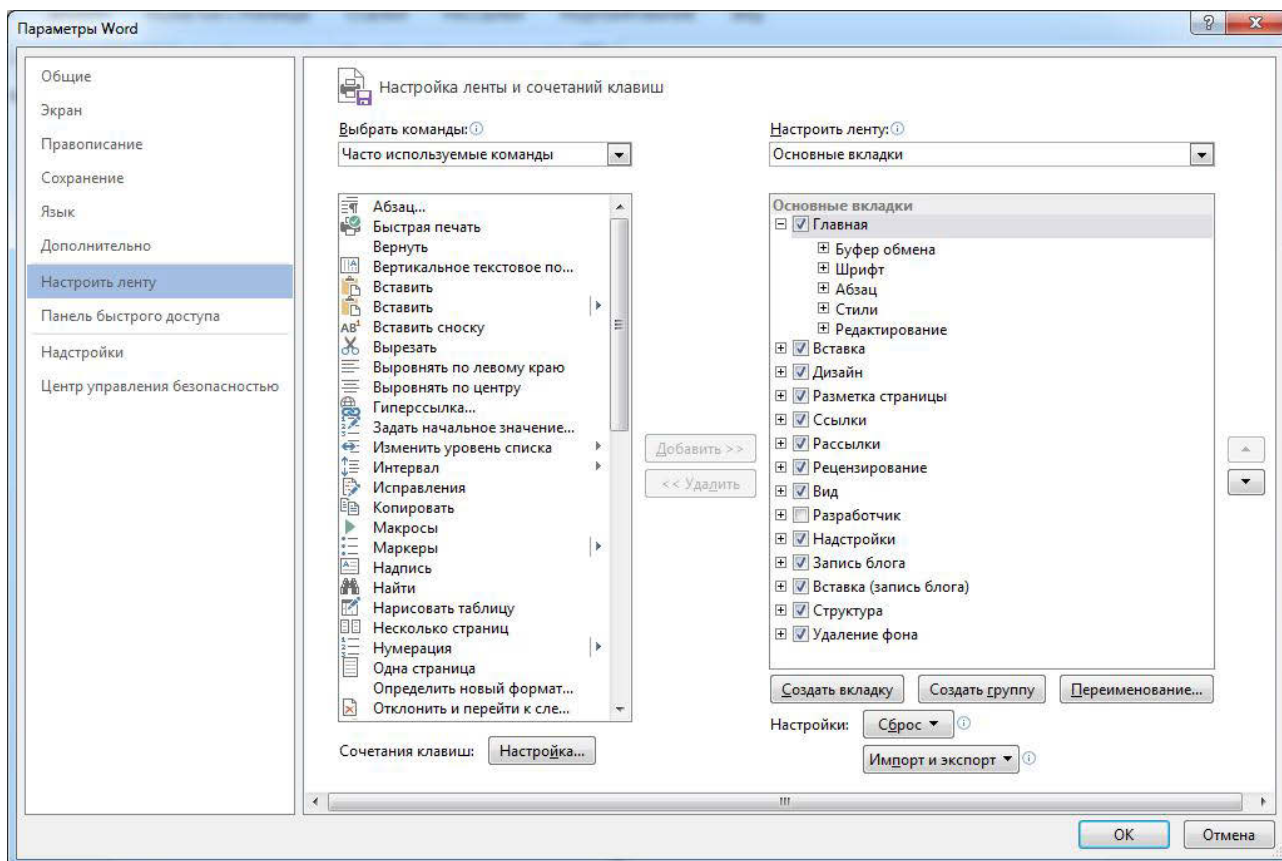


Рис. 2. Настройка ленты

Для того чтобы освободить место на экране, ленту можно свернуть. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши в любом месте ленты и выбрать команду **Свернуть ленту**, либо нажать на кнопку , расположенную в правом верхнем углу ленты.

Удобным элементом интерфейса программы является *Панель быстрого доступа*, на которой размещаются часто используемые команды (рис. 3).



Рис. 3. Панель быстрого доступа

Добавить команды на панель быстрого доступа можно несколькими способами.

1. Нажмите на кнопку дополнительных команд  и выберите из списка нужную команду, например **Создать**. Если выбрать **Другие команды...**, то откроется диалоговое окно *Параметры Word* (рис. 4), которое также позволяет настроить панель быстрого доступа.

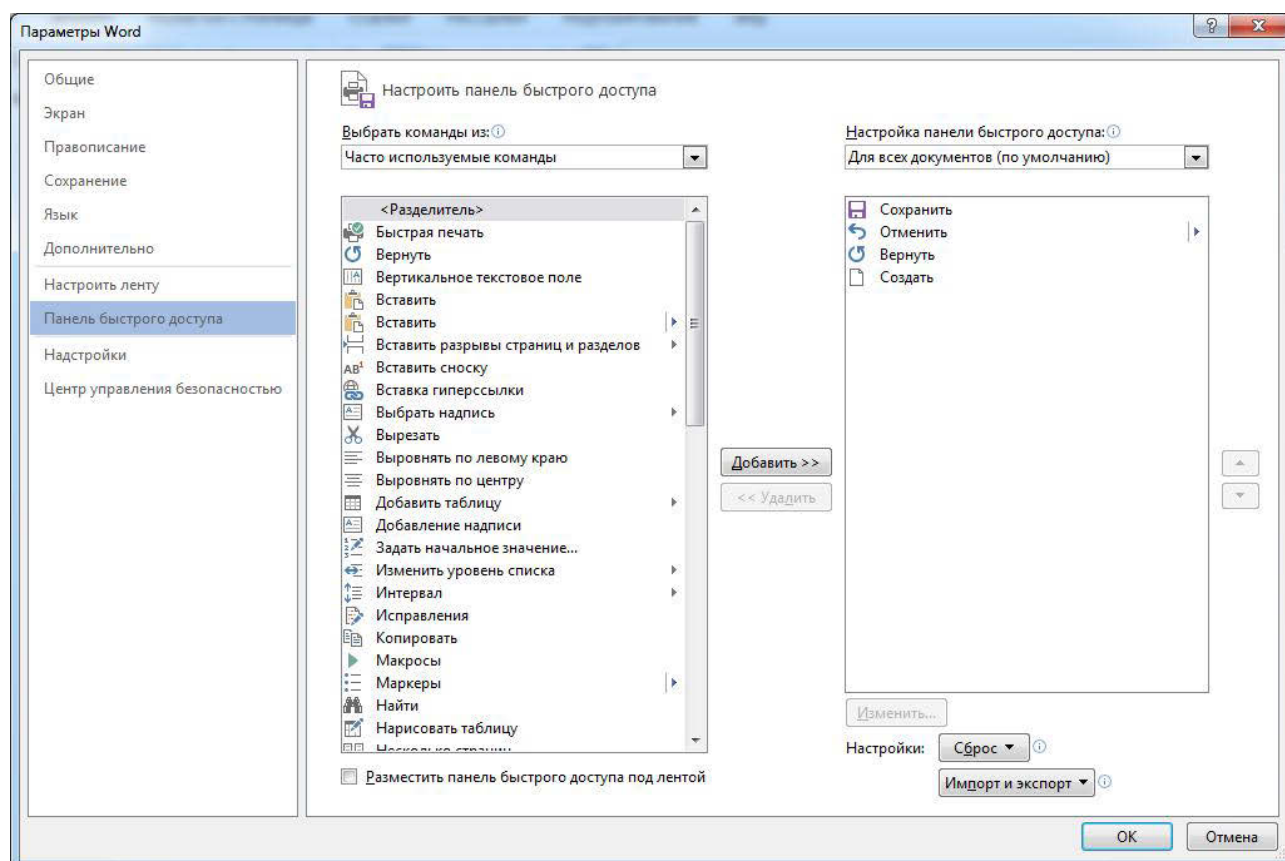


Рис. 4. Настройка панели быстрого доступа

2. Диалоговое окно *Параметры Word* можно вызвать следующим способом:
Файл ► Параметры ► Панель быстрого доступа.
3. Для более быстрого добавления команды на панель быстрого доступа можно в ленте найти необходимую кнопку и в контекстном меню выбрать Добавить на панель быстрого доступа.
4. Добавьте на панель быстрого доступа команды *Быстрая печать*  и *Открыть* .

Новый документ MS Word 2013 создается на основе шаблона Normal.dotm. Использование этого шаблона не всегда является удобным, так как в нем, например, по умолчанию настроен шрифт *Calibri*, размер – 11.

Для изменения шаблона Normal.dotm выполните следующие действия.

1. Запустите текстовый процессор с помощью команды: *Пуск ► Все программы ► Microsoft Office ► Microsoft Word 2013*.
2. Выполните команду *Файл ► Открыть ► Диск C ► Пользователи ►\AppData ► Roaming ► Microsoft ► Шаблоны ► Normal.dotm* (рис. 5).

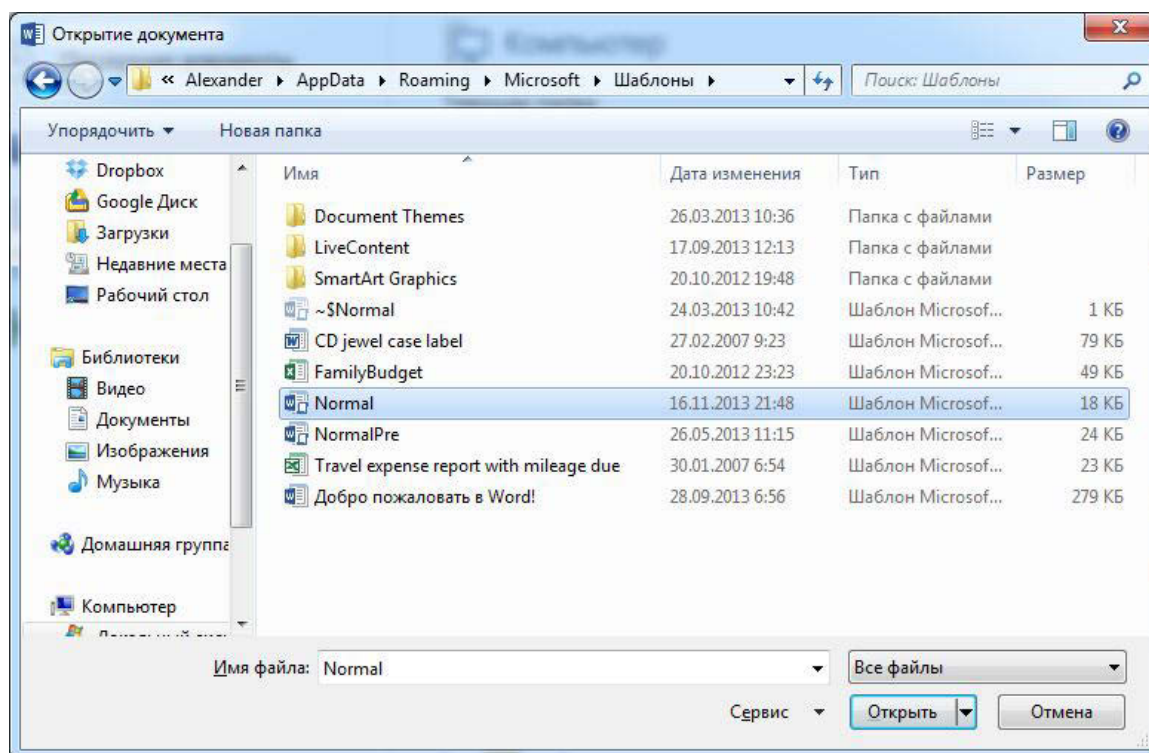
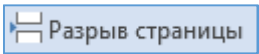
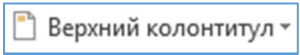
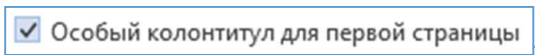


Рис. 5. Открытие документа

3. Внесите следующие изменения в шаблон: шрифт – *Times New Roman*, размер – 14, поля – по 2 см со всех сторон, междустрочный интервал – полуторный.
4. Сохраните шаблон. Закройте приложение MS Word 2013.
5. Снова откройте программу, проверьте настройки документа.

Выполните упражнение.

1. Создайте файл с именем *Лабораторная работа 1*.
2. Добавьте в документ еще одну страницу, выполнив команду: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Страницы* ► кнопка  .
3. Для вставки верхнего колонтитула выполните команду: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Колонтитулы* ► кнопка  .
4. Верхний колонтитул заполните текстом, содержащим информацию об исполнителе работы (Фамилия И. О., № группы).
5. Вставьте номера страниц: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Колонтитулы* ► кнопка  . Выравнивание установите от центра.
6. Удалите колонтитул с титульной страницы, для этого два раза щелкните мышью на области колонтитулов и выполните команду: вкладка ленты *Работа с колонтитулами* ► панель инструментов *Параметры* ► флажок  .
7. Сохраните документ в свою папку.

Ввод, редактирование и форматирование текста

Для работы с текстом можно воспользоваться панелями инструментов *Шрифт* (рис. 6) и *Абзац* (рис. 7).

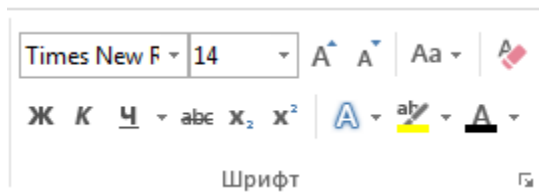


Рис. 6. Панель инструментов Шрифт

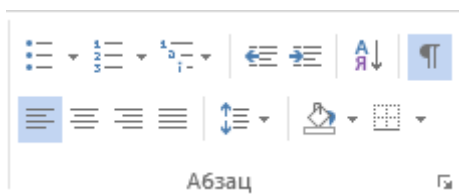


Рис. 7. Панель инструментов Абзац

Кнопка , расположенная в нижнем правом углу панелей, предназначена для открытия соответствующих диалоговых окон.

Диалоговые окна *Шрифт* и *Абзац* можно так же вызвать из контекстного меню, выбрав команды  *Шрифт...* и  *Абзац...*.

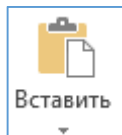
Кнопка  *Формат по образцу* позволяет перенести форматирование с одного фрагмента на другой. Если форматирование необходимо применить для нескольких частей документа, то по кнопке необходимо щелкнуть дважды. Для отмены действия команды нужно нажать на кнопку *Esc* на клавиатуре.

Для удаления какого-либо форматирования с текста можно воспользоваться командой *Удалить все форматирование* , расположенную на панели инструментов *Шрифт*.

Для отработки навыков работы с текстом выполните следующее упражнение.

1. Запустите текстовый процессор и создайте новый документ с именем *Стихотворение*.

2. Все поля у документа установите по 2 см. Верхний колонтитул заполните следующим текстом: *Ю. Левитанский. Каждый выбирает для себя.*
3. Наберите текст стихотворения. Для копирования одинаковых фрагментов текста воспользуйтесь комбинацией клавиш *Ctrl + C* и *Ctrl + V* или соответствующими командами *Копировать*  и *Вставить*



на панели инструментов *Буфер обмена* или этими же командами контекстного меню.

Каждый выбирает для себя...

Каждый выбирает для себя

Женщину, религию, дорогу.

Дьяволу служить или пророку –

Каждый выбирает для себя.

Каждый выбирает по себе

Слово для любви и для молитвы.

Шпагу для дуэли, меч для битвы

Каждый выбирает по себе.

Каждый выбирает по себе

Щит и латы. Посох и заплаты.

Меру окончательной расплаты –

Каждый выбирает по себе.

Каждый выбирает для себя

Выбираю тоже как умею.

Ни к кому претензий не имею –

Каждый выбирает для себя.

4. Выполните команду: вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Шрифт* ►  кнопка открытия диалогового окна *Шрифт*. В появившемся диалоговом окне установите следующие параметры форматирования:

- для заголовка: шрифт – Arial, начертание – полужирный, размер – 16 пт, цвет – синий, подчеркивание – голубая волнистая линия, видоизменение – все прописные, интервал между символами – разреженный 6 пт;
- для остального текста: шрифт –Tahoma, размер – 14 пт, цвет – фиолетовый, текстовые эффекты – тень.

5. Выполните команду: вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Абзац* ►  кнопка открытия диалогового окна *Абзац*. В появившемся диалоговом окне установите следующие параметры форматирования абзаца:

- для заголовка: выравнивание – по центру, интервал перед абзацем – 6 пт, после абзаца – 6 пт;
- для остального текста: выравнивание – по левому краю, отступ слева – 3 см, интервал после абзаца – 6 пт, междустрочный интервал – одинарный.

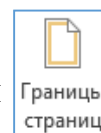
6. С помощью диалогового окна *Границы и заливка* (рис. 8) установите рамку на странице. Вызвать команду можно из панели инструментов *Абзац*

кнопкой



Границы и заливка...

или из вкладки *Дизайн* кнопкой



Границы страниц

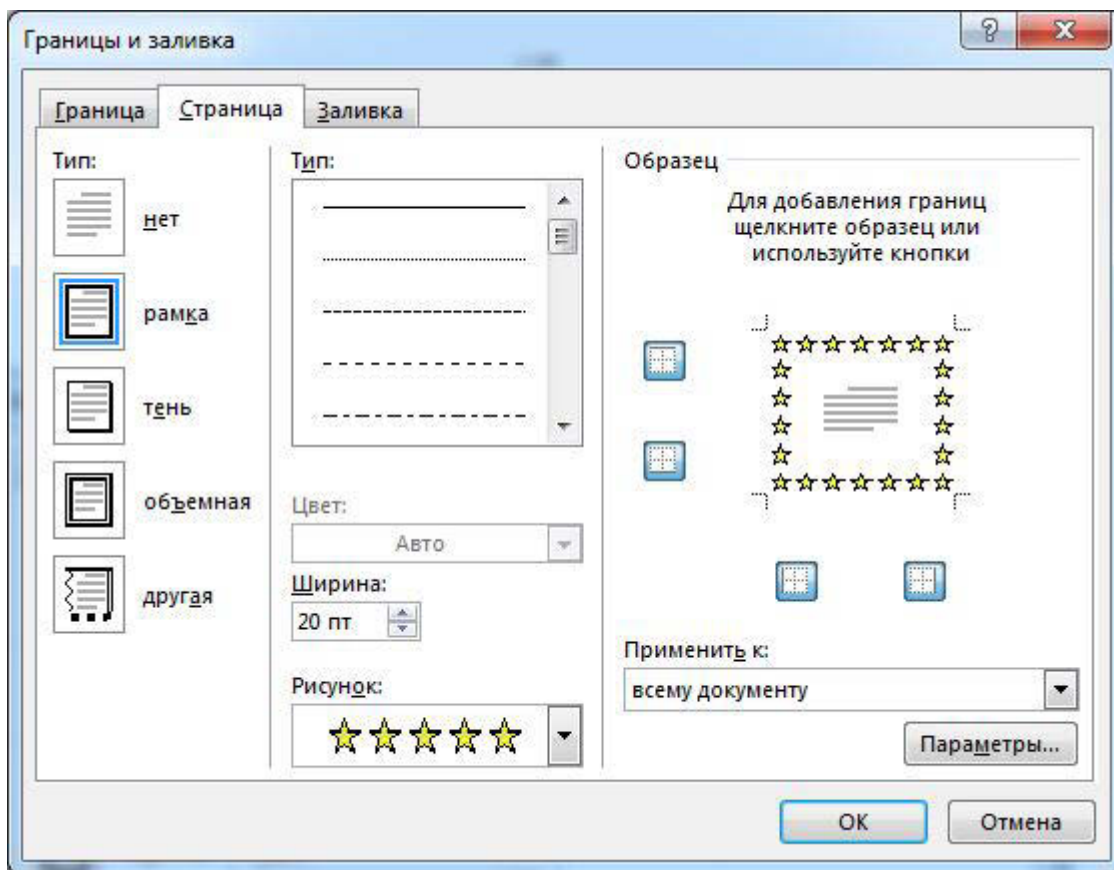


Рис. 8. Диалоговое окно Границы и заливка

7. Вставьте после заголовка пустую строку.
8. Выполните команду: *Вставить* ►  Символ ▼ ► *Другие символы*.
Заполните строку одиннадцатью символами ☼ (данный символ можно найти в шрифте *Wingdings*).
9. Используя клавишу *Ctrl*, выделите четные символы и установите размер – 16 пт. Размер нечетных символов – 10 пт и смещение вверх на 2 пт. Цвет символов задайте на свой вкус.
10. Сохраните документ в свою папку.

Создание списков

Текстовый процессор MS Word позволяет создавать три вида списков:

- нумерованные;
- маркированные;
- многоуровневые.

Команды создания списков расположены на панели инструментов *Абзац* вкладки ленты *Главная*.

Нумерованные списки

1. Запустите текстовый процессор и создайте новый документ с именем *Списки*.
2. Для страницы установите следующие поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 2 см, правое – 1 см.
3. В верхнем колонтитуле укажите название лабораторной работы, в нижнем – номера страниц.
4. Создайте нумерованный список, включающий в себя основные устройства компьютера (рис. 9). Для этого напечатайте заголовок и перейдите на новую строку ► на вкладке ленты *Главная* нажмите на кнопку *Нумерация* .
5. Для создания списка можно также воспользоваться контекстным меню.

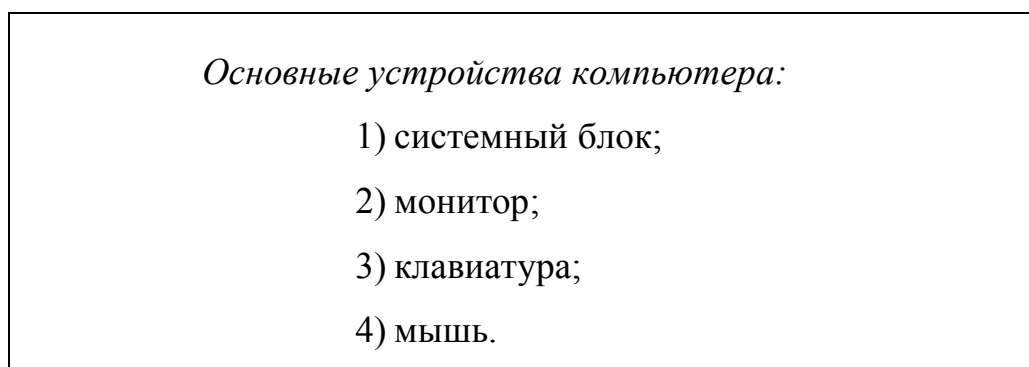


Рис. 9. Нумерованный список

6. Измените вид списка (рис. 10).

Основные устройства компьютера:

- a)** системный блок;
- b)** монитор;
- c)** клавиатура;
- d)** мышь.

Рис. 10. Нумерованный список

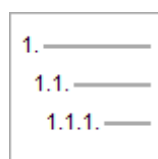
Маркированные списки

1. Преобразуйте нумерованный список в маркированный. Для этого:
 - выделите нумерованный список;
 - на вкладке ленты *Главная* нажмите кнопку *Маркеры* ;
 - в раскрывающемся списке кнопки  выберите тип маркера.
2. В качестве маркера можно использовать различные символы или рисунки. Для этого в раскрывающемся списке кнопки *Маркеры* воспользуйтесь командой *Определить новый маркер*.
3. Измените символ и размер маркеров списка.
4. Сохраните документ в свою папку.

Многоуровневые списки

1. Создайте новый документ с именем *Многоуровневый список*.
2. Введите текст заголовка – *Лучшие Web-сайты РуНета* и перейдите на новую строку.
3. На вкладке ленты *Главная* в раскрывающемся списке кнопки

Многоуровневый список  выберите тип списка



4. Напечатайте текст – *Программное и аппаратное обеспечение*. При переходе на новую строку у вас появится цифра 2, а нам необходим пункт 1.1. Для того чтобы перейти на более низкий уровень воспользуйтесь клавишей *Tab*. Для перехода на более высокий уровень используйте сочетание клавиш *Shift+Tab*.
5. Для понижения уровня можно также воспользоваться кнопкой *Уменьшить отступ* , а для повышения уровня – *Увеличить отступ* .
6. Создайте следующий многоуровневый список:

Лучшие Web-сайты Рунета

1 Программное и аппаратное обеспечение

- 1.1 <http://www.ixbt.com>
- 1.2 <http://www.copulenta.ru>

2 Файловые архиваторы программного обеспечения

- 2.1 <http://www.freeware.ru>
- 2.2 <http://www.softodrom.ru>
- 2.3 <http://www.softbox.ru>

3 Музыка

- 3.1 <http://www.rmp.ru>
- 3.2 <http://www.delit.ru>
- 3.3 <http://www.zvuki.ru>

4 Литература

- 4.1 <http://www.lib.ru>
- 4.2 <http://www.litera.ru>
- 4.3 <http://www.klassica.ru>

5 Кино

- 5.1 <http://www.kinoexpert.ru>
- 5.2 <http://www.film.ru>

5.3 <http://www.kinomania.ru>

6 Работа

6.1 <http://www.job.ru>

6.2 <http://www.zarplata.ru>

6.3 <http://www.rabota.ru>

7 Новости и СМИ

7.1 <http://www.rbc.ru>

7.2 <http://www.gazeta.ru>

7.3 <http://www.dni.ru>

Создание и форматирование таблиц

Для создания таблиц можно воспользоваться командой: вкладка ленты

Вставка ► панель инструментов *Таблицы* ► кнопка  *Таблица*.

В текстовом процессоре MS Word 2013 существует два режима работы с таблицами: *Конструктор* (рис. 11) и *Макет* (рис. 12). Данные режимы становятся доступными лишь при выделении таблицы или установлении курсора в ячейку.

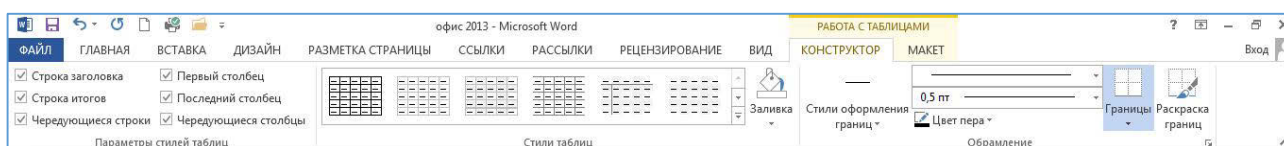


Рис. 11. Конструктор таблиц

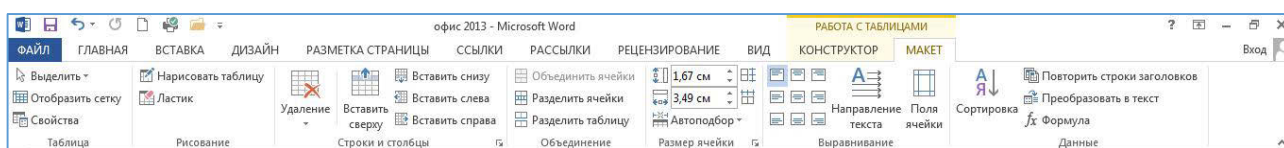


Рис. 12. Макет таблиц

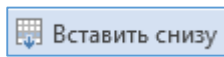
Выполните следующее задание.

1. Создайте таблицу и заполните ее данными (табл. 1).

Таблица 1

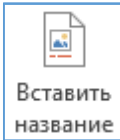
Автобусные маршруты

№ маршрута	Название маршрута (пункт отправления – конечный пункт)	Время отправления	Время прибытия

2. Добавление строк в таблицу выполняется с помощью команды: *Макет* (данная вкладка становится активной при установке курсора в ячейку таблицы) ► команда *Вставить снизу*  *Вставить снизу*. Для быстрого

добавления строки в конец таблицы можно установить курсор в крайнюю нижнюю ячейку и нажать клавишу *Tab* на клавиатуре. Еще один способ: для быстрого добавления строк или столбцов в таблицу наведите указатель мыши на границу строк или столбцов и нажмите на появившийся значок .

- Поместите курсор в таблицу и выполните команду: вкладка ленты

Ссылки ► панель инструментов *Названия* ► кнопка . Установите параметры: подпись – *таблица*, положение – *над выделенным объектом*.

Сопроводите таблицу заголовком: *Автобусные маршруты*.

- Вставьте еще несколько строк в таблицу. Заполните ячейки таблицы данными.
- Вставьте в таблицу еще один столбец справа и назовите его *Цена билета*. Заполните ячейки данными.
- Используя команду *Работа с таблицами* ► вкладка ленты *Макет* ►

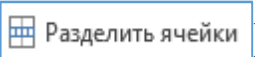
панель инструментов *Объединить* ► кнопка  (кнопка  *Разделить ячейки*) преобразуйте табл. 2.

Таблица 2

Автобусные маршруты

№ маршрута	Название маршрута (пункт отправления – конечный пункт)	Время		Цена билета, руб.
		отправления	прибытия	
Итого:				

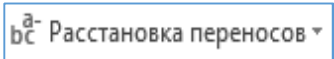
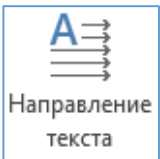
7. Вставьте еще два столбца: *Количество проданных билетов* и *Общая стоимость*. Установите автоматическую расстановку переносов (*Разметка страницы* ► *Параметры страницы* ► кнопка ).
8. Выровняйте текст в заголовках столбцов таблицы по центру ячейки (*Работа с таблицами* ► вкладка ленты *Макет* ► панель инструментов *Выравнивание* ► кнопка ). Измените направление текста в ячейках *Отправление* и *Прибытие* (*Работа с таблицами* ► вкладка ленты *Макет* ► панель инструментов *Выравнивание* ► кнопка ).
9. Окончательный вид представлен в табл. 3.

Таблица 3

Автобусные маршруты

№	Название маршрута (пункт отправления – конечный пункт)	Время		Цена билета, руб	Количество проданных билетов, шт	Общая стоимость, руб
		отправления	прибытия			
Итого:						

10. Посчитайте *Общую стоимость* и сумму в ячейке *Итого*, используя команду *Работа с таблицами* ► вкладка ленты *Макет* ► панель инструментов *Данные* ► кнопка .

В записи формулы используются адреса ячеек, числа, функции, знаки математических операций сравнения.

Адрес ячейки содержит имя столбца и номер строки (табл. 4).

Адресация ячеек

A1	B1	C1		D1
		A2	B2	
A3	B3	C3	D3	E3
A4	B4	C4	D4	E4

Рассмотрим пример: в ячейке E3 нужно посчитать произведение содержимого ячеек C3 и D3. Для этого в поле *Формула* вводим формулу: = C3 * D3, либо воспользуемся встроенной функцией =PRODUCT(C3;D3).

Для того чтобы посчитать сумму, воспользуйтесь функцией SUM. Диапазон суммируемых ячеек, X1, X2, ..., X5 записывается как SUM (X1:X5).

11. Постройте диаграмму, показывающую количество проданных билетов на различные маршруты. Вставьте базовую диаграмму командой: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Иллюстрации* ► кнопка  *Диаграмма*. Замените содержимое базовой таблицы содержимым своей таблицы.

12. Создайте табл. 5.

Заработная плата сотрудников

№ п/п	ФИО сотрудника	Должность	Заработная плата, руб.
1	Сорокин Н. И.	Менеджер	20000
2	Попова С. Д.	Директор	35000
3	Киселев Т. О.	Программист	30000
4	Петров И. И.	Бухгалтер	25000
5	Носкова П. Е.	Секретарь	15000

13. Постройте диаграмму, показывающую заработную плату каждого сотрудника (рис. 13).

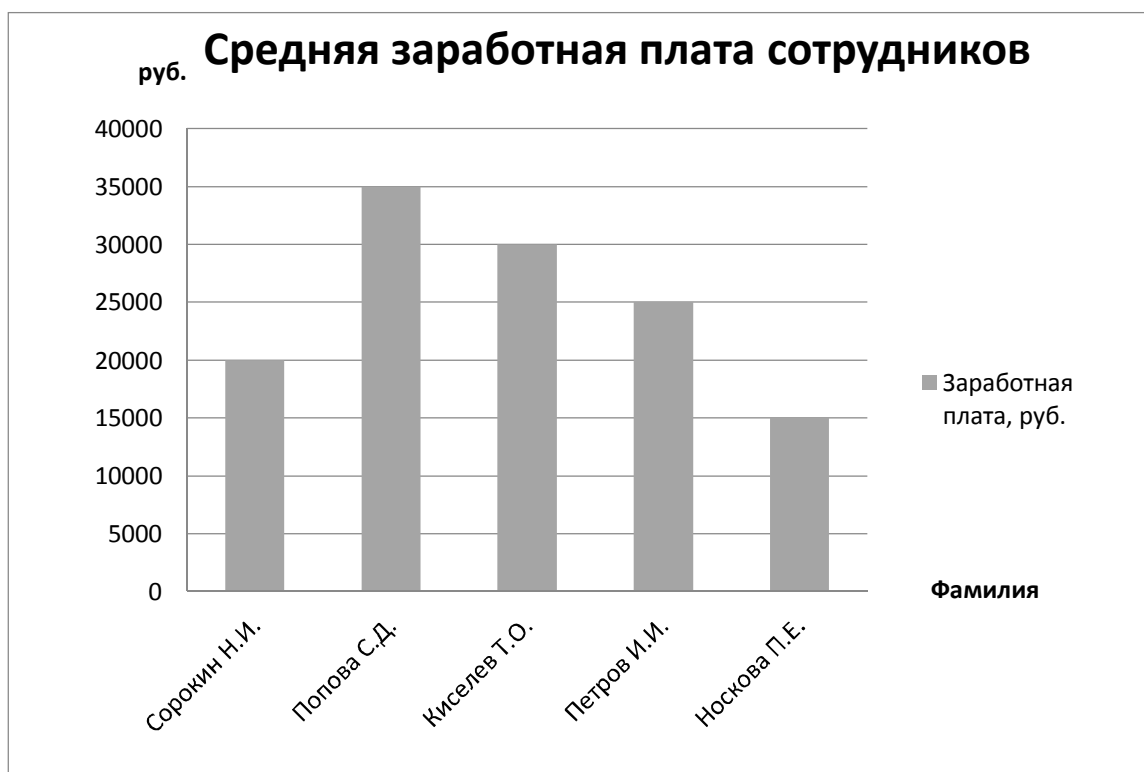
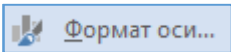


Рис. 13. Гистограмма

14. Для добавления названий вертикальной и горизонтальной осей выделите диаграмму и нажмите на появившийся значок *Элементы диаграммы* , установите флажок *Названия осей*, горизонтальную ось назовите *Фамилия*, вертикальную – *руб.* Добавьте аналогичным образом название диаграммы.
15. Для изменения направления текста выделите горизонтальную ось и в контекстном меню выберите команду *Формат оси* . Перейдите в раздел *Макет и свойства*  и укажите угол – 45°.
16. Постройте круговую диаграмму, отражающую зависимость заработной платы сотрудников от занимаемой должности (рис. 14).

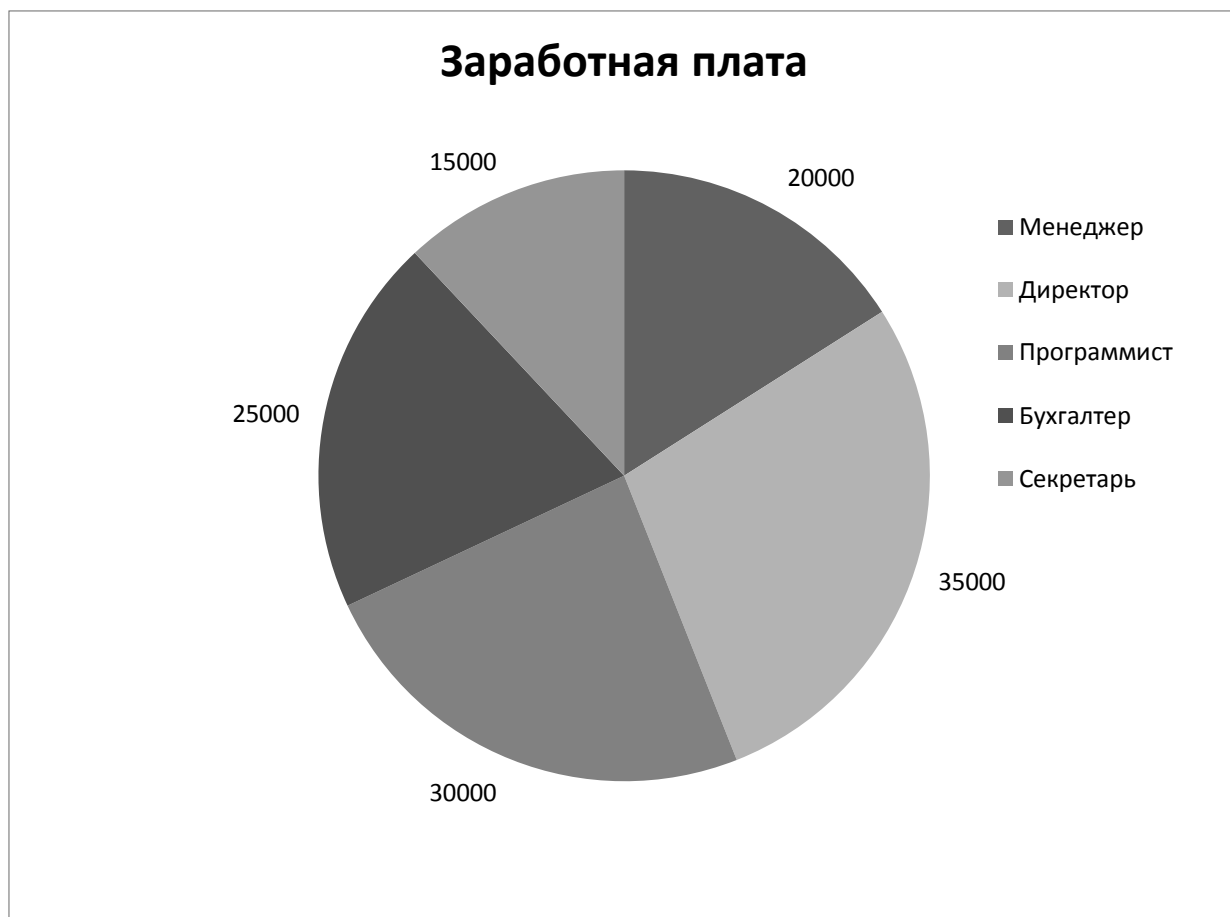


Рис. 14. Круговая диаграмма

Стилевое форматирование

Стилем называется набор параметров форматирования, который применяется к тексту, таблицам и спискам, чтобы быстро изменить их внешний вид. Стили позволяют одним действием применить сразу всю группу атрибутов форматирования.

Например, вместо форматирования названия в три приема, когда сначала задается размер 16 пунктов, затем шрифт *Arial* и, наконец, выравнивание по центру, можно применить стиль заголовка.

Ниже приведены различные типы стилей.

- *Стиль абзаца* полностью определяет внешний вид абзаца, то есть выравнивание текста, позиции табуляции, междустрочный интервал и границы, а также может включать форматирование знаков.
- *Стиль знака* задает форматирование выделенного фрагмента текста внутри абзаца, определяя такие параметры текста, как шрифт и размер, а также полужирное и курсивное начертание.
- *Стиль таблицы* задает вид границ, заливку, выравнивание текста и шрифты.
- *Стиль списка* применяет одинаковое выравнивание, знаки нумерации или маркеры и шрифты ко всем спискам.

В текстовом процессоре *MS Word* существует стандартный набор стилей, который можно просмотреть на вкладке ленты *Главная* (рис. 15).



Рис. 15. Стили

Более подробную работу со стилями рассмотрим на примере.

1. Скопируйте документ *internet.doc* к себе в папку и откройте его. Данный документ состоит из заголовков и основного текста. При форматировании данного текста будем использовать стили оформления. Работу со стилями можно рассмотреть и на любом другом документе.
2. Выделите первый абзац и выполните команду: вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Стили* ► *Обычный*. Для заголовка *Введение* примените стиль *Заголовок 1*, т. е. заголовок первого уровня.
3. Если параметры стандартных стилей нас не устраивают, то можно создать собственные стили на основе имеющихся. Создадим стиль для заголовков первого уровня. Для этого необходимо вызвать диалоговое окно *Стили* (рис. 16) командой: вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Стили* ► кнопка открытия диалогового окна стилей .

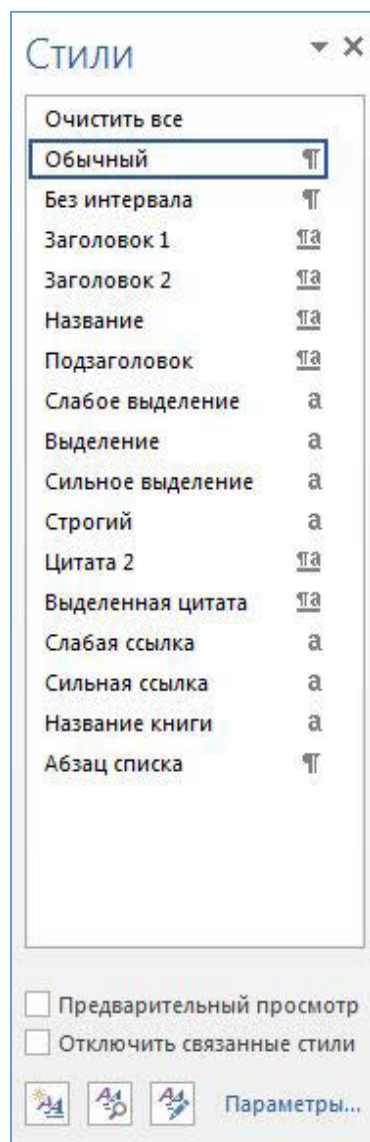


Рис. 16. Диалоговое окно Стили

Для создания нового стиля воспользуйтесь кнопкой  и в появившемся диалоговом окне (рис. 17) установите следующие параметры:

- Имя стиля – Заголовок 1 _ фамилия студента;
- Основан на стиле – Заголовок 1;
- Шрифт – Times New Roman, размер – 16 пт, выравнивание – по центру, начертание – полужирный курсив, интервалы перед и после абзаца по 6 пт, все буквы прописные, цвет текста – Авто.

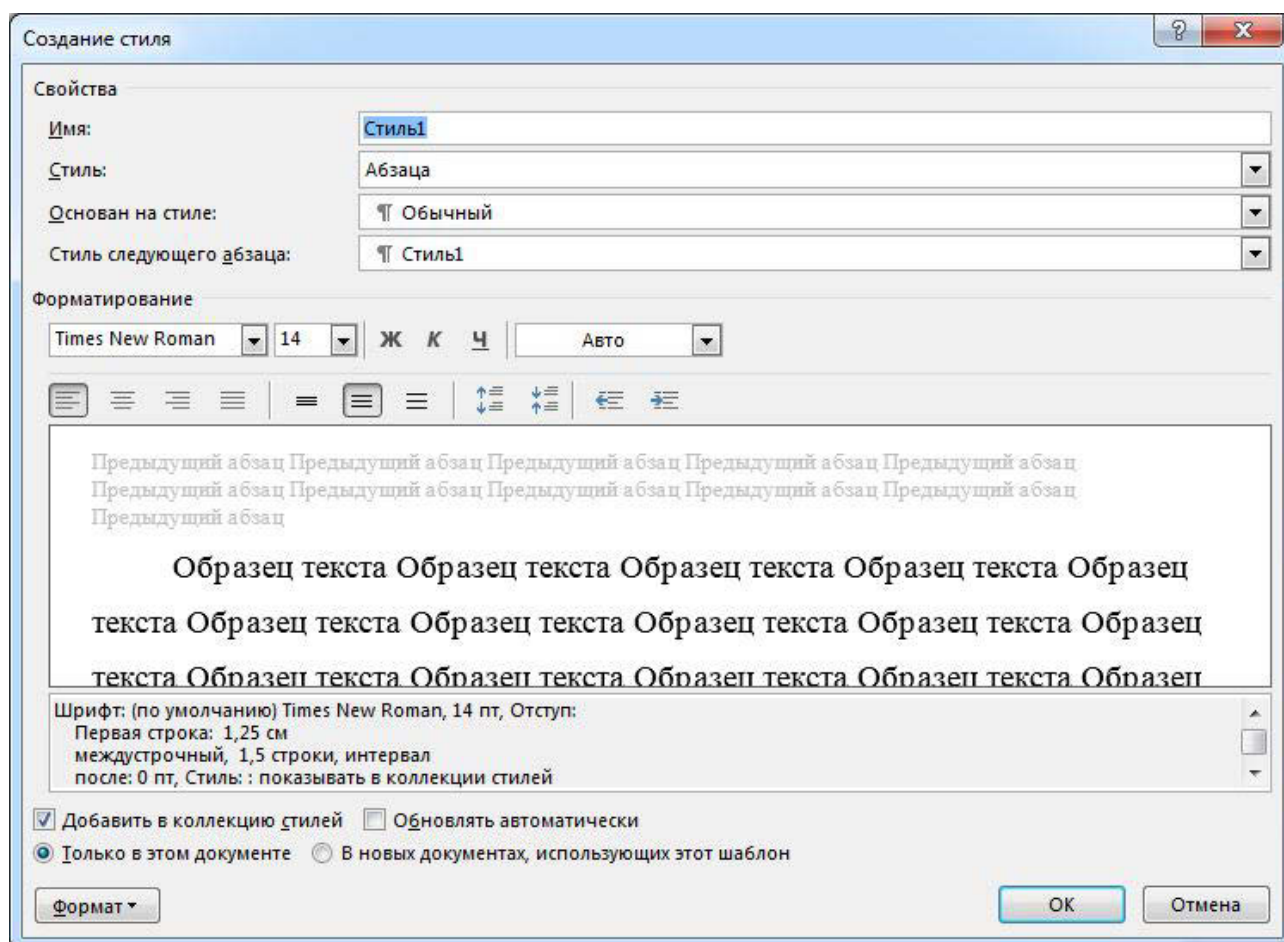


Рис. 17. Создание стиля

4. Для основного текста создайте стиль со следующими параметрами:
 - имя стиля – Основной _ фамилия студента;
 - основан на стиле – Обычный;
 - шрифт – Times New Roman, размер символов – 14, выравнивание – по ширине, отступ первой строки – 1,25 см, междустрочный интервал – полуторный, интервалы перед и после абзаца по 6 пт.
5. Используя созданные стили, отформатируйте весь документ.
6. Для окончательного оформления документа установите:
 - поля (верхнее, нижнее – 2 см, левое – 2 см, правое – 1 см);
 - номера страниц (снизу, от центра);
 - верхний колонтитул – *Интернет и его сервисы*;
 - для того чтобы заголовки начинались с новой страницы, необходимо установить *разрывы страниц*.

7. В разделе *Система гипермедиа WWW* для текста *WWW* сделайте сноску (установите курсор в конце текста, для которого будет выполняться сноска ► вкладка ленты *Ссылки* ► панель инструментов *Сноски* ►  кнопка открытия диалогового окна *Сноски* (рис. 18) ► в качестве символа выберите *). В сноске введите текст: *World Wide Web – всемирная паутина*.
8. В конце документа на новом листе напечатайте заголовок *Предметный указатель*. Для выделения слов, входящих в алфавитный указатель, выполните команду: вкладка ленты *Ссылки* ► панель инструментов

Предметный указатель ► кнопка  .

Перед вами появится диалоговое окно *Определение элемента указателя* (рис. 19).

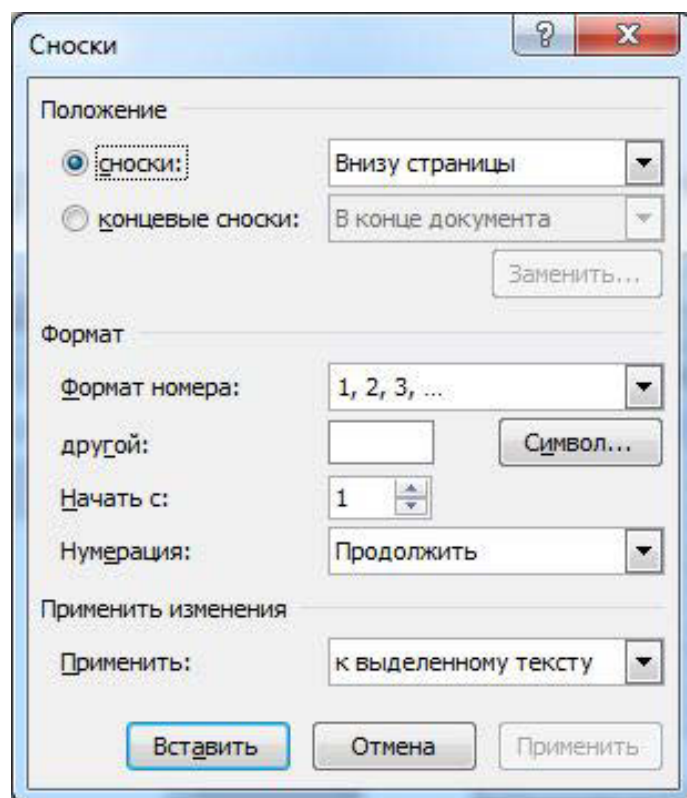


Рис. 18. Диалоговое окно Сноски

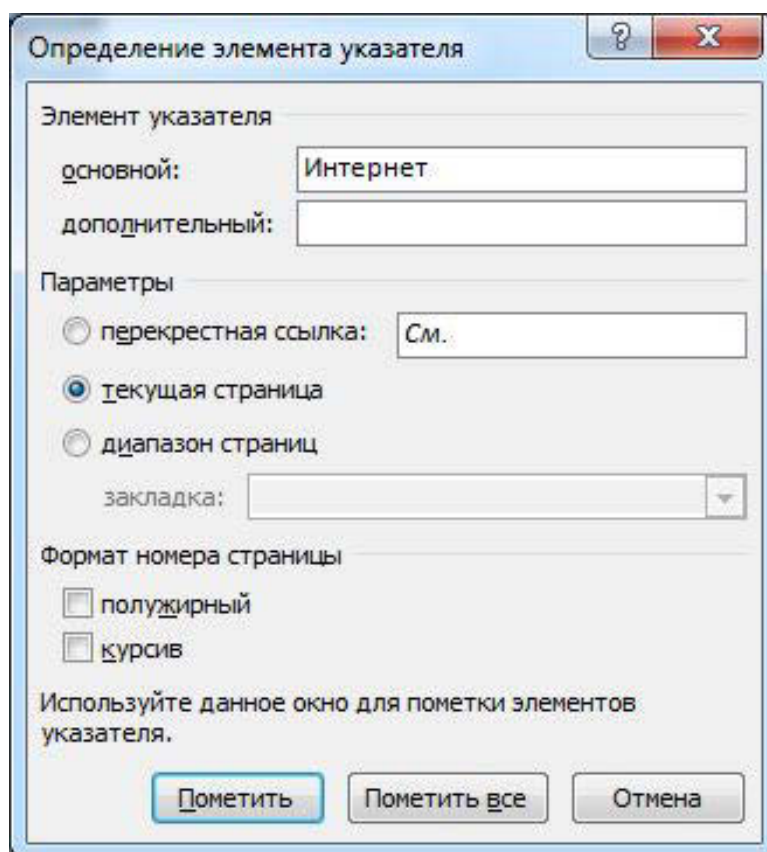


Рис. 19. Определение элемента указателя

9. Выделите любое слово в тексте, щелкните в поле *основной* и нажмите кнопку *Пометить*. Пометьте таким образом 15 слов в тексте.
10. В конце документа вставьте алфавитный указатель командой: вкладка ленты *Ссылки* ► панель инструментов *Предметный указатель* ► кнопка  *Предметный указатель*. В диалоговом окне установите *Классический формат* предметного указателя (рис. 20).

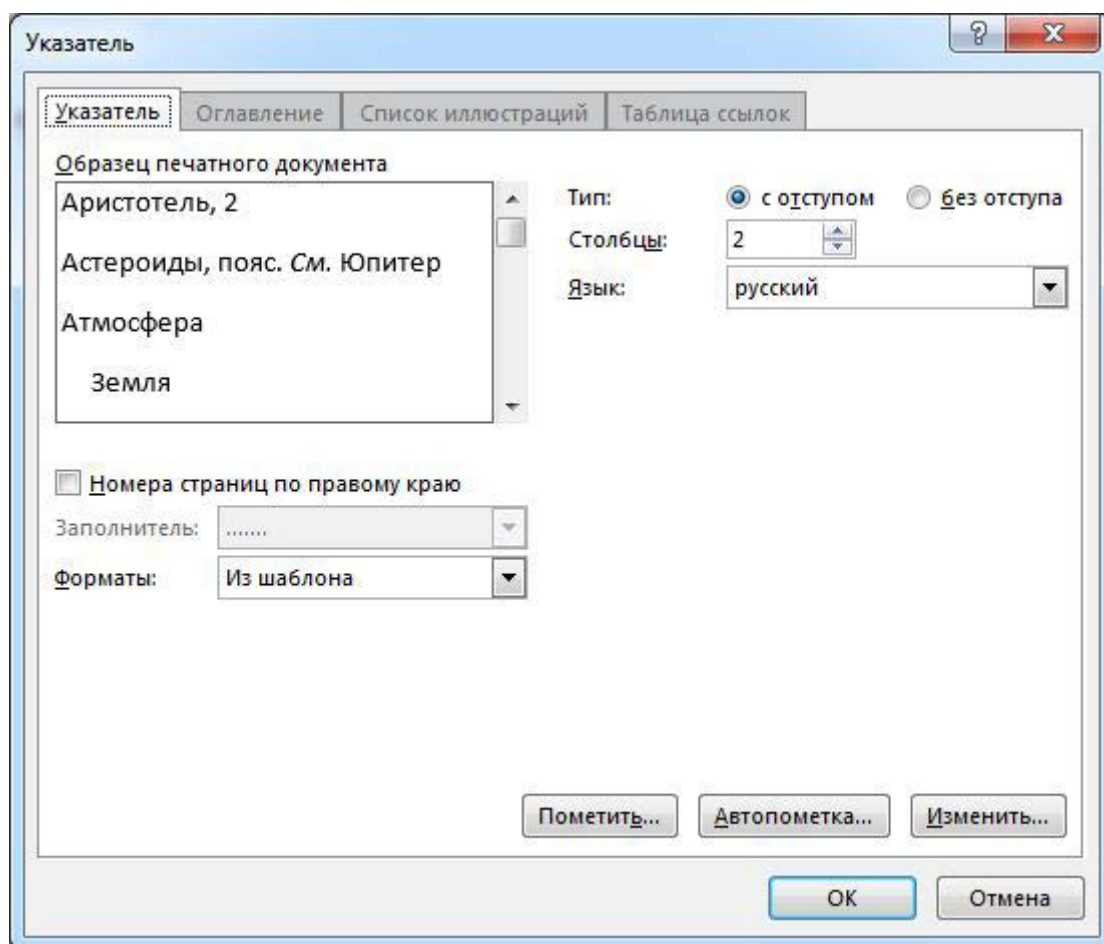


Рис. 20. Диалоговое окно вставки предметного указателя

11. В начале документа вставьте пустую страницу.
12. Выполните команду: вкладка ленты *Ссылки* ► панель инструментов

Оглавление ► кнопка  *Оглавление* ► команда  *Настраиваемое оглавление...* .

13. В диалоговом окне *Оглавление* (рис. 21) установите следующие параметры для оглавления: шрифт – Times New Roman, выравнивание – по ширине, межстрочный интервал – 1,5.
14. Оформите у документа титульный лист (рис. 22).
15. Сохраните документ.

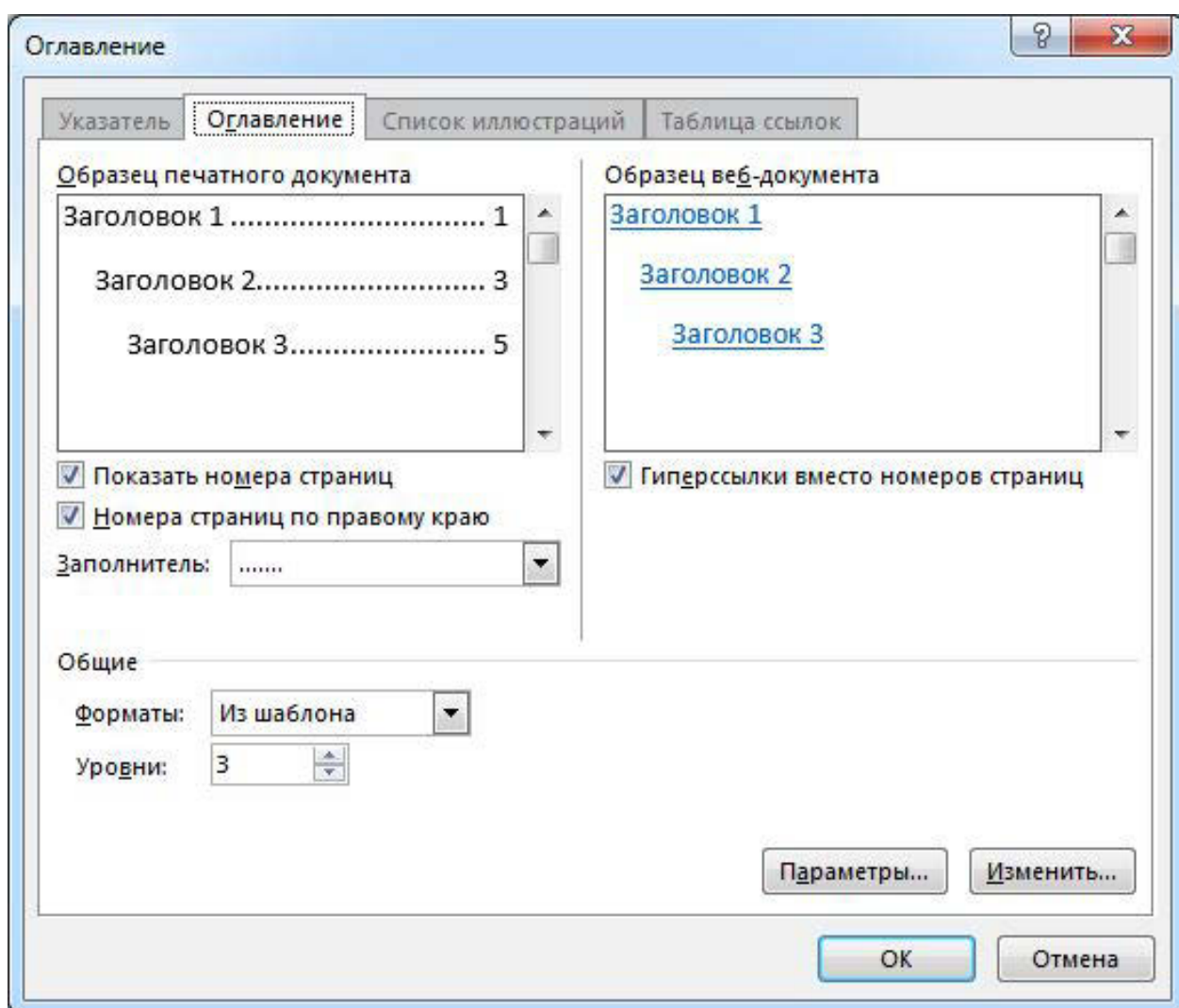


Рис. 21. Диалоговое окно Оглавление

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б. Н. Ельцина»
Кафедра «Интеллектуальные информационные технологии»
Дисциплина «Информатика»

Интернет и его сервисы

Реферат

Преподаватель

Паклина В. М.

Студент группы
Мг-121001

Иванов Б. Е.

Дата

дата сдачи

Екатеринбург 2012

Рис. 22. Титульный лист

Слияние документов. Создание писем

Слияние применяется для создания однотипных документов (писем, наклеек, конвертов и т. д.), которые рассылаются большому количеству получателей.

Для осуществления слияния необходим источник данных (таблица Word, Excel, Access или любая другая база данных).

Для выполнения слияния предназначена вкладка ленты *Рассылки* (рис. 23).

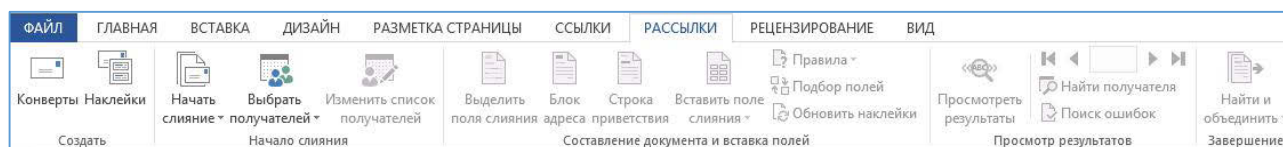


Рис. 23. Вкладка ленты Рассылки

Рассмотрим процесс создания писем.

1. В текстовом процессоре Word создайте таблицу, которая будет служить источником данных для слияния (табл. 6).

Таблица 6

Источник данных

№	Фамилия	Имя	Отчество	Индекс	Адрес

2. Заполните таблицу произвольными данными.
3. Сохраните получившийся документ в своей папке с именем *Источник данных* и закройте его.
4. Создайте новый документ с именем *Основной документ*.
5. В данном документе наберите текст (рис. 24).

Уважаемый !

Поздравляем Вас с наступающим Новым годом!

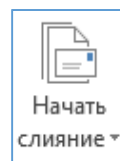
Желаем Вам здоровья, благополучия в семье и творческих успехов.

С уважением, администрация предприятия.

Рис. 24. Основной документ

6. К основному документу необходимо подключить созданную ранее базу данных. Для этого выполните команду: вкладка ленты *Рассылки* ►

панель инструментов *Начло слияния* ► кнопка

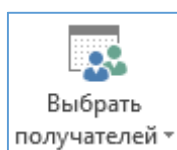


► команда

Письма  *Письма* .

7. Для подключения источника данных выполните команду:

кнопка

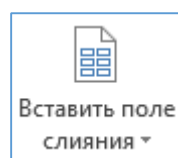


► *Использовать существующий список* ► указать

файл источника данных.

8. Для окончательного оформления образца письма необходимо вставить

поля слияния, используя кнопку



9. Вставьте поля слияния: «Индекс», «Адрес», «Имя», «Отчество» (рис. 25).

«Индекс»

«Адрес»

Уважаемый «Имя» «Отчество»!

Поздравляем Вас с наступающим Новым годом!

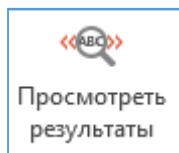
Желаем Вам здоровья, благополучия в семье и творческих успехов.

С уважением, администрация предприятия.

Рис. 25. Вставка полей слияния

10. Для замены полей на соответствующие данные из базы данных

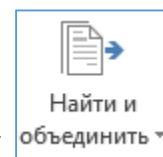
воспользуйтесь кнопкой



11. Для перехода по записям можно воспользоваться соответствующими кнопками , расположенными на панели инструментов *Просмотр результатов*.

12. Для объединения писем в один документ выполните команду: вкладка

ленты *Рассылки* ► панель инструментов *Завершение* ► кнопка



► *Изменить отдельные документы* ► объединить все записи.

В результате слияния у вас сформируются поздравительные письма для всех сотрудников предприятия.

13. Сохраните получившиеся письма в формате *PDF*.

Создание и обработка графических объектов

Новый MS Word 2013 включает в себя встроенный графический редактор, позволяющий обрабатывать изображения.

Познакомимся с возможностями этого редактора на следующем примере.

1. Откройте текстовый процессор MS Word 2013.
2. С помощью команды: *Вставка* ► *Рисунки* поместите в документ рисунок (рис. 26).



Рис. 26. Изображение до обработки в редакторе

3. После выделения рисунка появляется вкладка ленты *Работа с рисунками* (рис. 27). Рассмотрим подробнее команды, расположенные на этой вкладке.

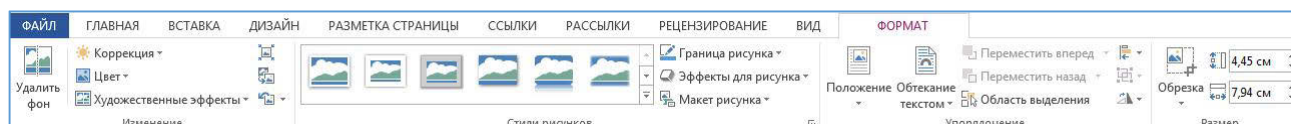
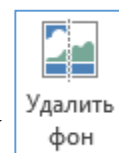


Рис. 27. Работа с рисунками

4. В MS Word 2013 присутствует функция удаления фона рисунка.



На вкладке ленты *Работа с рисунками* нажмите на кнопку

5. С помощью панели инструментов *Удаление фона* (рис. 28) отметьте области для сохранения и удаления.

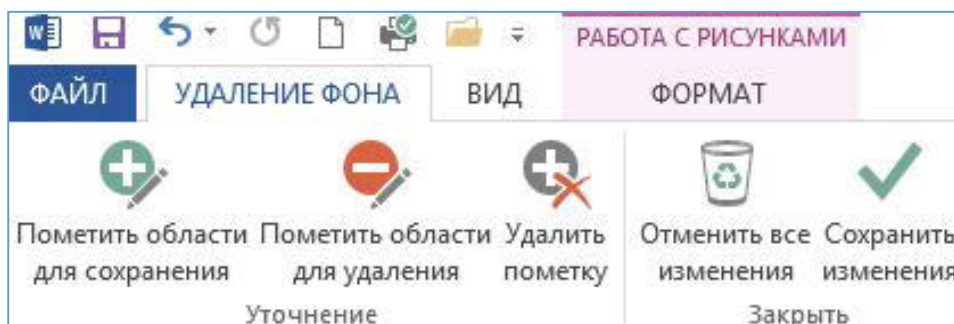


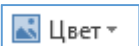
Рис. 28. Удаление фона

6. Сохраните изменения, нажав на кнопку  , и просмотрите полученный результат (рис. 29).



Рис. 29. Рисунок после удаления фона

7. С помощью команды *Коррекция*  настройте резкость, яркость и контрастность изображения.

8. С помощью команды *Цвет*  измените насыщенность и оттенок цвета.

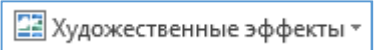
9. С помощью команды *Художественные эффекты*  добавьте к рисунку любой из художественных эффектов, чтобы он больше напоминал эскиз или живопись (рис. 30).



Рис. 30. Применение к рисунку эффекта «штриховка карандашом»

10. Измените стиль рисунка (рис. 31).



Рис. 31. Стиль рисунка «металлическая рамка»

11. Примените к рисунку какой-либо эффект оформления, например тень или объемное вращение (рис. 32).



Рис. 32. Добавление к рисунку тени и объема

12. Сохраните документ.

Рассмотрим пример работы с геометрическими фигурами.

1. Наберите следующий текст:

Задача. Составить блок-схему к программе, которая запрашивает у пользователя номер дня недели и выводит одно из сообщений «Рабочий день», «Суббота» или «Воскресенье».

2. Начертите блок-схему к задаче (рис. 33), используя команду: вкладка ленты

Вставка ► панель инструментов *Иллюстрации* ► кнопка *Фигуры*

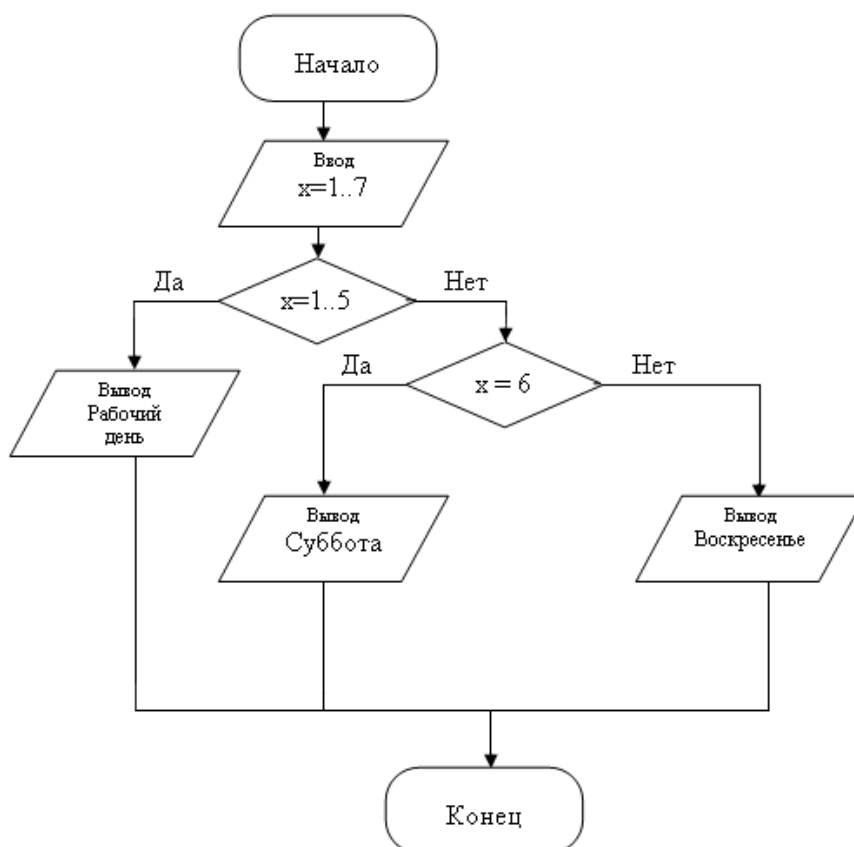
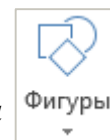
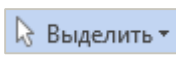
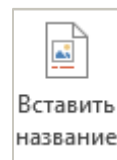


Рис. 33. Блок-схема

3. По окончании работы сгруппируйте все нарисованные объекты. Для этого выделите все объекты, выполнив команду *Выбор объектов*  (вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Редактирование* ► кнопка *Выделить* ).

4. Добавьте подпись к рисунку: *Рис. 1. Блок-схема* (вкладка ленты



Ссылки ► панель инструментов *Названия* ► кнопка *Вставить название*).

5. Разработайте блок-схему к программе, которая находит корни квадратного уравнения. Для вставки в блок-схему формулы $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ воспользуйтесь командой: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Символы* ► кнопка  *Уравнение* ▾. Выберите уже имеющуюся формулу или вставьте новую.
6. Создайте организационную диаграмму (рис. 40). Для этого на вкладке ленты *Вставка* в группе *Иллюстрации* нажмите кнопку  *SmartArt* .
7. Выберите тип диаграммы – *Организационная диаграмма* (расположена в группе *Иерархия*).
8. Используя вкладку ленты *Формат*, приведите диаграмму к виду, изображенному на рис. 34.



Рис. 34. Организационная диаграмма

Формулы, функции и диаграммы в табличном процессоре Microsoft Excel 2013

Microsoft Excel 2013 – программа для работы с электронными таблицами, позволяющая обрабатывать, анализировать данные и представлять их графически.

Документ Microsoft Excel представляет собой рабочую книгу, состоящую из нескольких листов. Лист Excel имеет вид сетки из столбцов и строк. Столбцы обозначены латинскими буквами, а строки цифрами. На пересечении столбцов и строк образуются ячейки. Каждая ячейка имеет свой уникальный адрес, состоящий из имени столбца и номера строки, например *A2*. Ячейки могут содержать различные форматы данных (текст, числа, даты и др.).

Важным элементом интерфейса программы является строка формул



В правой части строки формул отображается содержимое активной ячейки, а в левой – ее адрес или имя диапазона. Любая формула в Excel начинается со знака «=».

Кнопка  вызывает *Мастер функций*, который содержит весь перечень функций Excel (рис. 35).

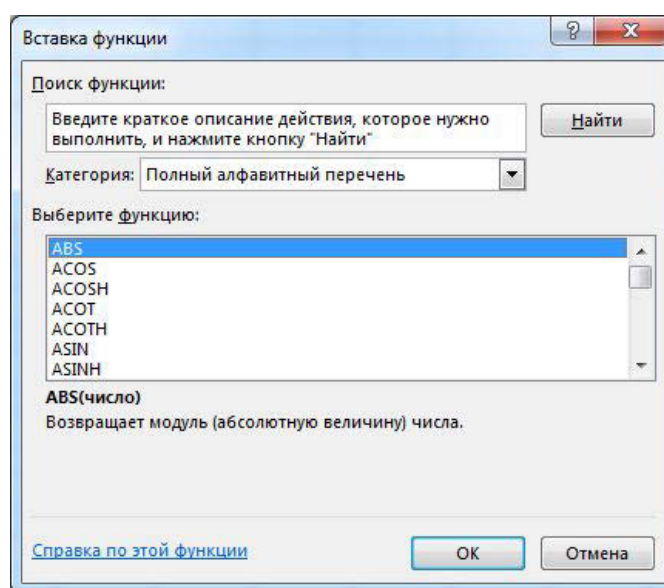


Рис. 35. Мастер функций

Библиотеку функций можно также найти на вкладке ленты *Формулы* (рис. 36).

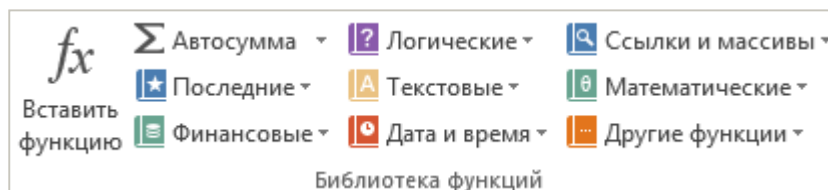


Рис. 36. Библиотека функций

Выполните упражнение.

1. Откройте табличный процессор Microsoft Excel 2013 и создайте рабочую книгу с именем *Лабораторная работа №1*.
2. Необходимо создать таблицу расчета заработной платы сотрудников предприятия. Для упрощения ввода данных в таблицу создайте раскрывающийся список (рис. 37), содержащий ФИО сотрудников предприятия.

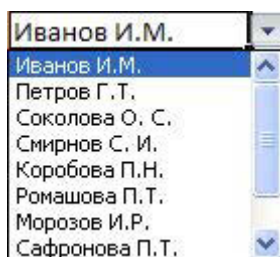
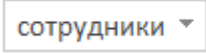


Рис. 37. Раскрывающийся список

3. Вставьте еще один лист в рабочую книгу *Excel*, используя ярлычок *Новый лист* . На новом листе создайте список сотрудников (рис. 38).

	A
1	Иванов И.М.
2	Петров Г.Т.
3	Соколова О.С.
4	Смирнов С.И.
5	Коробова П.Н.
6	Ромашова П.Т.
7	Морозов И.Р.
8	Сафронова П.Т.
9	Рудников Л.В.
10	Патрушев С.И.

Рис. 38. Список сотрудников предприятия

4. Для сортировки *Ф. И. О* по алфавиту выполните команду: вкладка ленты *Данные* ► группа *Сортировка и фильтр* ► кнопка *Сортировка от А до Я* .
5. Выделите диапазон ячеек A1:A10 и щелкните поле *Имя* у левого края строки формул. Введите имя для ячеек, например *Сотрудники*  : . Нажмите клавишу *Enter*.
6. Для того чтобы запретить другим пользователям просмотр и изменение полученного списка, защитите и скройте лист, на котором он находится.
7. Правой кнопкой мыши щелкните по ярлычку листа. В контекстном меню выберите команду *Защитить лист*  *Защитить лист...*.
8. В диалоговом окне *Защита листа* (рис. 39) введите пароль для отключения защиты листа. В разделе *Разрешить всем пользователям этого листа* снимите флажки со всех элементов. Нажмите кнопку *ОК*.

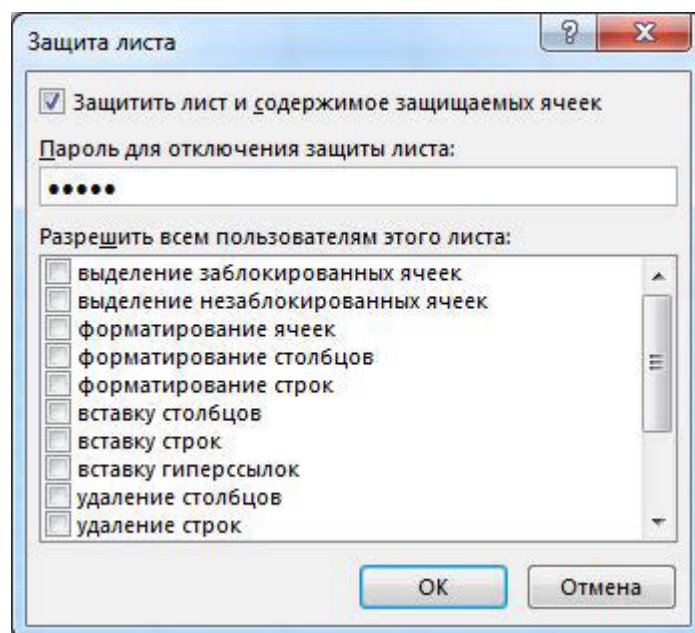


Рис. 39. Диалоговое окно *Защита листа*

9. В диалоговом окне *Подтверждение пароля* введите пароль еще раз.
10. Правой кнопкой мыши щелкните по ярлычку листа и в контекстном меню выберите команду *Скрыть*.

11. Перейдите на *Лист 1* и создайте таблицу *Расчет заработной платы* (рис. 40). Столбец *Ф. И. О* заполните, используя раскрывающийся список. Для этого выделите диапазон ячеек, в который требуется поместить раскрывающийся список.
12. На вкладке *Данные* в группе *Работа с данными* выберите команду *Проверка данных*.
13. В диалоговом окне *Проверка данных* укажите тип и источник данных (рис. 41).
14. Откройте вкладку *Сообщение для ввода* (рис. 42). Заполните пустые поля.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		Расчет заработной платы сотрудников предприятия ООО "Изумруд"								
3										
4	№	Ф.И.О.	Должность	Дата поступления	Оклад, руб.	Премия	Подходный налог	Сумма к выдаче, руб.	Сумма к выдаче, \$	
5	1	Иванов И. М.	директор	12.01.1995						
6	2	Петров Г. Т.	менеджер	15.10.2005						
7	3	Соколова О. С.	бухгалтер	10.05.2003						
8	4	Смирнов С. И.	зам. директора	03.03.2000						
9	5	Коробова П. Н.	секретарь	02.04.2002						
10	6	Ромашова П. Т.	менеджер	18.10.2000						
11	7	Морозов И. Р.	водитель	19.12.2000						
12										
13										
14		курс \$	32,00							
15										

Рис. 40. Структура таблицы

Проверка вводимых значений

Параметры | Сообщение для ввода | Сообщение об ошибке

Условие проверки

Тип данных:
Список

Значение:
между

Источник:
= сотрудники

☐ Распространить изменения на другие ячейки с тем же условием

Очистить все | OK | Отмена

Рис. 41. Диалоговое окно Проверка данных

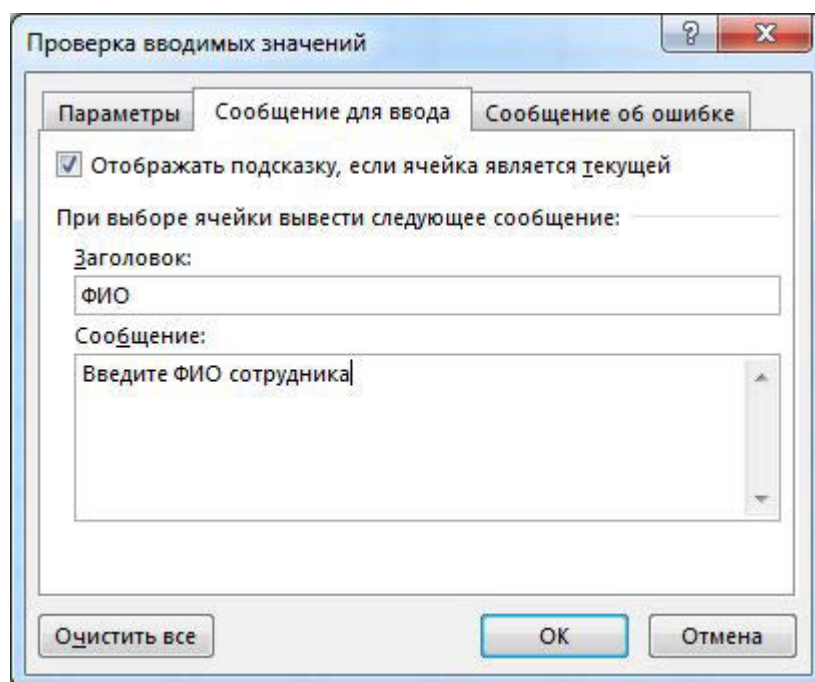


Рис. 42. Сообщение при вводе данных

15. Перейдите на вкладку *Сообщение об ошибке* (рис. 43). Заполните поля *Вид*, *Заголовок* и *Сообщение*.

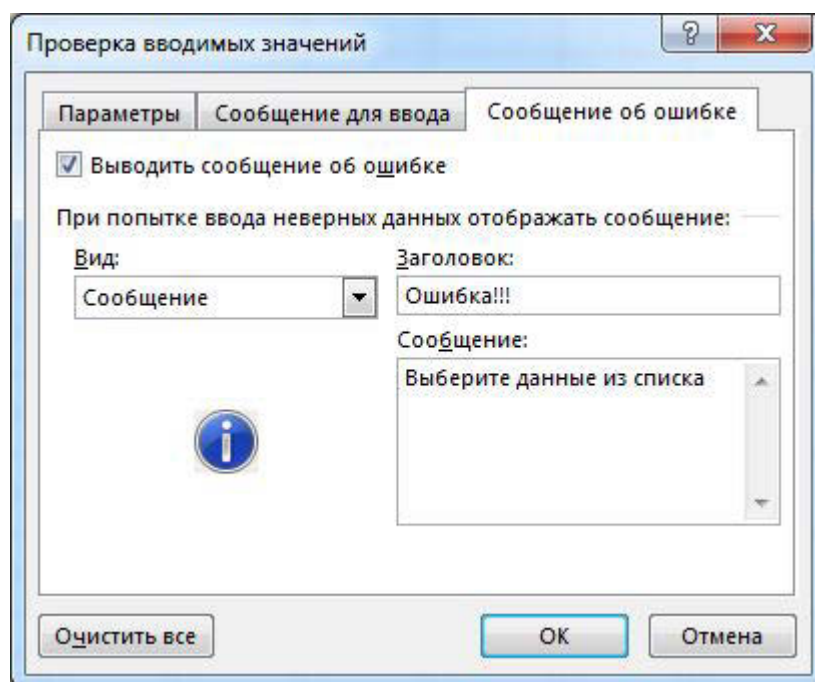
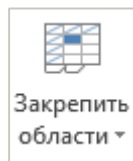


Рис. 43. Сообщение при ошибке ввода данных

16. Для заголовков таблицы установите *перенос текста* (кнопка *Перенести текст* , расположенная на панели инструментов *Выравнивание* вкладки ленты *Главная*).

17. Закрепите два первых столбца и строку заголовков таблицы. Для этого выделите ячейку *C5* и выполните команду: вкладка ленты *Вид* ► группа



Окно ► кнопка *Закрепить области*

18. Столбец *Оклад* заполните произвольными данными и установите денежный формат ячеек, используя команду: вкладка ленты *Главная* ► панель инструментов *Число* ► в раскрывающемся списке форматов выберите *Денежный формат*.

19. Составим формулу для вычисления премии, которая составляет 20 % от оклада. Любая формула начинается со знака *=*, поэтому переходим в ячейку *F5* и вводим формулу *=E5*20%* (или *=E5*0,2*).

20. С помощью маркера автозаполнения (черный крестик возле правого нижнего угла выделенной ячейки) скопируйте формулу в область *F6:F11*.

21. Между столбцами *Премия* и *Подходный налог* вставьте столбец *Итого начислено*, в котором посчитайте сумму *Оклад+Премия*.

22. Заполните остальные столбцы таблицы, учитывая, что подходный налог составляет 13 % от начисленной суммы.

23. Посчитайте сумму к выдаче в долларах, для этого задайте текущий курс доллара, например 32, и в ячейку *J5* введите формулу: *=I5/\$C\$14*. Знак *\$* используется в формуле для того, чтобы при копировании с помощью маркера автозаполнения адресация ячейки не изменялась.

24. Для ячеек, в которых содержатся денежные данные, установите соответствующий формат.

25. Используя функцию *СУММ*, посчитайте общую сумму подходного налога. Для этого:

- установите курсор в ячейку *H12*;
- поставьте знак *=*;
- в строке формул нажмите кнопку .

- в появившемся диалоговом окне мастера функций (рис. 44) выберите категорию *Математические*, функцию *СУММ*;
- в качестве аргумента функции *СУММ* выделите диапазон суммирования *H5:H11*;
- нажмите кнопку *ОК*.

26. Аналогичным образом посчитайте общую сумму к выдаче в долларах и общую сумму к выдаче в рублях.

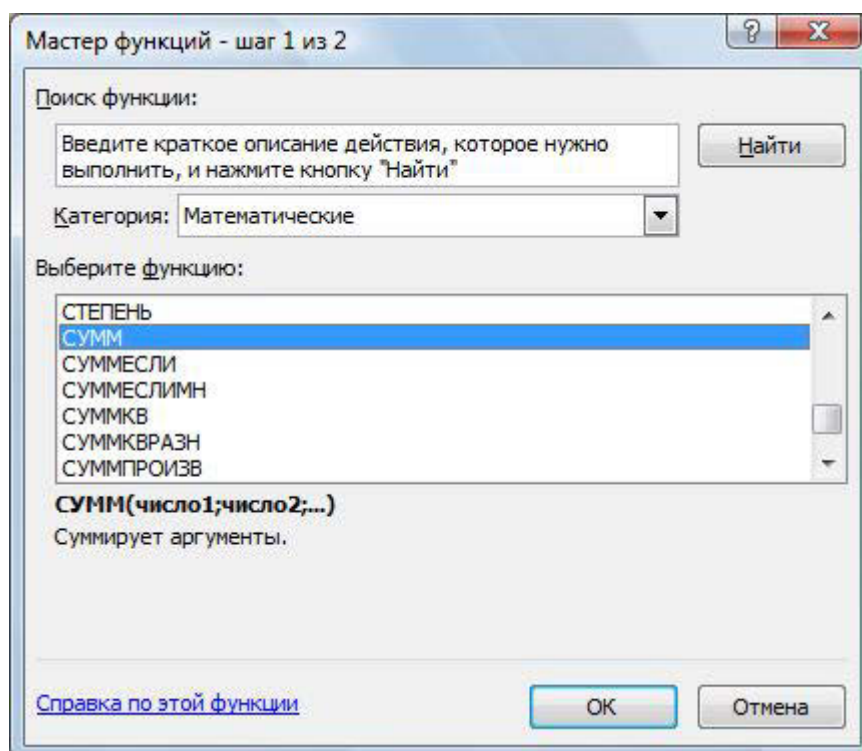


Рис. 44. Мастер функций

27. Найдите среднюю (*СРЗНАЧ*), минимальную (*МИН*) и максимальную (*МАКС*) заработные платы.
28. Используя условное форматирование, обозначьте красным цветом *Суммы к выдаче*, менее 5500 руб. Для этого выполните команду: вкладка ленты *Главная* ► группа *Стили* ► раскрывающийся список *Условное форматирование* ► *Правила выделения ячеек*.
29. Постройте диаграмму *Заработная плата сотрудников предприятия* (рис. 45). Выделите одновременно столбцы *Ф.И.О.* и *Сумма к выдаче* (удерживая клавишу *Ctrl*), и на вкладке ленты *Вставка* на панели инструментов *Диаграммы* выберите вид *Гистограмма* .

30. Используя вкладку ленты *Конструктор* (панель инструментов *Макеты*

диаграмм ► команда



), вставьте подписи осей и название

диаграммы. Для выполнения данных операций можно также воспользо-

ваться кнопкой *Элементы диаграммы* , которая появляется рядом с диаграммой при ее выделении.



Рис. 45. Пример оформления диаграммы

31. Постройте круговую диаграмму, показывающую соотношение между общей суммой к выдаче и суммарным подоходным налогом (рис. 46).

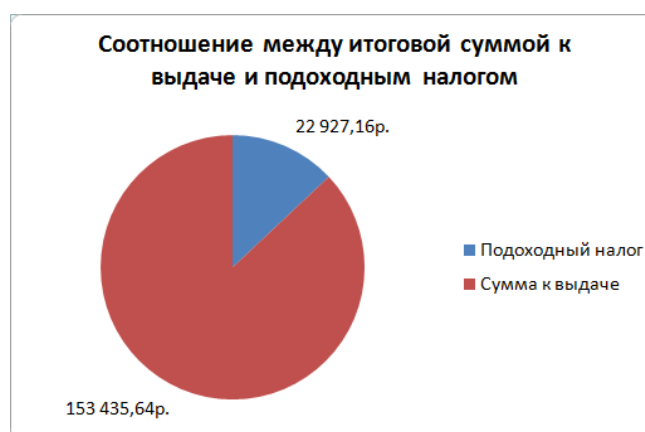


Рис. 46. Пример оформления круговой диаграммы

Индивидуальные задания

1. 10 спортсменов принимают участие в соревнованиях по 5 видам спорта. По каждому виду спорта спортсмен набирает не более 100 очков. Определить среди 10 спортсменов участника с наибольшим суммарным количеством очков. Построить диаграмму, показывающую соотношение количества набранных очков каждым спортсменом по каждому виду спорта.
2. 10 студентов сдают экзамены по 5 дисциплинам. По каждой дисциплине можно получить оценку – 2, 3, 4, 5. Определить среди 10 студентов человека с наибольшим средним баллом. Построить диаграмму, показывающую соотношение оценок, полученных каждым студентом по каждой дисциплине.
3. Для 10 человек по данным о ежемесячном доходе рассчитать подоходный налог 13 %, единый социальный налог 5 %. Округление произвести до копеек. Посчитать сумму к выдаче в рублях и \$. Построить диаграмму, показывающую соотношение сумм уплаты налога по каждому виду налога.
4. Билет на пригородный поезд стоит 20 руб., если расстояние до станции не более 20 км; 50 руб., если расстояние до станции больше 20 км, но меньше 75 км; 100 руб., если расстояние больше 75 км. Составить таблицу со следующими столбцами: пункт назначения, расстояние, стоимость билета, количество проданных билетов до данного пункта назначения. Установить число станций в радиусе 50 км от города. Построить диаграмму, показывающую, какая станция пользуется наибольшей популярностью по отношению к остальным.
5. Телефонная компания взимает плату за услуги телефонной связи по тарифу: 370 мин в месяц – абонентская плата 200 руб., за каждую минуту сверх нормы – 2 руб. Составить ведомость оплаты услуг телефонной связи для 10 абонентов за 1 месяц, самостоятельно указав количество потребляемого времени каждым. Построить диаграмму, показывающую сравнительную характеристику сумм оплаты услуг телефонной компании каждым абонентом.

6. Компания снабжает электроэнергией клиентов по тарифу:
- 5 руб. за 1 кВт/ч за первые 500 кВт/ч;
 - 10 руб. за 1 кВт/ч свыше 500 кВт/ч, но не более 1000 кВт/ч;
 - 15 руб. за 1 кВт/ч свыше 1000 кВт/ч.
- Для 10 клиентов посчитать плату. Определить число клиентов, потребляющих более 1000 кВт/ч. Построить диаграмму, демонстрирующую сравнение потребляемой электроэнергии каждым клиентом.
7. Билет на пригородный поезд стоит 10 монет, если расстояние до станции не более 20 км; 15 монет, если расстояние до станции больше 20 км, но меньше 75 км; 25 монет, если расстояние больше 75 км. Составить таблицу со следующими столбцами: пункт назначения, расстояние, стоимость билета, «Количество проданных билетов» до данного пункта назначения. Отсортировать таблицу по полю количество проданных билетов. Установить число станций в радиусе 60 км от города. Построить диаграмму, показывающую, какая станция пользуется наименьшей популярностью по отношению к остальным.
8. Билет на пригородный поезд стоит 6 монет, если расстояние до станции не более 20 км; 10 монет, если расстояние до станции больше 20 км, но меньше 75 км; 15 монет, если расстояние больше 75 км. Составить таблицу со следующими столбцами: пункт назначения, расстояние, стоимость билета, количество проданных билетов до данного пункта назначения. Отсортировать таблицу по полю «Количество проданных билетов». Установить число станций в радиусе более 70 км от города. Построить диаграмму, показывающую, какая станция пользуется наименьшей популярностью по отношению к остальным.
9. 10 студентов сдают экзамены по 5 дисциплинам. По каждой дисциплине студент может получить оценку – 2, 3, 4, 5. Определить средний балл учащихся. Посчитать количество 5, 4, 3 и 2. Найти студента

- с наибольшим средним баллом и студента с наименьшим средним баллом. Построить диаграмму, показывающую соотношение оценок, полученных каждым слушателем по каждой дисциплине.
10. Для отдела из 10 человек составить ведомость расчета заработной платы. Таблица содержит следующие сведения: Ф. И. О., должность, оклад, стаж работы. Для каждого человека посчитать подоходный налог 13 %, надбавку 5000 руб., если стаж работы более 3 лет и сумму к выдаче. Построить диаграмму, показывающую з/п каждого сотрудника.
11. Для отдела из 10 человек составить ведомость расчета заработной платы. Таблица содержит следующие сведения: Ф.И.О., должность, оклад, стаж работы. Для каждого человека посчитать подоходный налог 13 %, надбавку и сумму к выдаче. Надбавка составляет 10 % от оклада, если стаж работы более 5 лет. Построить диаграмму, показывающую з/п каждого сотрудника.
12. Компания снабжает электроэнергией клиентов по тарифу:
- 15 руб. за 1 кВт/ч за первые 500 кВт/ч;
- 20 руб. за 1 кВт/ч свыше 500 кВт/ч.
- Для 10 клиентов посчитать плату. Определить число клиентов, потребляющих не более 500 кВт/ч и найти суммарное количество потребляемой энергии. Построить диаграмму, демонстрирующую сравнение потребляемой электроэнергии каждым клиентом.
13. Составьте экзаменационную ведомость, в которую входят следующие данные: №, Ф. И. О. студентов, оценки за экзамены. Посчитать средний балл для каждого студента. Если сданы все экзамены и средний балл равен 5, то выплачивается 50% надбавка к минимальной стипендии, если средний балл меньше 5, но больше или равен 4, то выплачивается минимальная стипендия. Построить диаграмму, показывающую количество оценок определенного вида, полученных в данной группе.

14. Телефонная компания взимает плату за услуги телефонной связи по тарифу: 300 мин в месяц – абонентская плата 250 руб., за каждую минуту сверх нормы – 2 руб. Составить ведомость оплаты услуг телефонной связи для 10 абонентов за 1 месяц, самостоятельно указав количество потребляемого времени каждым. Найти людей с максимальной и минимальной оплатой услуг. Построить диаграмму, показывающую сравнительную характеристику сумм оплаты услуг телефонной компании каждым абонентом.
15. 10 спортсменов принимают участие в некотором соревновании. Каждый спортсмен может набрать не более 30 очков. Указать номер места, которое занял спортсмен в данном соревновании. За 1 место выплачивается премия 100000 руб., за 2 место 50000 руб. и за 3 место 30000 руб. Построить диаграмму, показывающую количество набранных очков каждым спортсменом.
16. Составьте ведомость контроля остаточных знаний студентов по какой-либо дисциплине. Контроль остаточных знаний проходит в форме теста, по результатам которого выставляется оценка. Если студент набрал от 95 до 100 баллов, выставляется оценка «5», от 80 до 94 – «4», от 60 до 79 – «3», менее 60 – «2». Посчитайте: количество студентов, получивших оценку «5», «4», «3», «2»; средний балл в группе, максимальный и минимальный баллы. С помощью диалогового окна *Условное форматирование* выделите все «2» красным цветом. Постройте круговую диаграмму, показывающую процентное соотношение оценок в группе.

Построение графиков функций

Построение графиков функций рассмотрим на примере.

1. Запустите табличный процессор *Microsoft Excel 2013*.
2. На первом листе рабочей книги необходимо построить график функции $y=\sin(x)$ на отрезке $[-6; 6]$ с шагом 0,5 (рис. 47).
3. Выделите ячейки $A1:F1$ и объедините их, используя кнопку *Объединить и поместить в центре*  на панели инструментов *Выравнивание* вкладки ленты *Главная*.
4. Введите в объединенные ячейки заголовок *Построение графиков функций*.
5. В ячейку $A3$ введите x , а в ячейку $B3$ – $y=\sin(x)$.
6. В ячейку $A4$ введите значение 6, в $A5$ – значение $-5,5$. Выделите эти две ячейки и наведите указатель мыши на правый нижний угол выделения – черный квадратик (*маркер заполнения*). После того как указатель примет форму черного крестика, растяните область выделения до значения 6.
7. В ячейку $B4$ введите формулу $=\sin(A4)$ и нажмите клавишу *Enter*.
8. Используя *маркер заполнения*, скопируйте формулу в остальные ячейки.
9. Выделите значения двух столбиков и выполните команду: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов *Диаграммы* ► *Точечная*.
10. Приведите диаграмму к виду, представленному на рисунке 47.



Рис. 47. График функции $y=\sin(x)$

11. Переименуйте *Лист1* в *Графики функций*.

12. Постройте на этом же листе график функции:

$$y = \begin{cases} 1 - x^2, & x \in [-1; 1] \\ |x| - 1, & x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$$

на отрезке $[-3; 3]$ с шагом 0,2 (рис. 48).

Для того чтобы записать функцию y , воспользуемся логической функцией **ЕСЛИ** (Логическое выражение; значение_если истина; значение_если ложь).

Функция **ЕСЛИ** проверяет, выполняется ли условие, и возвращает одно значение, если оно истинно и другое значение, если нет.

В нашем случае, если $x \in [-1; 1]$, то $y = 1 - x^2$, в противном случае $y = |x| - 1$.

Для того чтобы записать условие $x \in [-1; 1]$ воспользуемся логической функцией

И (логическое выражение1; логическое выражение2; ...).

В нашем случае получим $\text{И}(C3 \geq -1; C3 \leq 1)$.

Таким образом, формула для нахождения значения функции будет выглядеть следующим образом:

$$=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{C3} \geq -1; \text{C3} \leq 1); 1 - \text{C3} * \text{C3}; \text{ABS}(\text{C3}) - 1).$$

Для вычисления модуля используется функция **ABS**(число).

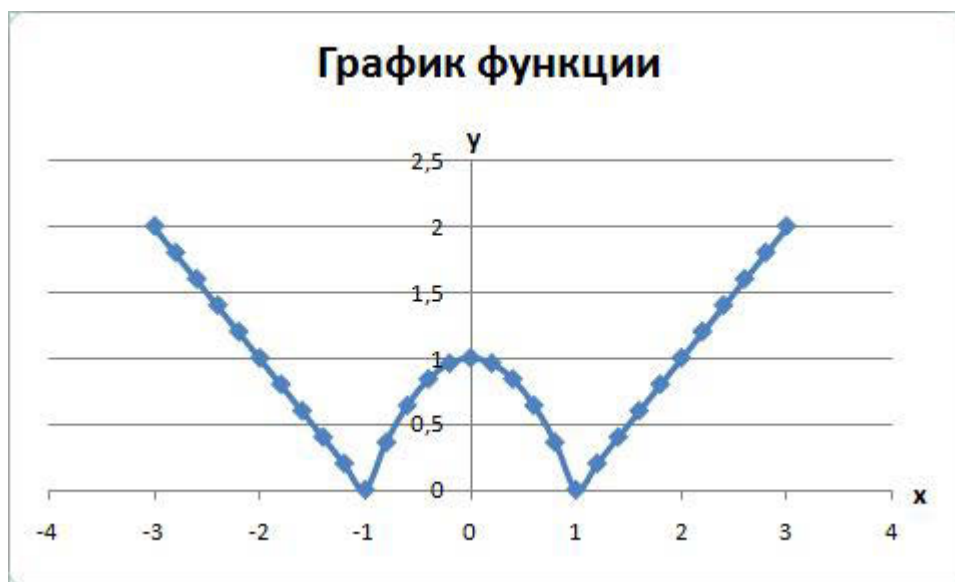


Рис. 48. График функции

13. На втором листе рабочей книги самостоятельно постройте еще 2 графика:

$$y = |x^2 + 5x - 10|, [-10; 5], \text{ шаг } 0,5$$

и

$$y = \begin{cases} \ln |x| + 5, & x \leq -1 \\ 5, & x \in (-1; 1) \\ \ln(x) + 5, & x \geq 1 \end{cases}, [-3; 3], \text{ шаг } 0,5.$$

Индивидуальные задания

Постройте графики функций.

$$1. \quad y = x^5 + x^2 - 10, [-10; 10], \quad y = \begin{cases} |x - 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ 4 - |x - 2|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$2. \quad y = |\operatorname{tg}(x)| \cdot x, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} \cos(x), x \leq -\pi \\ 16 - x^2, x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), x \geq \pi \end{cases}$$

$$3. \quad y = \cos(x + x^5) - 2, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - x^2, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$4. \quad y = |x^3 + x - 10|, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} x^2, x \leq 0 \\ 0, x \in (0; 2\pi) \\ \sin(x), x \geq 2\pi \end{cases}$$

$$5. \quad y = e^x - 3, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - |x|, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$6. \quad y = e^x \cdot |x|, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} x + \sqrt{1 + x^2}, x < 0 \\ \sin(x) \cdot e^x, x \in [0; 1] \\ 2 \cos^2(x), x > 1 \end{cases}$$

$$7. \quad y = \cos(x^3) - 5, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ 1 - x^2, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$8. \quad y = x^4 - x^2 - x, [-5; 5], \quad y = \begin{cases} |x-2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ |x+2|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$9. \quad y = |x|, [-10; 10], \quad y = \begin{cases} \cos(x), x \leq -5 \\ 16 - x^2, x \in (-5; 5) \\ \sin(x), x \geq 5 \end{cases}$$

$$10. \quad y = |x| + 5, [-10; 10], \quad y = \begin{cases} 9, x \leq -3 \\ x^2, x \in (-3; 3) \\ 9, x \geq 3 \end{cases}$$

$$11. \quad y = \operatorname{tg}(x), [-1; 1], \quad y = \begin{cases} \ln |x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1; 1) \\ \ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$12. \quad y = x^3 - 2x^2 + 5, [-10; 10], \quad y = \begin{cases} 1 - |x+4|, x \leq -2 \\ 1 - |x|, x \in (-2; 2) \\ 1 - |x-4|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$13. \quad y = 3\cos(x) \cdot \sin(2x+3), [-10; 0], \quad y = \begin{cases} -\ln |x|, x \leq -1 \\ x^2 - 1, x \in (-1; 1) \\ -\ln(x), x \geq 1 \end{cases}$$

$$14. \quad y = |x^2 + 2x - 5|, [-3; 3], \quad y = \begin{cases} \sin(x), x \leq -\pi \\ 0, x \in (-\pi; \pi) \\ \sin(x), x \geq \pi \end{cases}$$

$$15. \quad y = e^{x^2-10}, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} \cos(3x), x \leq -2 \\ |\cos(x)|, x \in (-2; 2) \\ \cos(3x), x \geq 2 \end{cases}$$

$$16. \quad y = x^3 - 5x - 15, [-2; 2], \quad y = \begin{cases} 4 - |x + 2|, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ 4 - |x - 2|, x \geq 2 \end{cases}$$

$$17. \quad y = |\operatorname{tg}(x)|, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} 4, x \leq -2 \\ x^2, x \in (-2; 2) \\ 4, x \geq 2 \end{cases}$$

$$18. \quad y = x^3 + 5 \cdot |x|, [-5; 5], \quad y = \begin{cases} 2, x \leq -2 \\ \sqrt{x^2 - x + 5}, x \in (-2; 0) \\ -x, x \geq 0 \end{cases}$$

$$19. \quad y = |3 \operatorname{tg}(x) \cdot \cos(x)|, [-1; 1], \quad y = \begin{cases} -64, x \leq -4 \\ x^3, x \in (-4; 4) \\ 64, x \geq 4 \end{cases}$$

$$20. \quad y = |x^2 + 5x - 10|, [-10; 5], \quad y = \begin{cases} \ln |x| + 5, x \leq -1 \\ 5, x \in (-1; 1) \\ \ln(x) + 5, x \geq 1 \end{cases}$$

Сортировка, фильтры и промежуточные итоги

В табличном процессоре Microsoft Excel команды сортировки, фильтрации и промежуточных итогов находятся на вкладке ленты *Данные* (рис. 49).

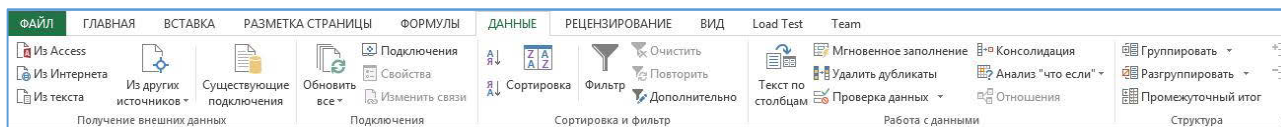


Рис. 49. Вкладка ленты «Данные»

Рассмотрим пример обработки данных.

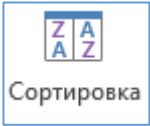
1. В табличном процессоре создайте таблицу (рис 50).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			<i>Поступление товаров</i>					
3								
4		№	Наименование товара	Дата поступления	Количество	Цена	Стоимость	
5		1	Телевизор	02.03.2006	50	6 000,00р.	300 000,00р.	
6		2	Холодильник	03.05.2008	56	25 000,00р.	1 400 000,00р.	
7		3	Утюг	12.07.2008	70	2 000,00р.	140 000,00р.	
8		4	Пылесос	17.03.2009	25	3 000,00р.	75 000,00р.	
9		5	Микроволновка	23.08.2009	38	4 500,00р.	171 000,00р.	
10		6	Чайник	27.07.2008	102	1 200,00р.	122 400,00р.	
11		7	Миксер	30.05.2009	38	3 000,00р.	114 000,00р.	
12		8	Комбайн	19.07.2009	100	7 800,00р.	780 000,00р.	
13		9	Утюг	20.08.2008	15	1 000,00р.	15 000,00р.	
14		10	Пылесос	03.08.2009	6	1 500,00р.	9 000,00р.	
15		11	Чайник	04.08.2008	45	500,00р.	22 500,00р.	
16		12	Телевизор	13.09.2009	32	4 500,00р.	144 000,00р.	
17		13	Чайник	15.03.2009	25	1 540,00р.	38 500,00р.	
18		14	Телевизор	16.12.2008	19	12 000,00р.	228 000,00р.	
19		15	Утюг	02.08.2009	20	2 900,00р.	58 000,00р.	
20								

Рис. 50. Исходные данные

2. Для столбца *Дата поступления* установите формат ячеек – *Дата*, для столбцов *Цена* и *Стоимость* – *Денежный* формат.
3. Отсортируйте таблицу по столбцу *Наименование товара*, а затем по дате поступления. Для этого:

- выделите диапазон ячеек *C4:G19*;
- выполните команду: вкладка ленты *Данные* ► панель инструментов

Сортировка и фильтр ► кнопка *Сортировка*  ;

- выберите сортировать по *Наименованию товара*, затем добавьте новый уровень сортировки по *Дате поступления* (рис. 51).

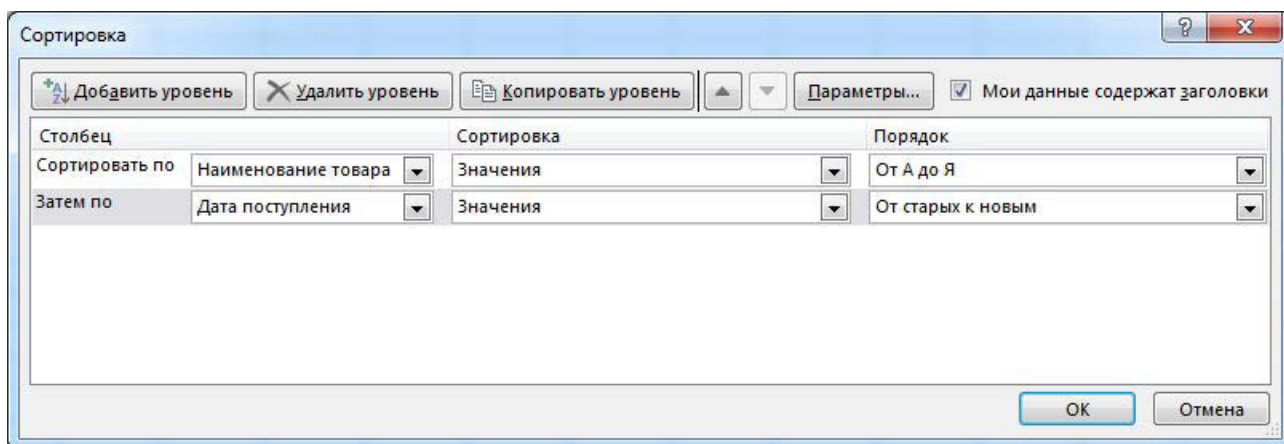
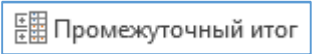


Рис. 51. Сортировка

4. Переименуйте *Лист 1* в *Сортировка*.
5. Скопируйте таблицу на *Лист 2*, который переименуйте в *Итоги*.
6. Подведем промежуточные итоги:
 - выделите диапазон *B4:G19*;
 - выполните команду: вкладка ленты *Данные* ► панель инструментов *Структура* ► кнопка *Промежуточный итог*  ;
 - в появившемся диалоговом окне укажите операцию *суммирования* по столбцу *Стоимость* и нажмите кнопку *ОК* (рис. 52).
7. После выполнения команды подведутся промежуточные итоги (рис. 53).

Промежуточные итоги

При каждом изменении в:

Наименование товара

Операция:

Сумма

Добавить итоги по:

☐ №

☐ Наименование товара

☐ Дата поступления

☐ Количество

☐ Цена

☒ Стоимость

☒ Заменить текущие итоги

☐ Конец страницы между группами

☒ Итоги под данными

Убрать все ОК Отмена

Рис. 52. Подведение итогов

1	2	3	A	B	C	D	E	F	G	H
	1									
	2									
	3									
	4		№	Наименование товара	Дата поступления	Количество	Цена	Стоимость		
	5		1	Комбайн	19.07.2009	100	7 800,00р.	780 000,00р.		
	6			Комбайн Итог				780 000,00р.		
	7		2	Микроволновка	23.08.2009	38	4 500,00р.	171 000,00р.		
	8			Микроволновка Итог				171 000,00р.		
	9		3	Миксер	30.05.2009	38	3 000,00р.	114 000,00р.		
	10			Миксер Итог				114 000,00р.		
	11		4	Пылесос	17.03.2009	25	3 000,00р.	75 000,00р.		
	12		5	Пылесос	03.08.2009	6	1 500,00р.	9 000,00р.		
	13			Пылесос Итог				84 000,00р.		
	14		6	Телевизор	02.03.2006	50	6 000,00р.	300 000,00р.		
	15		7	Телевизор	16.12.2008	19	12 000,00р.	228 000,00р.		
	16		8	Телевизор	13.09.2009	32	4 500,00р.	144 000,00р.		
	17			Телевизор Итог				672 000,00р.		
	18		9	Утюг	12.07.2008	70	2 000,00р.	140 000,00р.		
	19		10	Утюг	20.08.2008	15	1 000,00р.	15 000,00р.		
	20		11	Утюг	02.08.2009	20	2 900,00р.	58 000,00р.		
	21			Утюг Итог				213 000,00р.		
	22		12	Холодильник	03.05.2008	56	25 000,00р.	1 400 000,00р.		
	23			Холодильник Итог				1 400 000,00р.		
	24		13	Чайник	27.07.2008	102	1 200,00р.	122 400,00р.		
	25		14	Чайник	04.08.2008	45	500,00р.	22 500,00р.		
	26		15	Чайник	15.03.2009	25	1 540,00р.	38 500,00р.		
	27			Чайник Итог				183 400,00р.		
	28			Общий итог				3 617 400,00р.		
	29									

Рис. 53. Промежуточные итоги

8. Лист 3 переименуйте в *Фильтр*. Скопируйте на него исходную таблицу.
9. Для включения фильтра выделите диапазон данных и выполните команду: вкладка ленты *Данные* ► панель инструментов *Сортировка и*

фильтр ► кнопка .

10. После выполнения команды возле заголовков столбцов появятся кнопки фильтра .
11. Отфильтруйте товары, поступившие в 2009 году с ценой от 3 000 до 20 000 руб.
12. Для отбора товаров, поступивших в 2009, году нажмите на кнопку  и выберите соответствующий год.
13. Для отбора товаров с ценой от 3 000 до 20 000 руб. нажмите на кнопку  и выполните команду: *Числовые фильтры* ► *Между*.
14. После выполнения фильтров в таблице останутся следующие данные (рис. 54):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			<i>Поступление товаров</i>					
3								
4		№	Наименование товара	Дата поступления	Количество	Цена	Стоимость	
5		1	Комбайн	19.07.2009	100	7 800,00р.	780 000,00р.	
6		2	Микроволновка	23.08.2009	38	4 500,00р.	171 000,00р.	
12		8	Телевизор	13.09.2009	32	4 500,00р.	144 000,00р.	
20								

Рис. 54. Фильтрация данных

Сводные таблицы

Сводные таблицы применяются для группировки, обобщения и анализа данных, находящихся в списках Microsoft Excel.

Рассмотрим пример.

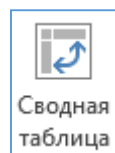
1. В Microsoft Excel 2013 оформите таблицу (рис. 55).

	A	B	C	D
1	Виды работ и список исполнителей			
2				
3	Виды работ	Исполнитель	Стоимость работ, руб	
4	монтаж окон	Иванов И. С.	12000	
5		Волкова Г. Н.	12500	
6		Соколов С. Т.	22500	
7		Рокланова А. М.	19000	
8	отделка	Попов М. С.	5000	
9		Иванов И. С.	7000	
10		Волкова Г. Н.	8000	
11		Соболев П. А.	14000	
12	покраска	Иванов И. С.	9000	
13		Соболев П. А.	18000	
14		Титов Б. А.	13000	
15	электромонтаж	Попов М. С.	16500	
16		Морозов М. И.	23000	
17				

Рис. 55. Исходные данные

2. Перейдите на *Лист 2*.
3. Выполните команду: вкладка ленты *Вставка* ► панель инструментов

Таблицы ► кнопка *Сводная таблица*



4. Укажите диапазон ячеек *Лист1!\$A\$3:\$C\$16* и нажмите кнопку *OK*.
5. Выберите поля *Исполнитель* и *Стоимость работ* (рис. 56).

Поля сводной таблицы [X]

Выберите поля для добавления в отчет: [Настройка]

☐ Виды работ
☒ **Исполнитель**
☒ **Стоимость работ, руб.**

ДРУГИЕ ТАБЛИЦЫ...

Перетащите поля в нужную область:

ФИЛЬТРЫ	КОЛОННЫ
СТРОКИ	Σ ЗНАЧЕНИЯ
Исполнитель ▼	Сумма по полю С... ▼

☐ Отложить обновление макета **ОБНОВИТЬ**

Рис. 56. Список полей сводной таблицы

6. Измените заголовки в сводной таблице (рис. 57).

	А	В
1	Исполнитель ▼	Сумма, руб
2	Волкова Г. Н.	20500
3	Иванов И. С.	28000
4	Морозов М. И.	23000
5	Попов М. С.	21500
6	Рокланова А. М.	19000
7	Соболев П. А.	32000
8	Соколов С. Т.	22500
9	Титов Б. А.	13000
10	Общий итог	179500

Рис. 57. Сводная таблица

7. На основе сводной таблицы постройте сводную диаграмму (рис. 58).



Рис. 58. Сводная диаграмма

Решение систем линейных уравнений

В табличном процессоре *Microsoft Excel* имеется возможность решать системы линейных уравнений различными способами.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера

Пусть задана система линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases}$$

Неизвестные $x_1, x_2, \dots, x_n$ вычисляются по формулам:

$$x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}, \quad i = 1, \dots, n,$$

где Δ – определитель матрицы A ,

Δ_i – определитель матрицы, полученный из матрицы A путем замены i -го столбца вектором b .

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix},$$

$$\Delta_i = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & b_i & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & b_n & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}.$$

Рассмотрим пример: решить систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} -5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -1, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

Запишем в табличном процессоре Microsoft Excel 2013 матрицы, которые понадобятся нам при вычислениях (рис. 59).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2		-5	2	3			1								
3	A=	1	2	-1		B=	-1								
4		-2	3	1			2								
5															
6															
7		-5	2	3			-5	2	3			-5	2	3	
8	A=	1	2	-1		A=	1	2	-1		A=	1	2	-1	
9		-2	3	1			-2	3	1			-2	3	1	
10															

Рис. 59. Исходные данные

Найдем определители Δ , Δ_1 , Δ_2 , и Δ_3 , используя математическую функцию *МОПРЕД* (рис. 60).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2		-5	2	3			1								
3	A=	1	2	-1		B=	-1								
4		-2	3	1			2								
5															
6															
7		1	2	3			-5	1	3			-5	2	1	
8	A=	-1	2	-1		A=	1	-1	-1		A=	1	2	-1	
9		2	3	1			-2	2	1			-2	3	2	
10															
11															
12	$\Delta =$	-2													
13	$\Delta_1 =$	-18													
14	$\Delta_2 =$	-4													
15	$\Delta_3 =$	-28													
16															

Рис. 60. Вычисление определителей

Корни уравнения найдем по формулам: $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$, $i = 1, \dots, n$.

В результате всех вычислений должны получиться следующие данные:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2		-5	2	3			1								
3	A=	1	2	-1		B=	-1								
4		-2	3	1			2								
5															
6															
7		1	2	3			-5	1	3			-5	2	1	
8	A=	-1	2	-1		A=	1	-1	-1		A=	1	2	-1	
9		2	3	1			-2	2	1			-2	3	2	
10															
11															
12	$\Delta =$	-2													
13	$\Delta_1 =$	-18			$x_1 =$	9									
14	$\Delta_2 =$	-4			$x_2 =$	2									
15	$\Delta_3 =$	-28			$x_3 =$	14									
16															

Рис. 61. Вычисление корней системы уравнений

Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы

Пусть дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases}$$

Эту систему можно представить в матричном виде: $A \cdot X = B$, где

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}.$$

Умножим систему линейных алгебраических уравнений $A \cdot X = B$ слева на матрицу, обратную к A . Тогда система уравнений примет вид:

$$A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot B.$$

Так как $A^{-1} \cdot A = E$ (единичная матрица), то получим $EX = A^{-1} \cdot B$.

Таким образом, вектор неизвестных вычисляется по формуле: $X = A^{-1} \cdot B$.

Рассмотрим пример: решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} -5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -1, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

Запишем в табличном процессоре матрицу A и столбец свободных членов B (рис. 62).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		-5	2	3			1	
3	A=	1	2	-1		B=	-1	
4		-2	3	1			2	
5								
6								
7	A ⁻¹ =							
8								
9								

Рис. 62. Исходные данные

Нам необходимо найти обратную матрицу A^{-1} , для этого:

- 1) выделите диапазон ячеек $B6:D8$;
- 2) вызовите функцию *МОБР*;
- 3) в появившемся диалоговом окне заполните поле ввода *Матрица*. Это поле должно содержать диапазон ячеек, в котором хранится исходная матрица, то есть $B2:D4$, нажмите кнопку ОК;
- 4) в первой ячейке выделенного диапазона появится некоторое число. Для того чтобы получить всю обратную матрицу, необходимо нажать клавишу $F2$, для перехода в режим редактирования, а затем одновременно клавиши $Ctrl+Shift+Enter$ (рис. 63).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		-5	2	3			1	
3	A=	1	2	-1		B=	-1	
4		-2	3	1			2	
5								
6		-2,5	-3,5	4,0				
7	A ⁻¹ =	-0,5	-0,5	1,0				
8		-3,5	-5,5	6,0				
9								

Рис. 63. Обратная матрица

Осталось найти вектор неизвестных по формуле $X=A^{-1} \cdot B$, для этого:

- 1) выделите диапазон ячеек $G6:G8$;
- 2) вызовите функцию *МУМНОЖ*;
- 3) в поле для первой матрицы укажите диапазон $B6:D8$;
- 4) в поле для второй матрицы укажите диапазон $G2:G4$;
- 5) нажмите кнопку *ОК*.

В результате должны получиться значения, представленные на рис. 64.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		-5	2	3			1	
3	A=	1	2	-1		B=	-1	
4		-2	3	1			2	
5								
6		-2,5	-3,5	4,0			9	
7	A ⁻¹ =	-0,5	-0,5	1,0		X=	2	
8		-3,5	-5,5	6,0			14	
9								

Рис. 64. Вычисление корней системы уравнений

Самостоятельно сделайте проверку, для этого умножьте матрицу A на X .

В результате должен получиться столбец B .

Индивидуальные задания

Решите систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) с помощью обратной матрицы.

Сделайте проверку.

$$1) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -9. \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 5x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 12. \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 10, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 - 5x_3 = -9. \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 10, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10, \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8, \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + x_3 = 39. \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} -3x_1 + x_2 + 3x_3 = 10, \\ 2x_2 - x_3 = -4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} -2x_2 - 3x_3 = -8, \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -1, \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} x_1 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 - 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + x_3 = -4, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 17, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 3. \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} -2x_2 - 5x_3 = -12, \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

$$19) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4. \end{cases}$$

$$20) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Решение задач оптимизации

Задачи оптимизации занимают очень важное место в бизнесе, производстве, прогнозировании. Условно эти задачи можно разделить на следующие категории:

- транспортная задача – минимизация расходов на транспортировку товаров;
- задача о назначениях – составление штатного расписания с минимизацией денежных затрат на заработную плату или времени выполнения работ;
- задачи оптимизации производства – максимизация выпуска товаров при ограничениях на сырье для производства этих товаров.

Прежде чем искать оптимальное решение задачи, необходимо построить ее математическую модель, т. е. осуществить перевод условия и решения на четкий язык математических отношений.

Задача оптимизации в общем виде формулируется следующим образом.

Найти значения переменных $x_1, x_2, \dots, x_n$, такие, что целевая функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ примет максимальное, минимальное или заданное значения при ограничениях вида $g(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Таким образом, задача оптимизации содержит три основных компонента:

- *переменные* $x_1, x_2, \dots, x_n$ – определяемые величины;
- *целевая функция* – это цель, записанная математически в виде функции от переменных, принимающая максимальное, минимальное или заданное значения;
- *ограничения* – условия или соотношения, которым должны удовлетворять переменные.

MS Excel предоставляет возможность решения оптимизационных задач с помощью надстройки *Поиск решения*. При этом после создания математической модели на рабочем листе *Excel* создается табличная модель, где

в отдельных ячейках содержатся переменные решения, в отдельные ячейки записаны формулы, по которым будут вычисляться целевая функция и функции ограничений.

Продemonстрируем эту возможность на примере решения следующей транспортной задачи.

Пример 1. Компания «Атлант» хранит свою продукцию на трех складах (первом, втором и третьем), расположенных в разных частях города. На этих складах хранится продукция в количествах 1000, 3000 и 2500 штук соответственно. Продукцию необходимо доставить четырем оптовым покупателям «Урал», «Купец», «Гелиос» и «Меркурий» с минимальными затратами, заявки которых составляют 1300, 800, 2700 и 1700 штук соответственно. Склады оптовых покупателей также расположены в разных частях города. Стоимости (в рублях) доставки одной штуки продукции со складов компании на склады покупателей показаны в табл. 7.

Таблица 7

Стоимость доставки продукции

Склады компании	Оптовые покупатели			
	«Урал»	«Купец»	«Гелиос»	«Меркурий»
№ 1	50	150	60	75
№ 2	100	30	100	40
№ 3	70	180	210	120

1. Построим математическую модель задачи: определим переменные, целевую функцию и ограничения.

Пусть:

- $x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}$ — количество продукции, перевозимой со складов компании на соответствующие склады покупателей;

- $z = 50x_{11} + 150x_{12} + 60x_{13} + 75x_{14} + 100x_{21} + 30x_{22} + 100x_{23} + 40x_{24} + 70x_{31} + 180x_{32} + 210x_{33} + 120x_{34}$ – целевая функция, общая стоимость доставки грузов покупателям;
 - $x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1000$,
 $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 3000$,
 $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 2500$ – ограничения для складов компании;
 - $x_{11} + x_{21} + x_{31} = 1300$,
 $x_{12} + x_{22} + x_{32} = 800$,
 $x_{13} + x_{23} + x_{33} = 2700$,
 $x_{14} + x_{24} + x_{34} = 1700$ – ограничения для складов покупателей.
2. Имеем сбалансированную транспортную задачу, так как спрос покупателей ($1300 + 800 + 2700 + 1700 = 6500$) равен предложению производителей ($1000 + 3000 + 2500 = 6500$).
 3. Запустите табличный процессор MS Excel. Переименуйте *Лист 1* в *Сбалансированная модель*.
 4. Составьте табличную модель Excel (рис. 65).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Стоимость доставки ед. продукции								
2	Склады	Покупатели							
3		«Урал»	«Купец»	«Гелиос»	«Меркурий»				
4	№1	50	150	60	75				
5	№2	100	30	100	40				
6	№3	70	180	210	120				
7									
8									
9	Перевозки (кол-во продукции)								
10									
11	Склады	Покупатели				Всего	Имеется на складе		
12		«Урал»	«Купец»	«Гелиос»	«Меркурий»				
13	№1	1	1	1	1	4	= 1000		
14	№2	1	1	1	1	4	= 3000		
15	№3	1	1	1	1	4	= 2500		
16									
17	Всего	3	3	3	3				
18	Необходимо	= 1300	= 800	= 2700	= 1700				
19									
20	Затраты на перевозки								
21									
22	Склады	Покупатели				Всего			
23		«Урал»	«Купец»	«Гелиос»	«Меркурий»				
24	№1	50	150	60	75	335			
25	№2	100	30	100	40	270			
26	№3	70	180	210	120	580			
27									
28	Всего	220	360	370	235	1185	Целевая функция		

Рис. 65. Сбалансированная модель

5. Последняя таблица не обязательна. Целевую функцию можно было вычислить по формуле:

$$=СУММПРОИЗВ(B4:E6;B13:E15).$$

6. Выделите целевую ячейку и запустите надстройку *Поиск решения* (Данные ► Анализ ► Поиск решения).

7. В появившемся диалоговом окне *Поиск решения* укажите адреса целевой ячейки, диапазон изменяемых ячеек и ограничения (рис. 66). Целевую ячейку установите равной минимальному значению.

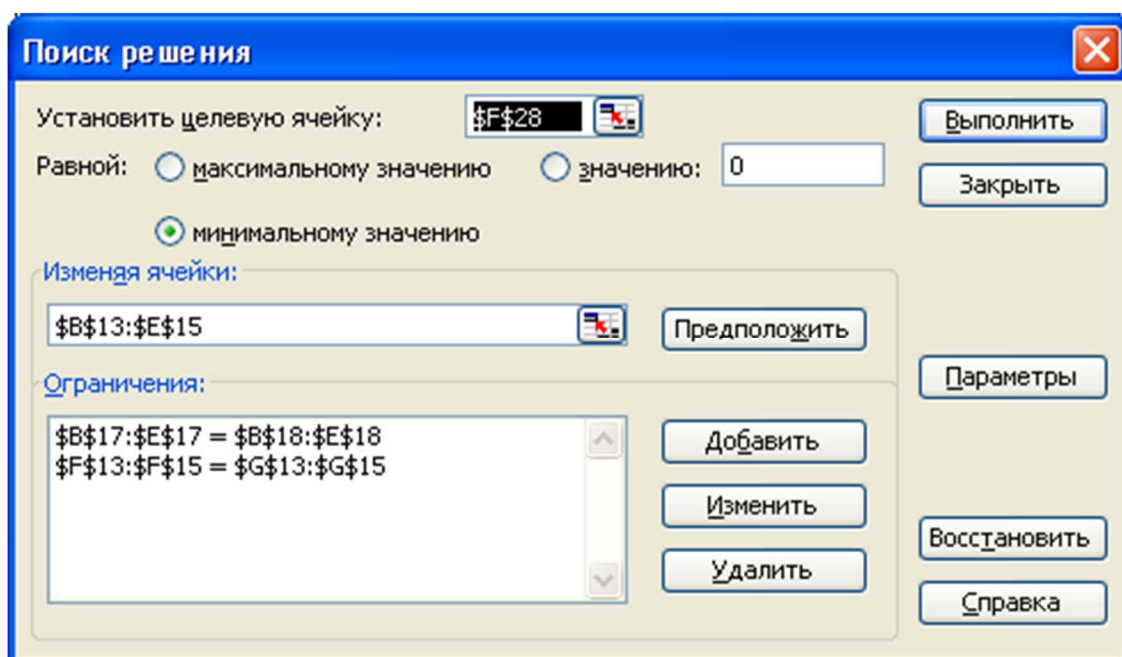


Рис. 66. Диалоговое окно «Поиск решения»

8. В диалоговом окне параметры *Поиска решения* установите флажки *Линейная модель*, *Неотрицательные значения* и *Автоматическое масштабирование*.
9. В диалоговом окне *Поиск решения* нажмите кнопку *Выполнить*.
10. Получаем оптимальное решение задачи (рис. 67).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Стоимость доставки ед. продукции							
2	Склады	Покупатели						
3		П1	П2	П3	П4			
4	№1	50	150	60	75			
5	№2	100	30	100	40			
6	№3	70	180	210	120			
7								
8								
9	Перевозки (кол-во продукции)							
10								
11	Склады	Покупатели				Всего	Имеется на складе	
12		П1	П2	П3	П4			
13	№1	0	0	1000	0	1000	= 1000	
14	№2	0	800	1700	500	3000	= 3000	
15	№3	1300	0	0	1200	2500	= 2500	
16								
17	Всего	1300	800	2700	1700			
18	Необходимо	= 1300	= 800	= 2700	= 1700			
19								
20	Затраты на перевозки							
21								
22	Склады	Покупатели				Всего		
23		П1	П2	П3	П4			
24	№1	0	0	60000	0	60000		
25	№2	0	24000	170000	20000	214000		
26	№3	91000	0	0	144000	235000		
27								
28	Всего	91000	24000	230000	164000	509000	Целевая функция	
29								

Рис. 67. Оптимальное решение задачи

- Скопируйте полученную табличную модель на *Лист 2* рабочей книги и переименуйте его в *Несбалансированная задача*.
- Решим эту же задачу, немного изменив условие.
- Пусть на складе № 1 хранится не 1000 штук продукции, а 500. В таком случае на трех складах компании хранится 6000 штук продукции, покупатели по-прежнему заказывают 6500 штук. Перед нами транспортная задача с дефицитом.
- Несбалансированная задача решается аналогично сбалансированной. Изменения коснутся только ограничений. Причем в ограничениях для складов покупателей знак «=» заменяется знаком «≤».
- После выполнения надстройки *Поиск решения* (рис. 68) получаем, что покупатель «Гелиос» недополучит 500 ед. продукции, а минимальные транспортные расходы составят 479 000 (рис. 69).

Поиск решения

Установить целевую ячейку: 

Равной: ☐ максимальному значению ☐ значению: ☐ минимальному значению

Изменяя ячейки: 

Ограничения:

\$B\$17:\$E\$17 <= \$B\$18:\$E\$18

\$F\$13:\$F\$15 = \$G\$13:\$G\$15

Рис. 68. Поиск решения

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Стоимость доставки ед. продукции						
2		Покупатели						
3	Склады	«Урал»	«Купец»	«Гелиос»	«Меркурий»			
4	№1	50	150	60	75			
5	№2	100	30	100	40			
6	№3	70	180	210	120			
7								
8								
9		Перевозки (кол-во продукции)						
10								
11		Покупатели				Всего	Имеется на складе	
12	Склады	"Урал"	"Купец"	"Гелиос"	"Меркурий"			
13	№1	0	0	500	0	500	=	500
14	№2	0	800	1700	500	3000	=	3000
15	№3	1300	0	0	1200	2500	=	2500
16								
17	Всего	1300	800	2200	1700			
18	Необходимо	<= 1300	<= 800	<= 2700	<= 1700			
19								
20		Затраты на перевозки						
21								
22		Покупатели						
23	Склады	"Урал"	"Купец"	"Гелиос"	"Меркурий"	Всего		
24	№1	0	0	30000	0	30000		
25	№2	0	24000	170000	20000	214000		
26	№3	91000	0	0	144000	235000		
27								
28	Всего	91000	24000	200000	164000	479000	Целевая функция	
29								

Рис. 69. Оптимальное решение задачи

16. Покажите работу преподавателю.

Частным случаем транспортной задачи является *задача о назначениях*. В общем виде она формулируется следующим образом: имеется n различных работ и n рабочих. Известны стоимости выполнения каждого вида работ каждым работником. Необходимо так составить штатное расписание, чтобы все работы были выполнены, на выполнение каждой работы назначался только один работник, а затраты на заработную плату были минимальными. В данном случае задача является *сбалансированной*, так как количество работников равно количеству работ. Ограничения записываются в виде следующих равенств.

$$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = I,$$

$$x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = I,$$

...

$x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} = I$ – ограничения для работников (каждый работник может выполнять только один вид работ).

$$x_{11} + x_{21} + \dots + x_{n1} = I,$$

$$x_{12} + x_{22} + \dots + x_{n2} = I,$$

...

$x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{nn} = I$ – ограничения для работ (каждый вид работ может быть выполнен только одним работником).

x_{ij} – это двоичные переменные, которые могут принимать только два значения: 1, если работник i назначается на выполнение работы j и 0, если не назначается.

Решение задачи о назначениях рассмотрим на примере.

Пример 2. В лингвистическом центре работают 4 преподавателя по следующим направлениям: «Английский для начинающих», «Деловой английский», «Подготовка к ЕГЭ» и «Английский для путешествий». Стоимость академического часа работы каждого преподавателя по каждому курсу представлена в табл. 8. Составьте оптимальное распределение нагрузки среди сотрудников таким образом, чтобы все курсы были проведены, каждый преподаватель был занят только на одном виде работ, а затраты на заработную плату были минимальными.

Стоимость обучения

№ п/п	ФИО преподавателя	Название курса			
		Английский для начинающих	Деловой английский	Подготовка к ЕГЭ	Английский для путешествий
1	Королёв Д. А.	100	300	110	250
2	Воробьева А. С.	120	180	100	150
3	Соловьёв Н. А.	200	200	80	170
4	Павлова Р. Г.	300	250	150	230

1. Построим математическую модель задачи: определим переменные, целевую функцию и ограничения.

Пусть:

$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}$ – двоичные переменные, которые могут принимать два значения: 1, если преподаватель i назначается на чтение курса j и 0, если не назначается.

$z = 100x_{11} + 300x_{12} + 110x_{13} + 250x_{14} + 120x_{21} + 180x_{22} + 100x_{23} + 150x_{24} + 200x_{31} + 200x_{32} + 80x_{33} + 170x_{34} + 300x_{41} + 250x_{42} + 150x_{43} + 230x_{44}$ – целевая функция (общая стоимость работ).

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1,$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1,$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1,$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1,$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1,$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1,$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1,$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1$$
 – ограничения (каждый преподаватель может быть

задействован на чтении только одного курса и каждый курс должен быть проведен).

2. На основе математической модели на рабочем листе Excel создадим табличную модель (рис. 70).

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									
2		Стоимость академического часа работы преподавателей лингвистического центра							
3									
4			Название курса						
			Английский для начинающих	Деловой английский	Подготовка к ЕГЭ	Английский для путешествий			
5	№ п/п	ФИО преподавателя							
6	1	Королев Д. А.	100	300	110	250			
7	2	Воробьева А. С.	120	180	100	150			
8	3	Соловьев Н. А.	200	200	80	170			
9	4	Павлова Р. Г.	300	250	150	230			
10									
11		Распределение нагрузки среди преподавателей							
12									
13			Название курса						
			Английский для начинающих	Деловой английский	Подготовка к ЕГЭ	Английский для путешествий			
14	№ п/п	ФИО преподавателя					Всего	Необходимо	
15	1	Королев Д. А.	1	1	1	1	4	= 1	
16	2	Воробьева А. С.	1	1	1	1	4	= 1	
17	3	Соловьев Н. А.	1	1	1	1	4	= 1	
18	4	Павлова Р. Г.	1	1	1	1	4	= 1	
19									
20		Всего	4	4	4	4			
21		Необходимо	= 1	= 1	= 1	= 1			
22					Целевая функция		2890		
23									

Рис. 70. Задача о назначениях

3. Целевая функция в данном случае вычисляется по формуле $=СУММПРОИЗВ(C6:F9;C15:F18)$.
4. Выделите целевую ячейку и запустите надстройку *Поиск решения* (*Данные* ► *Анализ* ► *Поиск решения*).
5. В появившемся диалоговом окне *Поиск решения* укажите адреса целевой ячейки, диапазон изменяемых ячеек и ограничения (рис. 71). Целевую ячейку установите равной минимальному значению. В диалоговом окне *Параметры поиска решения* установите флажки *Линейная модель* и *Автоматическое масштабирование*.
6. В диалоговом окне *Поиск решения* (рис. 71) нажмите кнопку *Выполнить*.

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: ☐ максимальному значению ☐ значению: ☐ минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Рис. 71. Поиск решения

7. Получаем оптимальное решение задачи (рис. 72).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Стоимость академического часа работы преподавателей лингвистического центра						
3								
4			Название курса					
			Английский для начинающих	Деловой английский	Подготовка к ЕГЭ	Английский для путешествий		
5	№ п/п	ФИО преподавателя						
6	1	Королев Д. А.	100	300	110	250		
7	2	Воробьева А. С.	120	180	100	150		
8	3	Соловьев Н. А.	200	200	80	170		
9	4	Павлова Р. Г.	300	250	150	230		
10								
11		Распределение нагрузки среди преподавателей						
12								
13			Название курса					
			Английский для начинающих	Деловой английский	Подготовка к ЕГЭ	Английский для путешествий		
14	№ п/п	ФИО преподавателя					Всего	Необходимо
15	1	Королев Д. А.	1	0	0	0	1	= 1
16	2	Воробьева А. С.	0	0	0	1	1	= 1
17	3	Соловьев Н. А.	0	0	1	0	1	= 1
18	4	Павлова Р. Г.	0	1	0	0	1	= 1
19								
20		Всего	1	1	1	1		
21		Необходимо	= 1	= 1	= 1	= 1		
22					Целевая функция		580	
23								

Рис. 72. Оптимальное решение задачи

Индивидуальные задания

1. Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м^2 досок, а для изделия модели В – 4 м^2 . Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м^2 досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 минут машинного времени, а для изделия модели В – 30 минут. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени. Каждое изделие модели А приносит 2 \$ прибыли, а каждое изделие модели В – 4 \$. Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, чтобы получать максимальную прибыль?
2. Фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входят 3 фунта азотных, 4 фунта фосфорных и 1 фунт калийных удобрений, а в улучшенный – 2 фунта азотных, 6 фунтов фосфорных и 2 фунта калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 фунтов азотных, 20 фунтов фосфорных и 7 фунтов калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 \$, а улучшенный – 4 \$. Сколько и каких наборов удобрений надо купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?
3. Издательский дом «Живое слово» выпускает два журнала: «Следопыт» и «Путешественник», которые печатаются в трех типографиях: «Алмаз-Пресс», «Урал-Принт» и «Уникум-Пресс», где общее количество часов, отведенное для печати, и производительность печати одной тысячи экземпляров ограничены (представлены в табл. 9).

Таблица 9

Производительность

Типография	Время печати одной тысячи экземпляров		Ресурс времени, отведенный типографией, час
	«Следопыт»	«Путешественник»	
«Алмаз-Пресс»	2	14	112
«Урал-Принт»	4	6	70
«Уникум-Пресс»	6	4	80
Оптовая цена, руб./шт	16	12	

Спрос на журнал «Следопыт» составляет 12 тысяч экземпляров, а на журнал «Путешественник» – не более 7,5 тысячи в месяц. Определите оптимальное количество издаваемых журналов, которое обеспечит максимальную выручку от продажи.

4. На кафедре работает 4 преподавателя-почасовика. Каждый из них может проводить определенные виды занятий. Почасовая оплата преподавателям по каждому виду работ представлена в табл. 10.

Таблица 10

Почасовая оплата труда

Преподаватели	Почасовая оплата курсов			
	Системный анализ	Информатика	Интеллектуальные информационные системы	Web-программирование
Алексеев И. М.	350	420	610	200
Ковалёв Г. Н.	890	130	650	900
Семёнова О. В.	430	520	600	720
Петров Г. П.	830	610	780	470

Составить план проведения учебных занятий так, чтобы все виды занятий были проведены, каждый преподаватель проводил занятия только по одному виду, а суммарная стоимость почасовой оплаты была минимальной.

5. Необходимо составить диету, состоящую из двух продуктов: А и В. Дневное питание этими продуктами должно давать не более 14 единиц жира, но и не менее 300 калорий. В одном килограмме продукта А

содержится 15 единиц жира и 150 калорий, а в одном килограмме продукта В – 4 единицы жира и 200 калорий. При этом цена одного килограмма продукта А равна 15 \$, а цена одного килограмма продукта В – 25 \$. Какое количество продуктов в день необходимо употреблять для соблюдения диеты, чтобы вложенные средства были минимальными?

6. Компания хранит готовую продукцию на трех складах (первом, втором и третьем), расположенных в разных частях города. На этих складах хранится продукция в количествах 1000, 3000 и 2100 штук соответственно. Продукцию необходимо доставить четырем оптовым покупателям П1, П2, П3, П4 с минимальными затратами, заявки которых составляют 1300, 800, 2700 и 1700 штук соответственно. Склады оптовых покупателей также расположены в разных частях города. Стоимости (в рублях) доставки одной штуки продукции со складов компании на склады покупателей показаны в следующей табл. 11.

Таблица 11

Стоимость доставки продукции

Склады компании	Оптовые покупатели			
	П1	П2	П3	П4
№ 1	50	150	60	75
№ 2	100	30	100	40
№ 3	70	180	210	120

7. Фабрика детских игрушек на одном сборочном участке собирает три вида игрушек: модели легкового автомобиля, гоночного автомобиля и грузовика. При сборке каждого вида игрушки используется три вида операций (ручная сборка, «отверточная сборка» и проверка сборки). Ежедневный фонд рабочего времени на выполнение каждой операции ограничен величинами 490, 560 и 520 минут. Доход на одну игрушку каждого вида составляет соответственно 85, 100 и 125 руб. Время выполнения каждой операции в минутах, необходимое для сборки одной игрушки, показано в табл. 12.

Время сборки моделей автомобилей

Операция	Модель легкового автомобиля	Модель гоночного автомобиля	Модель грузовика
Ручная сборка	2	3	3
«Отверточная» сборка	3	2	5
Проверка сборки	4	2	6

Количество производимых ежедневно моделей легковых автомобилей и грузовиков не должно быть меньше 20 и 15 штук соответственно.

Руководство фабрики решило добавить на этот сборочный участок производство новой игрушки, модели экскаватора, доходность которой прогнозируется на уровне 150 руб. Каждая модель экскаватора требует 3, 4 и 3 минут выполнения операций трех видов. Фонд рабочего времени участка остается неизменным. Определите, выгодно ли фабрике начинать производство новых игрушек.

8. Завод производит электронные приборы трех видов (прибор А, прибор В и прибор С), используя при сборке микросхемы трех типов (тип 1, тип 2 и тип 3). Расход микросхем задается табл. 13.

Таблица 13

Расход микросхем

Тип	Прибор А	Прибор В	Прибор С
1	2	1	1
2	1	1	4
3	2	2	1

Стоимость изготовленных приборов одинакова. Ежедневно на склад завода поступает 400 микросхем типа 1 и 500 микросхем типов 2 и 3. Каково оптимальное соотношение дневного производства приборов различного вида, если производственные мощности завода позволяют использовать запас поступивших микросхем полностью. Решите эту же задачу, но с условием, что количество приборов каждого вида не должно быть меньше 90. Проанализируйте полученное решение.

9. Строительной фирме необходимо выполнить бетонные работы на четырех строящихся объектах. В фирме имеется 4 бригады бетонщиков, которые могут выполнить эту работу. Бригады каждой бригады побывали на объектах, оценили объемы работ и рассчитали сроки, за которые они могут выполнить работы. Сроки (в рабочих днях) выполнения работ каждой бригадой приведены в табл. 14.

Таблица 14

Сроки выполнения работ

Бригада	Объект			
	1	2	3	4
№ 1	30	40	50	60
№ 2	36	41	52	58
№ 3	28	44	49	57
№ 4	35	39	49	63

Распределите бригады по объектам таким образом, чтобы суммарный срок выполнения всех работ был минимальным.

10. Фирма производит два вида продукции: столы и стулья. Для изготовления одного стула требуется 3 кг древесины, а для изготовления одного стола – 7 кг. На изготовление одного стула уходит два часа рабочего времени, а на изготовление стола – 8 часов. Каждый стул приносит прибыль, равную 1 у. е., а каждый стол – 3 у. е. Сколько стульев и сколько столов должна изготовить эта фирма, если она располагает 420 кг древесины и 400 часами рабочего времени и хочет получить максимальную прибыль?
11. На ферме в качестве корма для животных используются два продукта – М и N. Сбалансированное питание предполагает, что каждое животное должно получать в день не менее 200 ккалорий, причем потребляемое при этом количество жира не должно превышать 14 единиц. Подсчитано, что в 1 кг каждого продукта содержится:
- в продукте М – 150 ккалорий и 14 единиц жира;
 - в продукте N – 200 ккалорий и 4 единицы жира.

Разработать максимально дешевый рацион откорма животных, отвечающий этим условиям, если стоимость 1 кг продукта М составляет 1,5 руб, а 1 кг продукта N – 2,3 руб.

12. На мебельной фабрике изготавливается пять видов продукции: столы, шкафы, диван-кровати, кресла-кровати и тахты. Нормы затрат ресурсов – труда, древесины и ткани – на производство единицы продукции каждого вида приведены в табл. 15.

Таблица 15

Затраты ресурсов

Наименование ресурса	Расход ресурса на единицу продукции (в указанных единицах измерения)					Запас ресурса
	стол	шкаф	диван-кровать	кресло-кровать	тахта	
Трудозатраты (чел.-ч.)	4	8	12	9	10	3690
Древесина (м3)	0,4	0,6	0,3	0,2	0,3	432
Ткань (м)	0	0	6	4	5	2400
Прибыль от выпуска 1 изделия (у. е.)	8	10	16	13	17	–
Предельный объем выпуска (шт.)	480	80	180	120	100	–

В этой же таблице указаны запасы ресурсов, которые могут быть использованы в течение рабочего дня, величины прибыли (в условных единицах) от выпуска одного изделия каждого вида, а также заданы пределы объемов изготовления каждого вида продукции.

Требуется определить объемы производства продукции мебельной фабрикой в течение рабочего дня, гарантирующие ей максимальную прибыль.

13. На фабрике по производству микросхем четыре техника (А, В, С и D) производят три продукта (продукты 1, 2 и 3). Производитель микросхем может продать в этом месяце 80 единиц продукта 1, 50 единиц продукта 2 и, самое большее, 50 единиц продукта 3. Техник А может производить только продукты 1 и 3. Техник В может производить только продукты 1 и 2. Техник С может производить только продукт 3. Техник D может

производить только продукт 2. Каждая произведенная единица продукта дает следующую прибыль: продукт 1: 6 руб.; продукт 2: 7 руб.; продукт 3: 10 руб. Время (в часах), требуемое каждому из техников для производства продукта, показано в табл. 16.

Таблица 16

Время производства продукта

Продукт	Техник А	Техник В	Техник С	Техник D
1	2	2,5	Не может	Не может
2	Не может	3	Не может	3,5
3	3	Не может	4	Не может

Каждый техник может работать до 120 часов в месяц. Как производитель микросхем может добиться максимальной ежемесячной прибыли?

14. Завод по производству компьютеров производит мыши, клавиатуры и джойстики для видеоигр. Прибыль на единицу продукта, трудозатраты на единицу продукта, ежемесячный спрос и машинное время на единицу продукта приведены в табл. 17.

Таблица 17

Затраты производства

	Мышь	Клавиатура	Джойстик
Прибыль на единицу, руб.	8	11	9
Трудозатраты на единицу, час.	0,2	0,3	0,24
Машинное время на единицу, час.	0,04	0,055	0,04
Ежемесячный спрос, шт.	15 000	25 000	11 000

Каждый месяц суммарно доступно 13000 человеко-часов и 3000 часов машинного времени. Как производитель может получить максимальную прибыль от своей фабрики?

15. В хозяйстве имеется пять складов минеральных удобрений и четыре пункта, куда их необходимо доставить. Потребность каждого пункта в минеральных удобрениях различна, и запасы на каждом складе ограничены. Требуется определить, с какого склада, в какой пункт поставлять, сколько минеральных удобрений для минимизации грузооборота перевозок. Исходные данные представлены в таблицах 18–20.

Таблица 18

Наличие минеральных удобрений на складах

Склады	Наличие удобрений, т.
Склад № 1	200
Склад № 2	190
Склад № 3	220
Склад № 4	145
Склад № 5	280

Таблица 19

Потребность в минеральных удобрениях на различных пунктах

Пункты	Потребность в удобрениях, т.
1 пункт	200
2 пункт	150
3 пункт	220
4 пункт	330

Таблица 20

Расстояния между складами и пунктами доставки

	Пункт 1	Пункт 2	Пункт 3	Пункт 4
Склад № 1	6	4	5	11
Склад № 2	12	6	4	9
Склад № 3	15	7	10	4
Склад № 4	9	5	12	5
Склад № 5	3	7	12	11

Макросы

Макрос – запись последовательности команд пользователя, которая может быть воспроизведена неограниченное число раз.

Использование макросов позволяет экономить время, так как избавляет от необходимости повторять одни и те же действия.

Создайте макрос, выполняющий следующие действия:

- рисует границы ячеек и выполняет заливку первой строки и первого столбца выделенного диапазона (рис. 73);
- для первого столбца и для первой строки диапазона устанавливает формат ячеек – текстовый, для последнего столбца – денежный, для остальных ячеек – числовой (число десятичных знаков – 0);
- назначьте данный макрос кнопке на панели быстрого доступа.

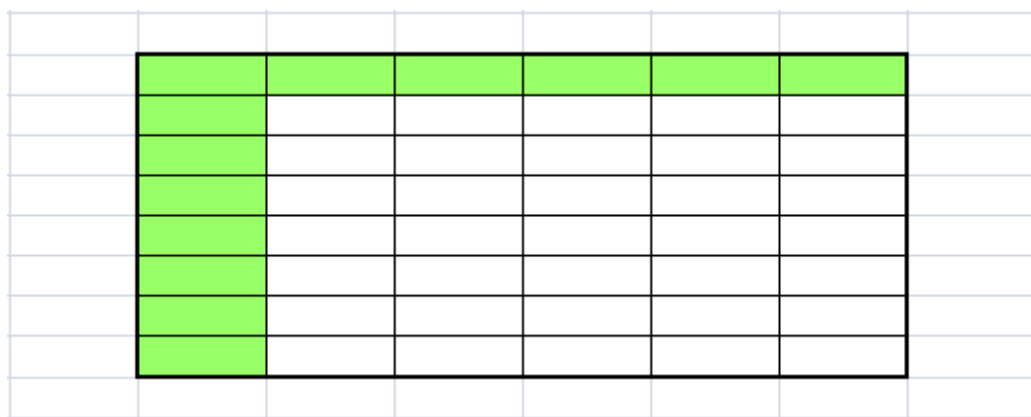


Рис. 73. Выполнение макроса

Процесс создания макроса

1. Запустите табличный процессор MS Office Excel 2013.
2. Для разрешения выполнения всех макросов выполните команду: вкладка *Разработчик* ► группа *Код* ► кнопка *Безопасность макросов*
.
3. Если на ленте вкладка *Разработчик* не отображена, то ее можно подключить следующей командой: *Файл* ► *Параметры* ► *Настроить ленту*.

4. В группе *Параметры макросов* выберите переключатель  *Включить все макросы (не рекомендуется, возможен запуск опасной программы)*.
5. Для записи макроса выполните команду: вкладка ленты *Разработчик* ► группа *Код* ► кнопка  *Запись макроса*.
6. В диалоговом окне *Запись макроса* (рис. 74) задайте имя макроса и сочетание клавиш для его вызова. Нажмите кнопку *ОК*.

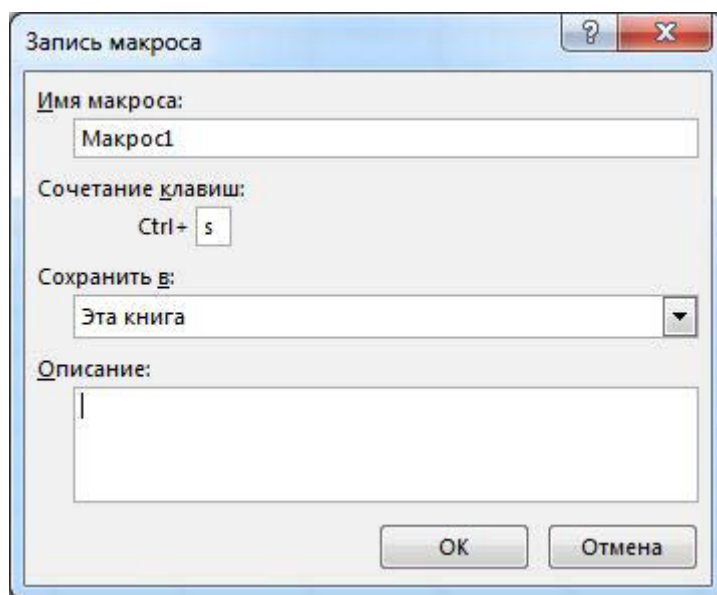


Рис. 74. Диалоговое окно «Запись макроса»

7. Выполните команду: вкладка ленты *Разработчик* ► группа *Код* ► кнопка *Относительные ссылки* .
8. Выполните действия, которые должны быть записаны в макросе (обозначение границ ячеек, заливка, формат ячеек).
9. Завершив выполнение всех действий, щелкните по кнопке  *Остановить запись*.
10. Проверьте работу макроса. Установите курсор в нужное место и выполните команду: вкладка ленты *Разработчик* ► группа *Код* ► кнопка  *Макросы*.

11. В диалоговом окне *Макрос* (рис. 75) выберите имя макроса и нажмите кнопку *Выполнить*.

12. Щелкните по кнопке *Office* . В диалоговом окне *Параметры Excel* выберите категорию *Настройка*. В поле *Выбрать команды из* установите *Макросы*.

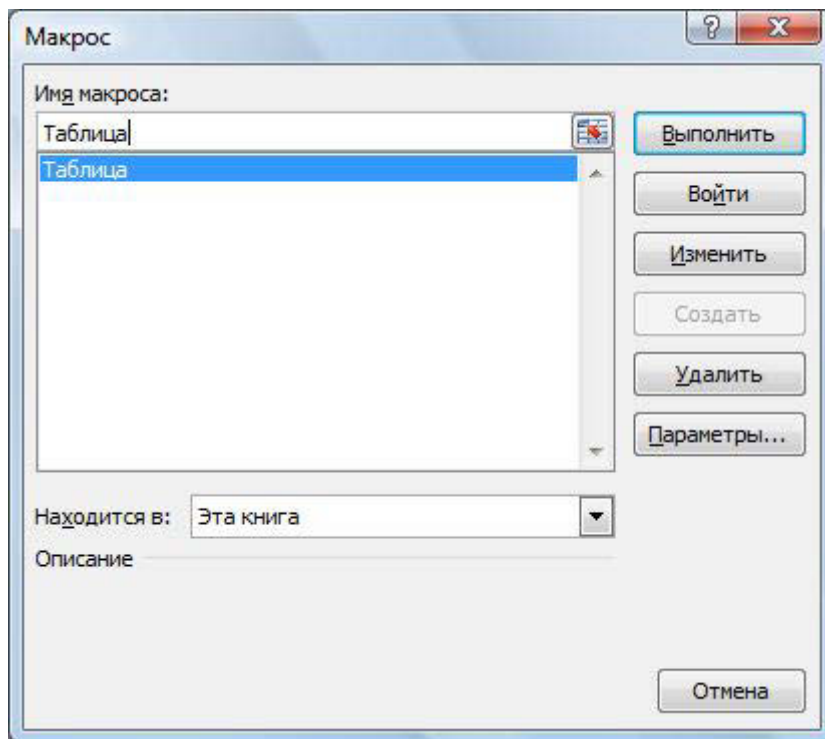


Рис. 75. Диалоговое окно Макрос

13. Найдите ваш макрос и нажмите кнопку *Добавить*.

14. Измените символ кнопки.

15. Нажмите кнопку *OK*.

Самостоятельно создайте макрос, который для заданной матрицы размером 10×10 считает наибольший, наименьший элементы и количество нулевых элементов. Назначьте макрос кнопке на панели быстрого доступа.

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА С ДОКУМЕНТАМИ

Windows Live – комплекс интегрированных web-приложений и программ от Microsoft.

В состав *Windows Live*-приложений входят:

- почта *Hotmail* – бесплатная электронная почта;
- *SkyDrive* – сервис хранения и совместной работы с документами, фотографиями и другими типами файлов;
- *Messenger* – программа для мгновенного обмена сообщениями, осуществляет интеграцию с десятками распространенных социальных сетей (включая *Facebook*, *LiveJournal*, *blogs.mail.ru*, *LinkedIn* и многие другие).

SkyDrive (первоначально *Windows Live Folders*) — базирующийся на облачной организации интернет-сервис хранения файлов с функциями файлообмена.

Сервис *SkyDrive* интегрирован с *Microsoft Office*. Непосредственно из приложения можно сохранять файлы *Excel*, *OneNote*, *PowerPoint* и *Word* в службе *SkyDrive*. Кроме того, *SkyDrive* интегрирован с *Microsoft Office Web Apps*, позволяющем создавать документы онлайн.

Рассмотрим более подробно работу данного сервиса.

Перейдите на сайт *skydrive.live.com* (рис. 76).

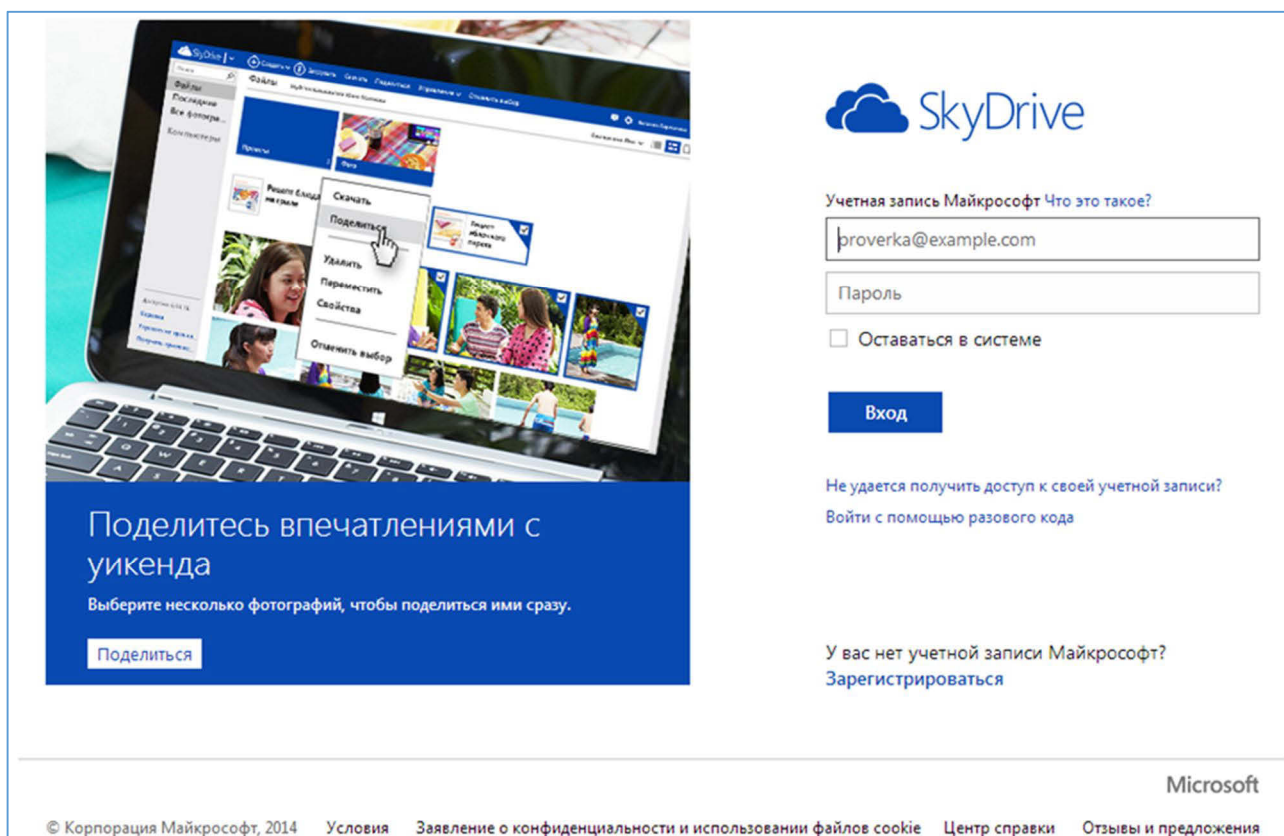


Рис. 76. Сайт skydrive.live.com

Перейдите по ссылке *Зарегистрироваться*.

Создайте учетную запись, заполнив открывшуюся форму (рис. 77).

Microsoft

Создание учетной записи

В качестве имени пользователя для новой учетной записи Майкрософт можно использовать любой адрес электронной почты, в том числе адреса Outlook.com, Yahoo! или Gmail. Если вы уже используете учетную запись для входа на компьютер, планшет или телефон с Windows, в Xbox Live, Outlook.com или SkyDrive, укажите ее для [входа](#).

Имя

Фамилия

Имя

Имя пользователя

proverka@example.com

[Или получите новый адрес электронной почты](#)

Создать пароль

Не менее восьми знаков (с учетом регистра)

Подтверждение

Страна или регион

Россия

Почтовый индекс

Дата рождения

День

Месяц

Год

Пол

Выберите

Рис. 77. Создание учетной записи

Закончите процедуру регистрации и войдите на сервис *SkyDrive* (рис. 78).

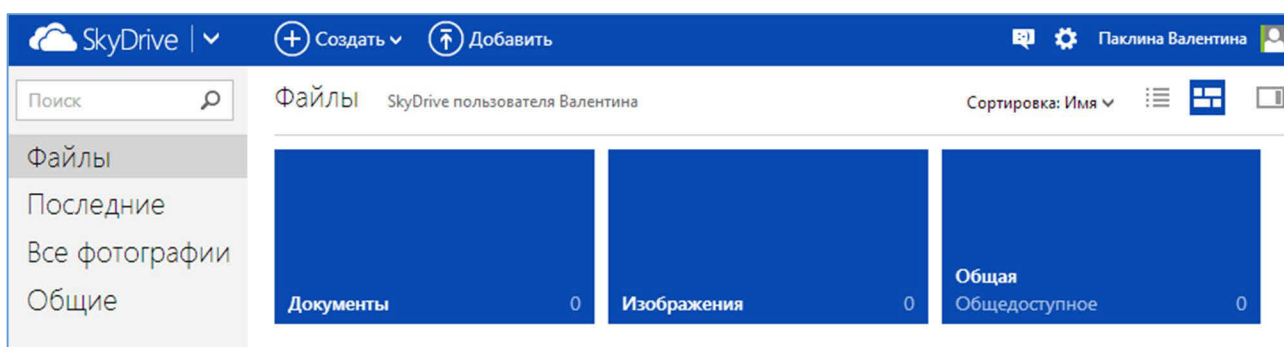


Рис. 78. Сервис SkyDrive

Создайте папку «информатика» и добавьте в нее файлы (рис. 79).

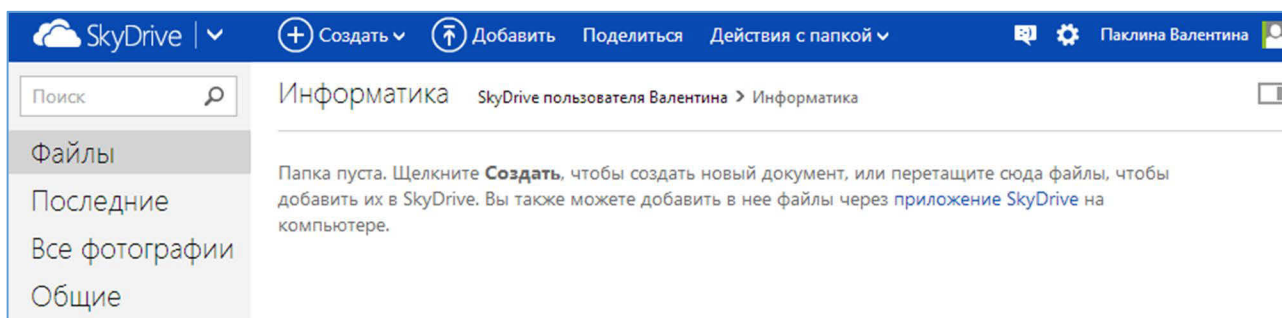
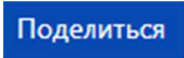


Рис. 79. Добавление файлов в папку

Создайте документы *MS Office* не выходя с сайта *skydrive.live.com*, воспользовавшись кнопкой .

Для совместной работы с документами нажмите на кнопку , укажите электронный адрес получателя и параметр доступа – «получатели могут изменять» (рис. 80).

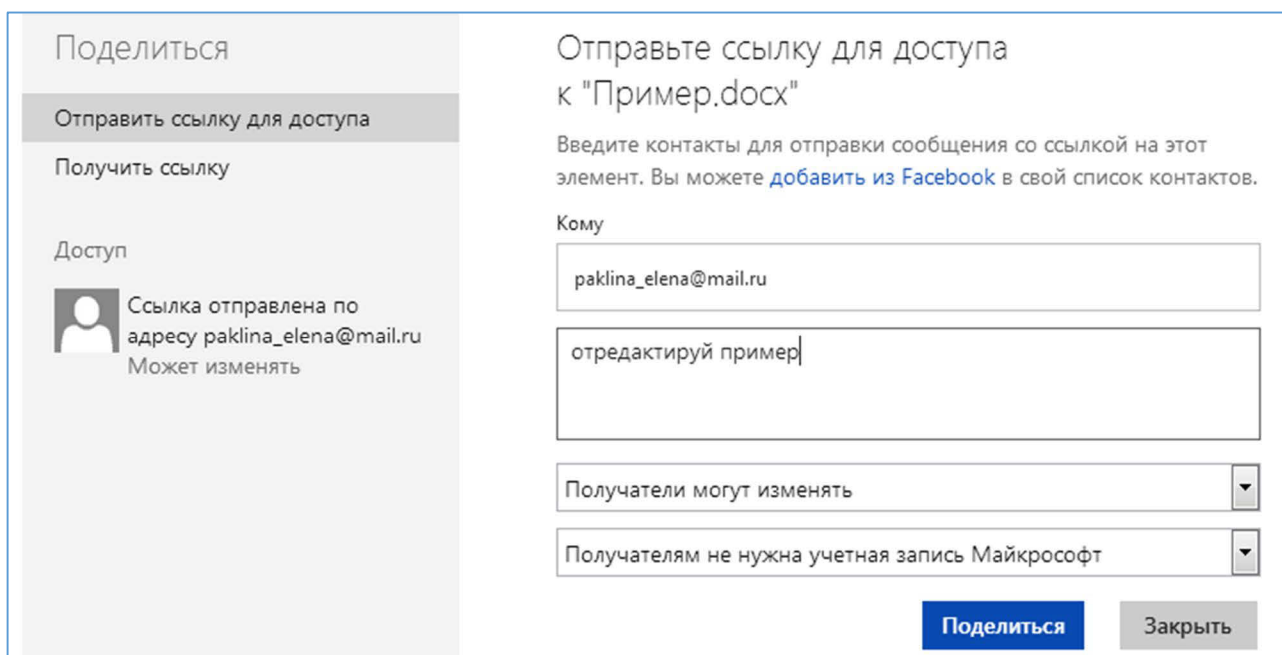


Рис. 80. Отправка ссылки

После нажатия на кнопку *Поделиться*, Вашим друзьям на почту придет письмо с ссылкой на документ.

Убедитесь в возможности одновременного просмотра и редактирования документов.

Создайте новый документ *MS Word* и сохраните его на сайте *skydrive.live.com* (рис. 81).

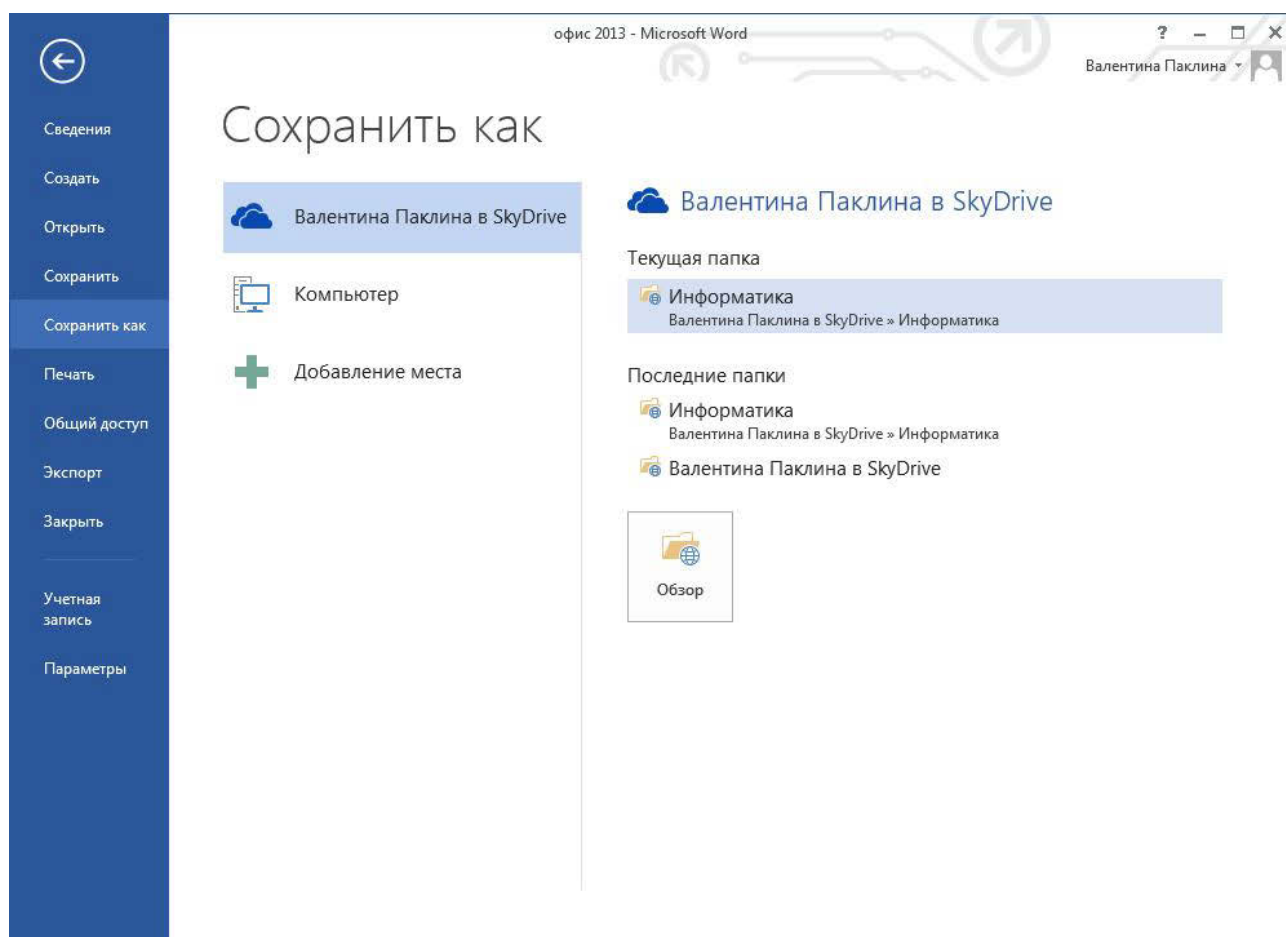


Рис. 81. Сохранение файла на сайте skydrive.live.com

Для удобной работы с хранилищем можно установить приложение Skydrive (рис. 82).

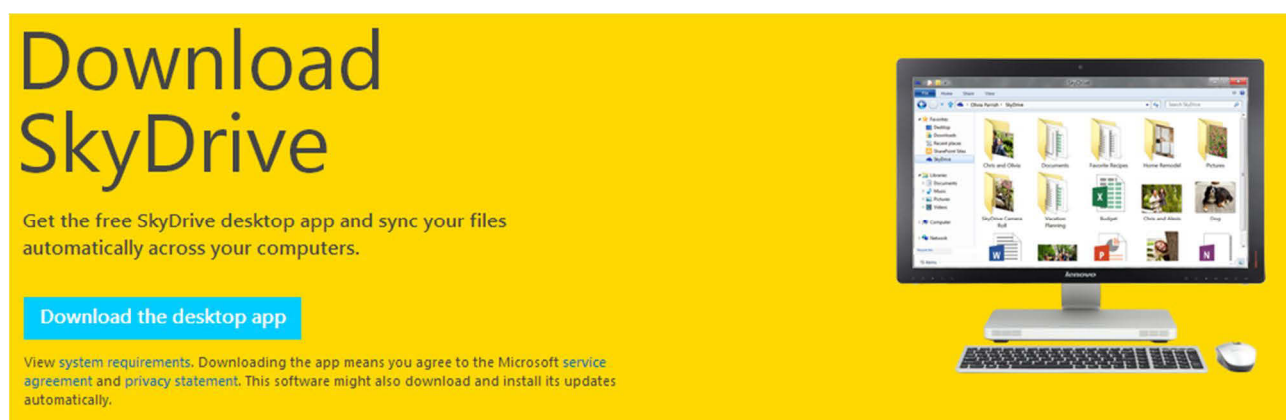


Рис. 82. Установка приложения Skydrive

Выполните необходимые настройки (рис. 83).

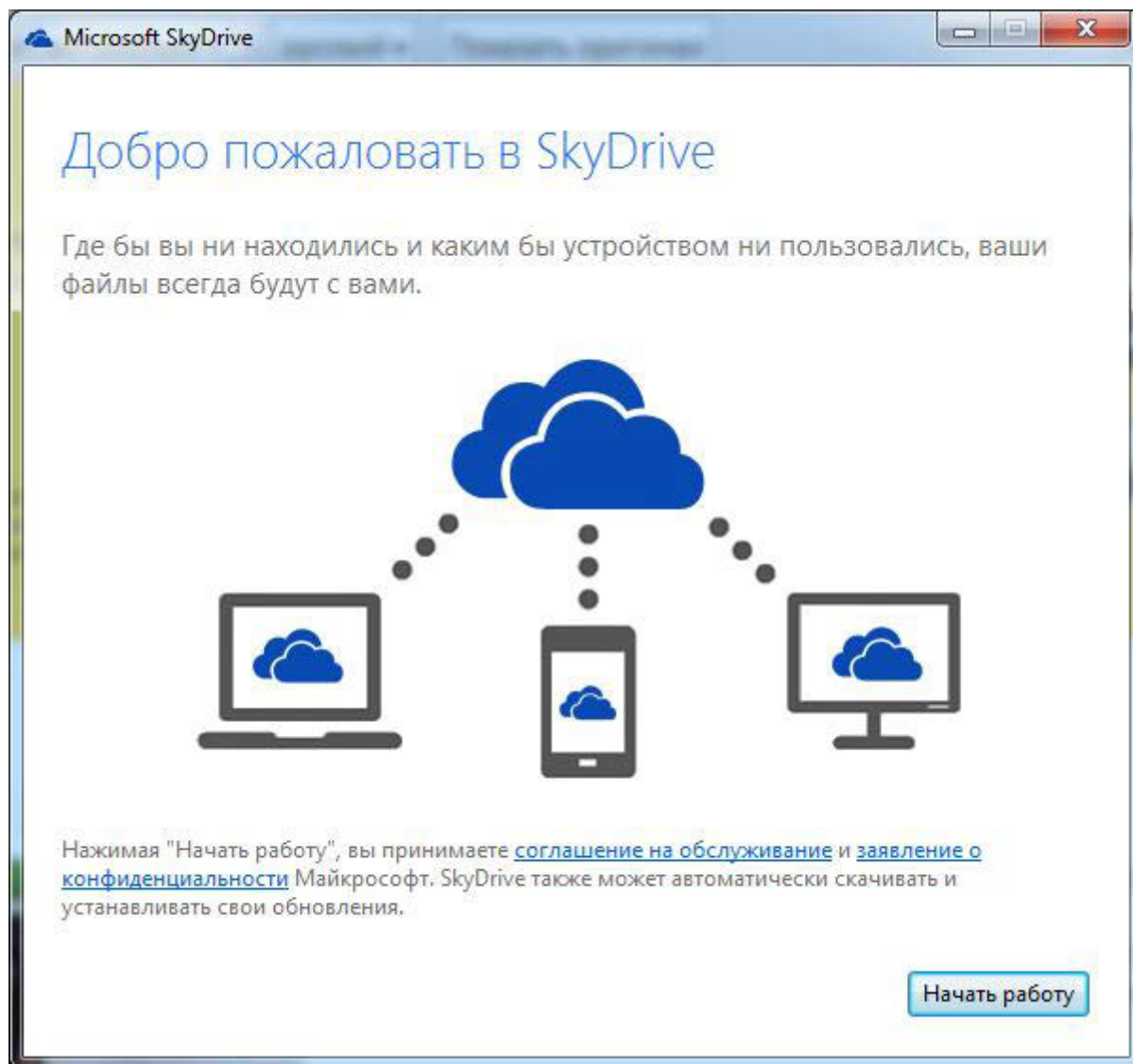


Рис. 83. Настройка приложения skydrive

Сейчас, чтобы загрузить файл в хранилище, достаточно его скопировать в папку skydrive на компьютере или другом устройстве.

Для организации совместной работы над документами в крупных компаниях рекомендуем использовать *Microsoft SharePoint Foundation 2013*.

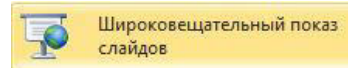
Новые возможности в MS Power Point 2013

Широковещательный показ слайдов

В MS Power Point появился инструмент для широковещательной трансляции слайдов через Интернет.

В меню *Файл* выберите команду *Сохранить и отправить*.

В раскрывшемся меню выберите команду



Откроется окно *Широковещательный показ слайдов* (рис. 84).

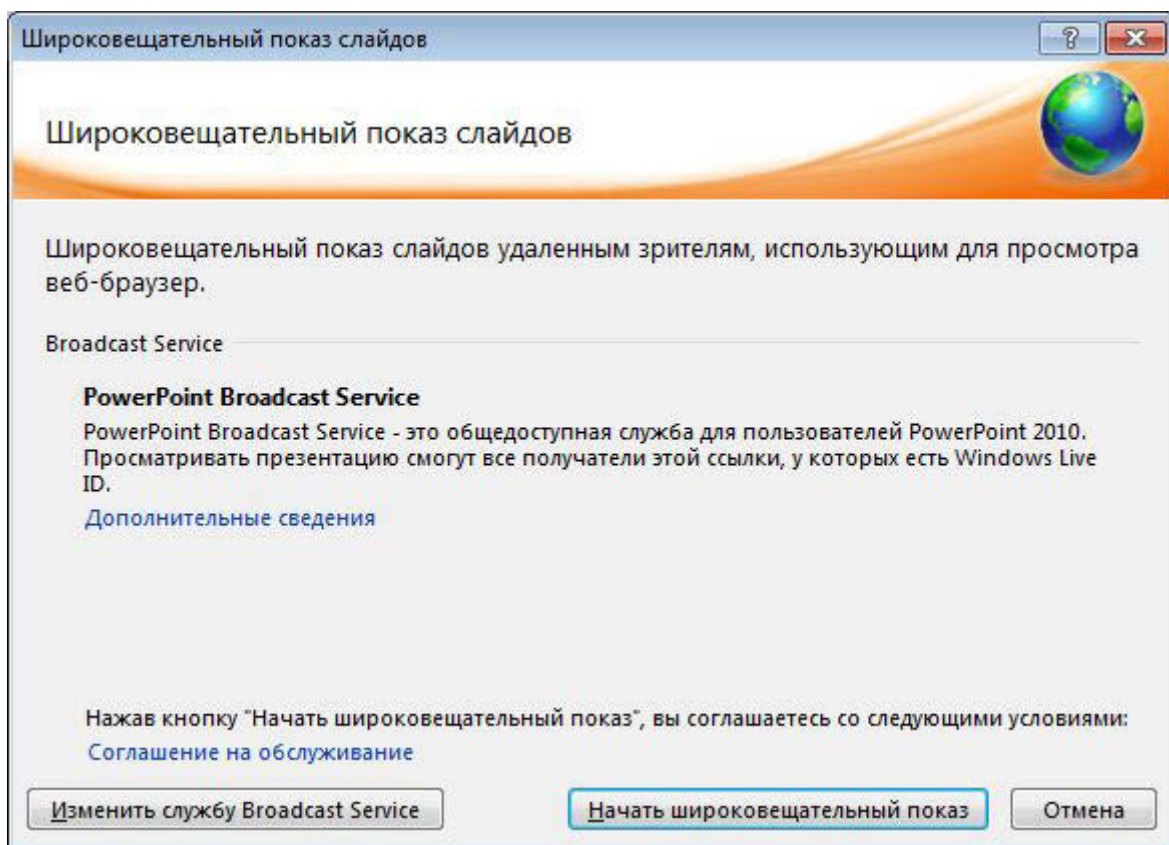


Рис. 84. Широковещательный показ слайдов

Нажмите на кнопку

Начать широковещательный показ

Введите свои учетные данные *Windows Live ID* (рис. 85).

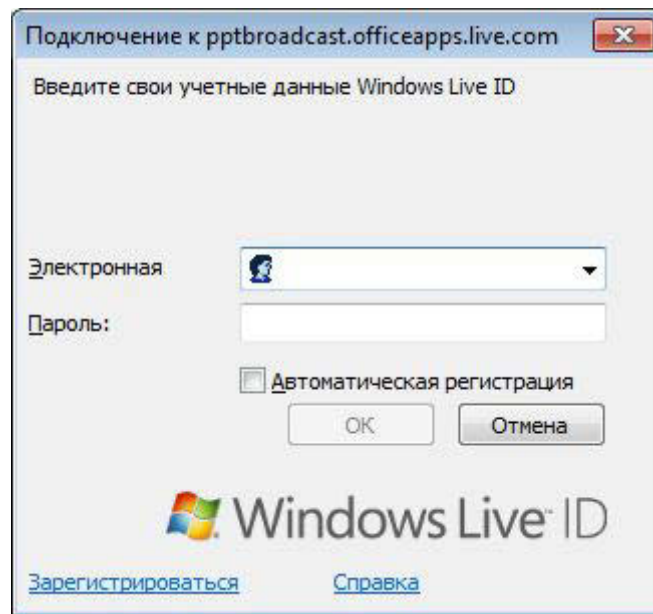


Рис. 85. Ввод учетных данных

Отправьте ссылку на Вашу презентацию своим однокурсникам (рис. 86).

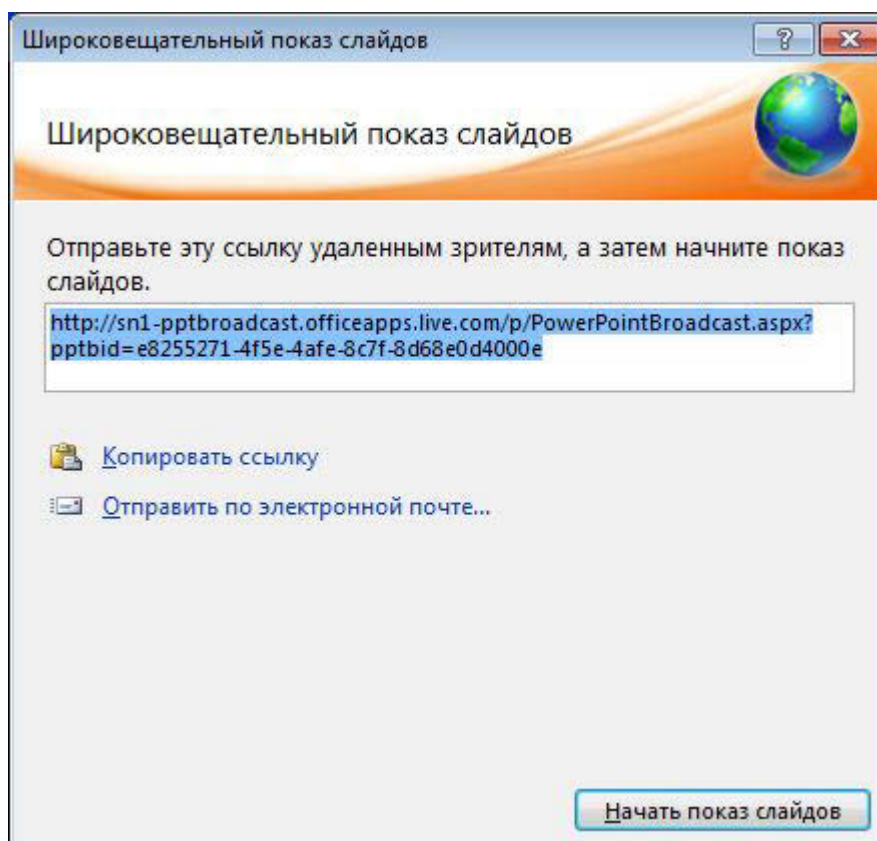
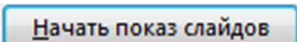


Рис. 86. Ссылка на презентацию

Нажмите на кнопку .

Продемонстрируйте презентацию своим однокурсникам в режиме широкоэкранный показ. Для этого они должны перейти по высланной Вами ранее ссылке.

Для выхода из режима широкоэкранный показ слайдов нажмите на кнопку **Завершить широкоэкранный показ**.

Преобразование презентации в видео

1. Создайте простую презентацию или откройте существующую.
2. Выполните команду: *Файл ► Сохранить и отправить ► Создать видео*.
3. Выберите команду: *Записать речевое сопровождение и время показа слайдов* (рис. 87).

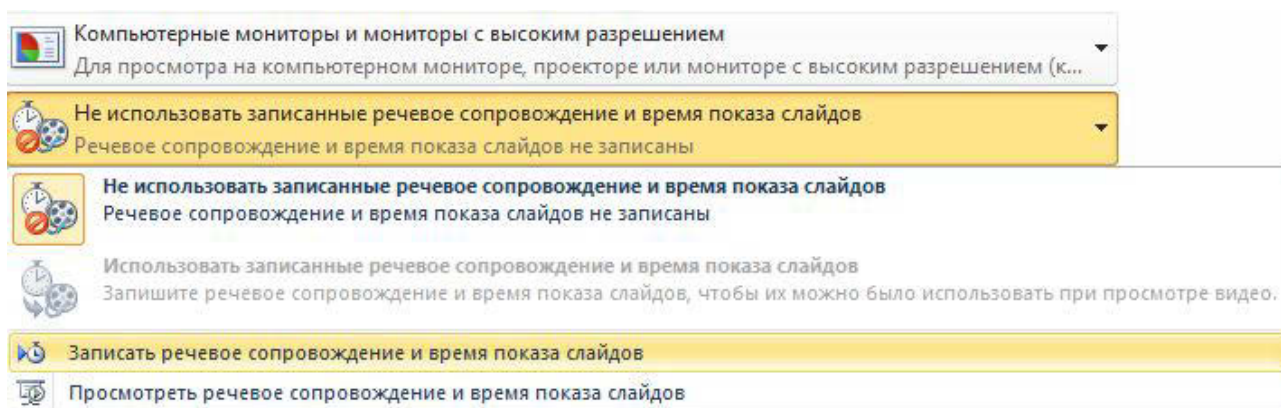


Рис. 87. Запись речевого сопровождения

4. Выберите то, что Вы собираетесь записать и нажмите на кнопку

Начать запись (рис. 88).

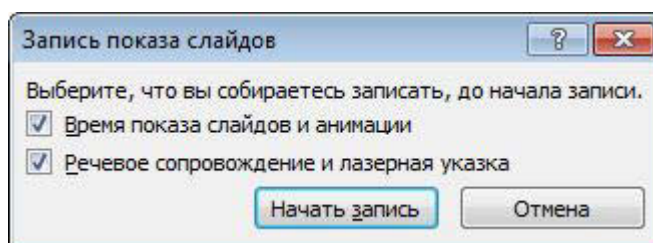


Рис. 88. Запись показа слайдов

5. Для записи видео используйте кнопки, расположенные на панели инструментов *Запись* (рис. 89).

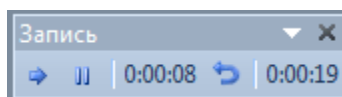


Рис. 89. Запись видео

6. Просмотрите записанное речевое сопровождение (рис. 90).

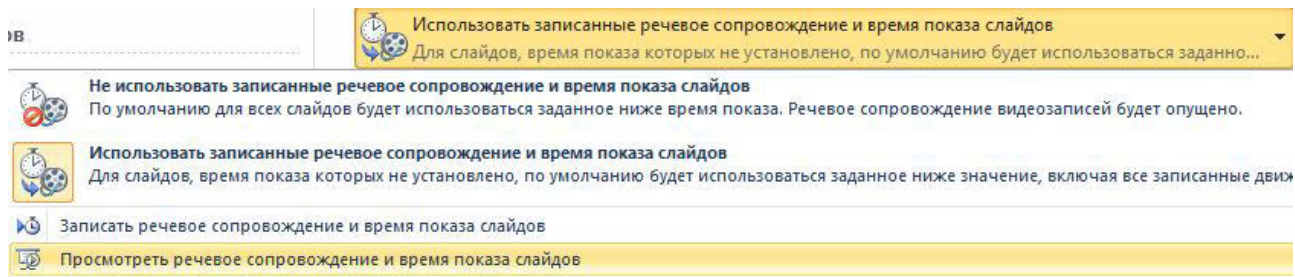
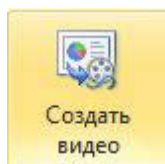


Рис. 90. Просмотр речевого сопровождения

7. Если результат Вас устраивает, перейдите к созданию видеофайла,



нажав на кнопку

8. Укажите путь сохранения файла и нажмите на кнопку *Сохранить*.

9. После завершения процесса преобразования просмотрите созданный Вами видеофайл.

10. Покажите работу преподавателю.

Внедрение видео в презентацию

1. Откройте презентацию *Устройство компьютера*.

2. Вставьте в презентацию видеоролик, выполнив команду: *Вставка ► Видео ► Видео из файла* (рис. 91, 92).

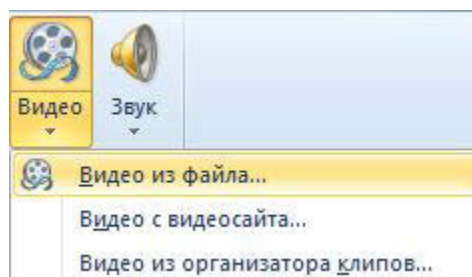


Рис. 89. Вставка видео

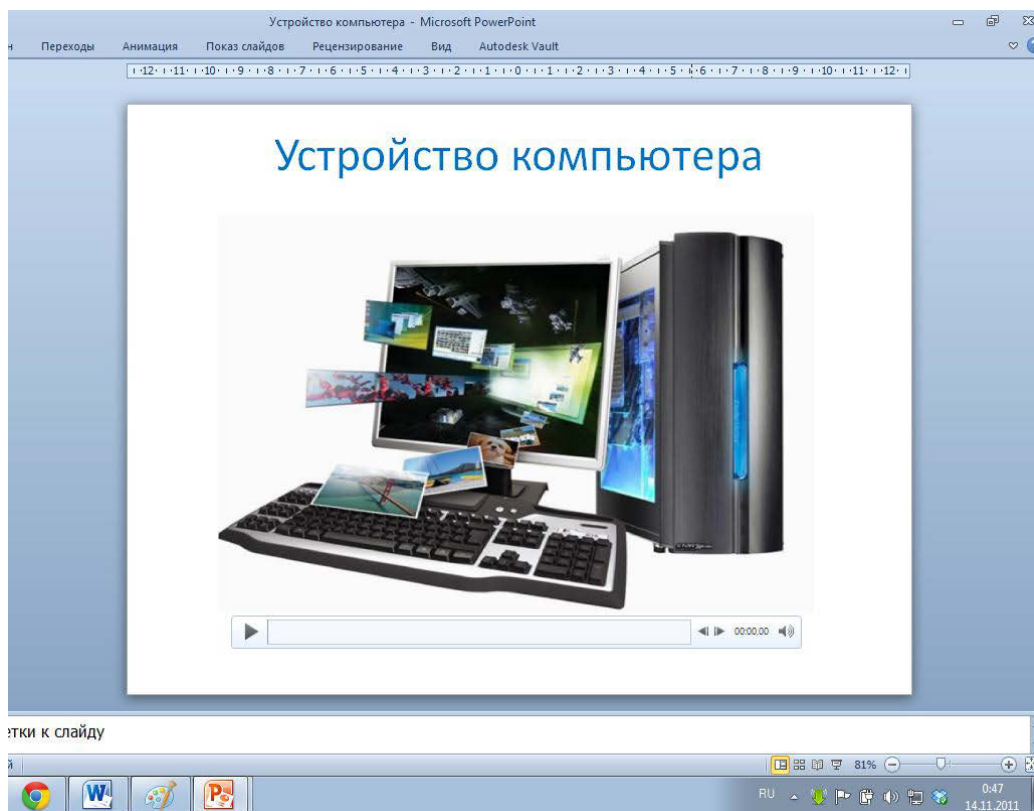
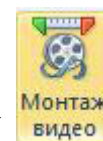


Рис. 90. Слайд с внедренным видеороликом



3. Выполните команду: *Работа с видео* ► *Воспроизведение* ► *Монтаж видео*.
4. В диалоговом окне *Монтаж видео* измените продолжительность видео, обрезав начало и конец (рис. 93).



5. С помощью кнопки *Обрезка* удалите черные полосы справа и слева.
6. На вкладке ленты *Формат* выберите видеоэффект (рис. 94).



Рис. 91. Монтаж видео

Устройство компьютера



Рис. 92. Применение видеоэффекта

Список литературы

1. Microsoft Office 2010. Самоучитель / А. А. Васильев, Ю. А. Стоцкий, И. С. Телина СПб. : Питер, 2011. 432 с.
2. Леонов В. Функции Excel 2010 / В. Леонов. М. : Эксмо, 2011. 560 с.
3. Рудикова Л. В. Microsoft Excel для студента / Л. В. Рудикова. СПб. : БХВ-Петербург, 2006. 368 с.
4. Уокенбах Дж. Excel 2010. Лучшие трюки Джона Уокенбаха / Дж. Уокенбах. СПб. : Питер, 2011. 464 с.