

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт педагогики, физической культуры, спорта и туризма  
Кафедра «Туризм и индустрия гостеприимства»

Утверждено на заседании кафедры  
«Туризм и индустрия гостеприимства»  
«27» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



И.Ю. Пономарева

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению лабораторных работ**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Информационно-коммуникационные технологии**  
**в сфере гостеприимства»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**43.03.03 Гостиничное дело**

с направленностью (профилем)  
**Гостиничная деятельность**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

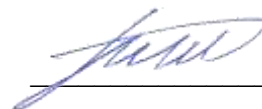
Идентификационный номер образовательной программы: 430303-01-22

Тула 2022 год

## Разработчик методических указаний

Танкиева Т.А., доцент каф. ТИГ, к.т.н., доцент

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



*(подпись)*

## **1 Текстовые процессоры**

### **1.1 Лабораторная 1. Текстовые процессоры**

**Текстовый процессор** – прикладное программное обеспечение, представляющее собой визуальный редактор для набора, редактирования и подготовке к печати текстовых документов. Текстовые процессоры в отличие от текстовых редакторов, имеют возможности издательских систем. Расширенные возможности, как правило, позволяют:

- компоновать макет документа;
- добавлять графику, таблицы;
- работать со средствами проверки орфографии;

- работать с базами данных и пр.

В настоящее время популярными тестовыми редакторами являются программы: Microsoft Word; LibreOffice Writer и OpenOffice.org Writer.

**Microsoft Word** (сокращенно MS Word) – текстовый процессор выпускаемый компанией Microsoft и входящий в пакет Microsoft Office. MS Word является проприетарным коммерческим программным обеспечением (т.е. платным – *payware*) с закрытым кодом. Расширение файлов .doc, .docx (начиная с версии MS Word 2007).

**LibreOffice Writer** (LO Writer) – текстовый процессор входящий в пакет LibreOffice. Свободное бесплатное (*freeware*) программное обеспечение с открытым кодом. Расширение файлов .odt. Поддерживает форматы Microsoft Word 97-2003 (.doc), формат OOXML (.docx), RTF, PDF и пр.

**OpenOffice.org Writer** – текстовый процессор входящий в пакет OpenOffice.org. Является свободным бесплатным программным обеспечением. Поддерживает форматы ODF (.odt), Microsoft Word 97-2003 (.doc), формат OOXML (.docx), RTF, PDF, XHTML и пр.

Целью лабораторных работ данного раздела является выработка навыков создания и оформления текстовых документов в современных текстовых процессорах Microsoft Word 2007, Microsoft Word 2013 и LibreOffice Writer 4.2.3.

После изучения данного раздела студент должен:

- знать типографические основы оформления письменных и печатных работ;
- уметь создавать и оформлять работы в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- владеть навыками создания документов в текстовых редакторах и навыками автоматизации документирования.

### **Начало работы в текстовом процессоре**

#### **Интерфейс программ**

##### **MS Word 2007**

После запуска **MS Word 2007** можно видеть следующее окно программы (рисунок 1).

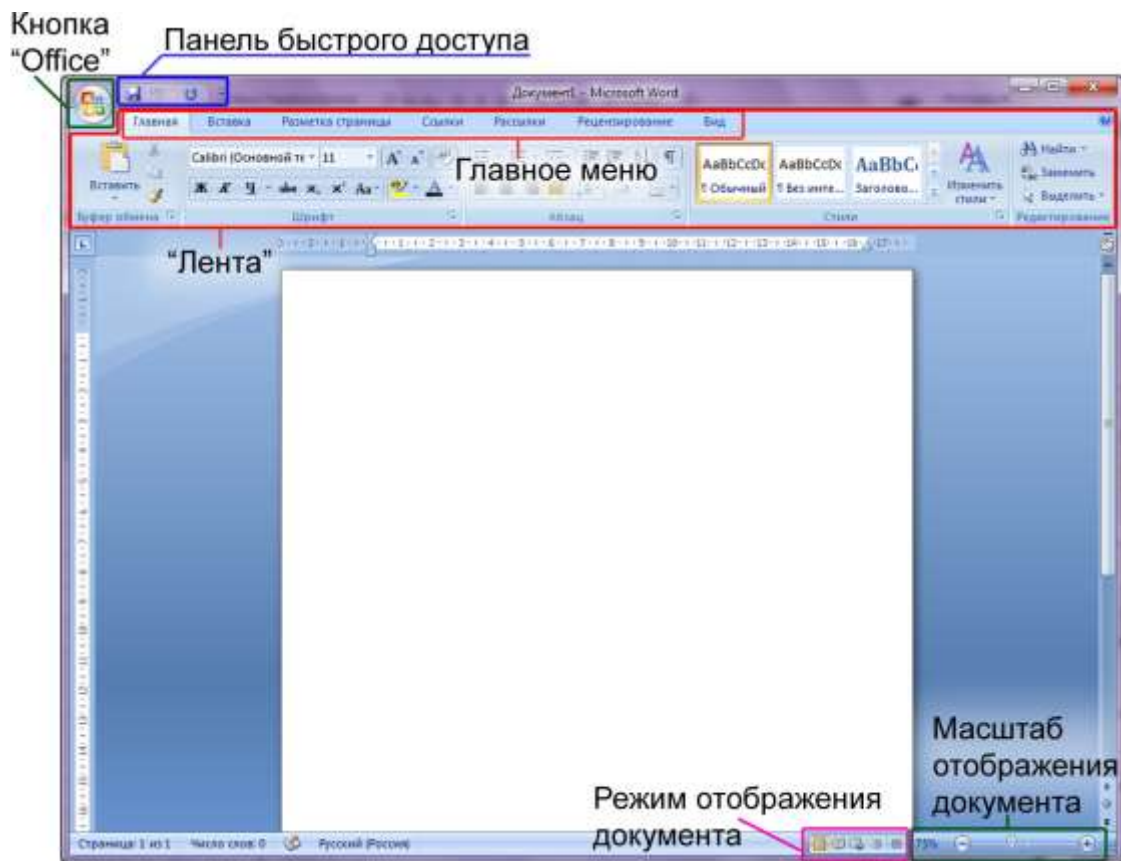






Рисунок 1 – Внешний вид программы MS Word 2007 после запуска программы

**Лента.** Панели инструментов и главное меню программы оформлено виде «Ленты». Вверху ленты размещаются вкладки (*главное меню*): **Главная**, **Вставка**, **Разметка страницы**, **Ссылки**, **Рассылки**, **Рецензирование**, **Вид**, а внизу панель инструментов с кнопками команд активной (выбранной) вкладки. На рисунке 1 показан внешний вид панели инструментов вкладки **Главная**. Чтобы освободить пространство отображения документа можно свернуть ленту инструментов с помощью команды **Свернуть ленту** (сочетание клавиш Ctrl+F1) кнопки  **Настройка панели быстрого доступа** панели *быстрого доступа*.

**Режим отображения документов.** По умолчанию режим отображения документа представлен 5 режимами (командами): **Разметка страницы** ; **Режим чтения** ; **Веб-документ** ; **Структура**; **Черновик**. При наборе и редактировании документа используется режим **Разметка страницы**.

**Масштаб отображения документа** – представлен ползунком, кнопками **Уменьшить** (-), **Увеличить** (+) по краям шкалы, и командой **Выбор масштаба**. На кнопке команды **Выбор масштаба** отображается текущее значение масштаба страницы, при нажатии кнопки появляется диалоговое меню **Масштаб** (рисунок 2), в котором можно задать масштаб отображения документа.

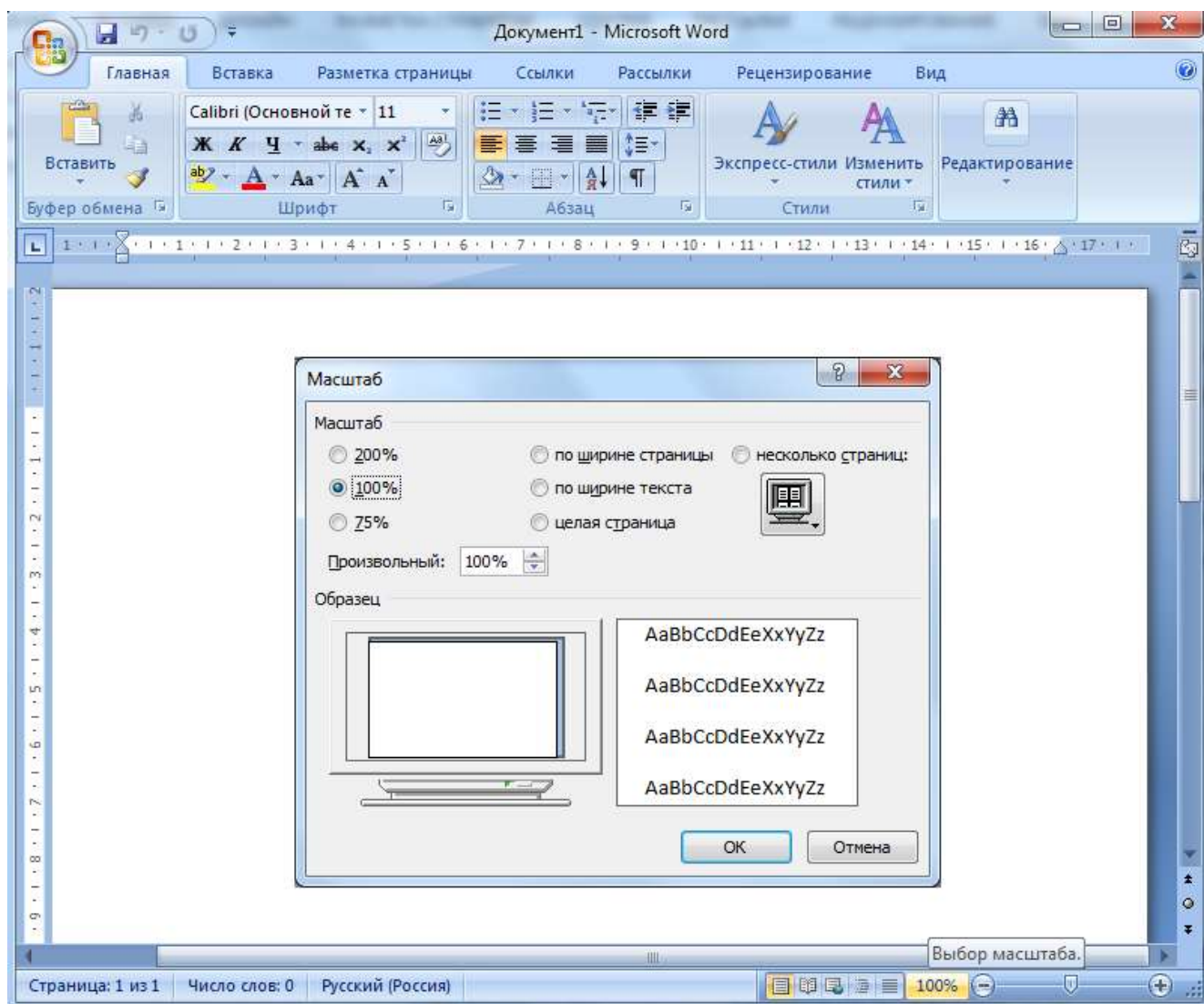






Рисунок 2 – Задание масштаба отображения документа с помощью команды **Выбор масштаба** и диалогового окна **Масштаб**

**Панель быстрого доступа** содержит команды **Сохранить**  (Shift+F12), **Отменить**  (Ctrl+Z), **Повторить**  (F4) и **Настройка панели быстрого доступа** . Рядом с кнопкой **Отменить** имеется кнопка с выпадающим меню, где можно выбрать последовательность действий, которую следует отменить. С помощью команды **Настройка панели быстрого доступа** можно добавить кнопку команды на панель быстрого доступа (**рисунок 3**).

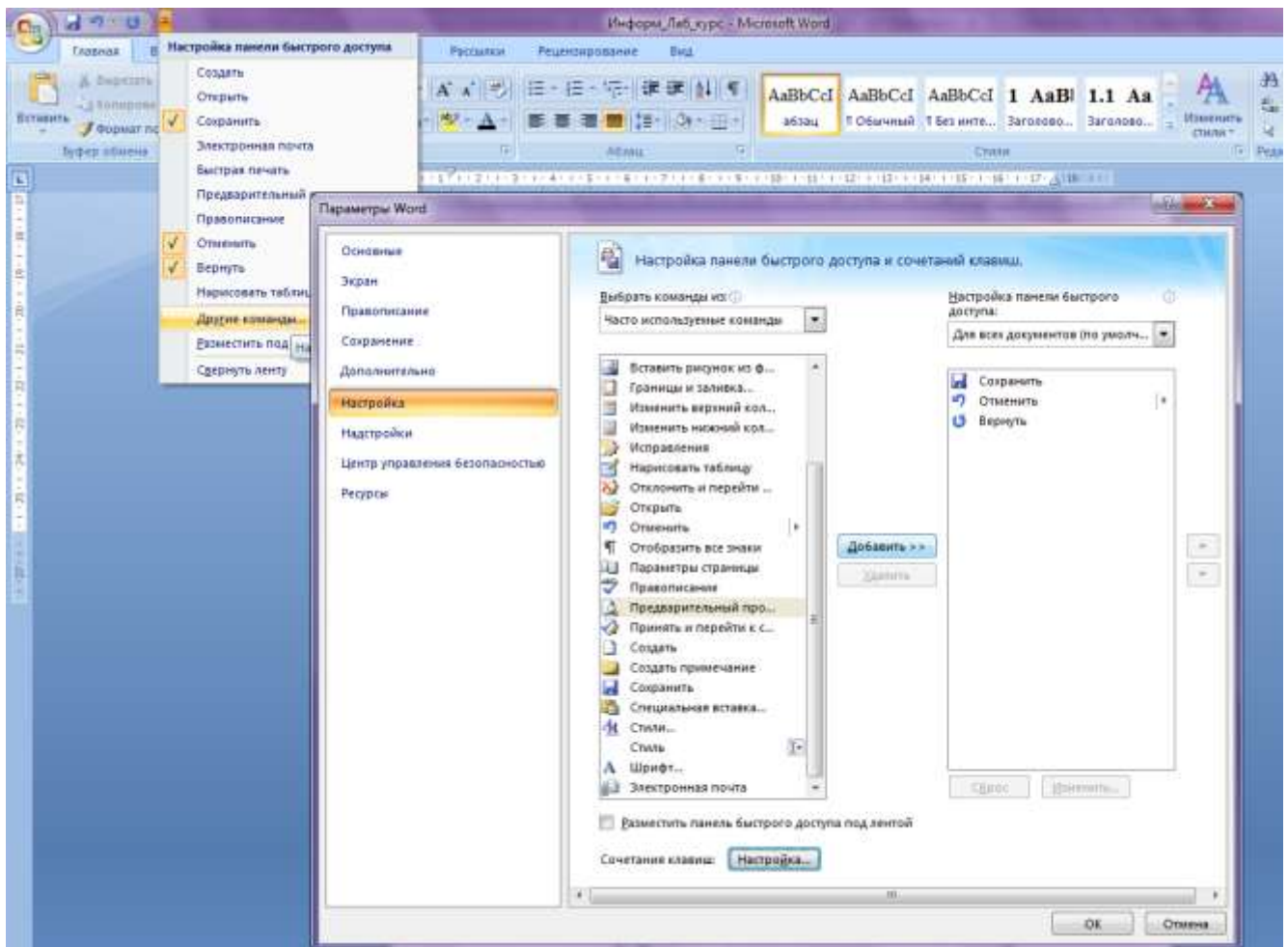



Рисунок 3 – Настройка панели быстрого доступа

Кнопка “Office”  в верхнем левом углу окна заменяет меню **Файл**. В выпадающем меню кнопки “Office” (рисунок 4) можно увидеть список документов, с которыми работали в последнее время, и команды: **Создать** (Ctrl+N), **Открыть** (Ctrl+O), **Сохранить** (Shift+F12), **Сохранить как** (F12), **Печать** (Ctrl+P), **Подготовить**, **Отправить**, **Опубликовать**, **Заккрыть**, внизу выпадающего меню находятся команды **Параметры Word** и **Выход из Word**.

Команда **Сохранить** работает следующим образом:

- при сохранении нового документа появляется диалоговое окно, файл предлагается сохранить с расширением, заданным по умолчанию (.docx), в качестве имени по умолчанию предлагается первая строка документа. И имя, и расширение, и место, в которое сохраняется файл можно поменять в диалоговом окне.
- сохраненный ранее или открытый в программе документ сохраняется в том же месте жесткого диска или носителя без появления диалогового окна с именем и расширением, заданным ранее.

Команда **Сохранить как** позволяет изменить место, имя и расширение файла при сохранении.

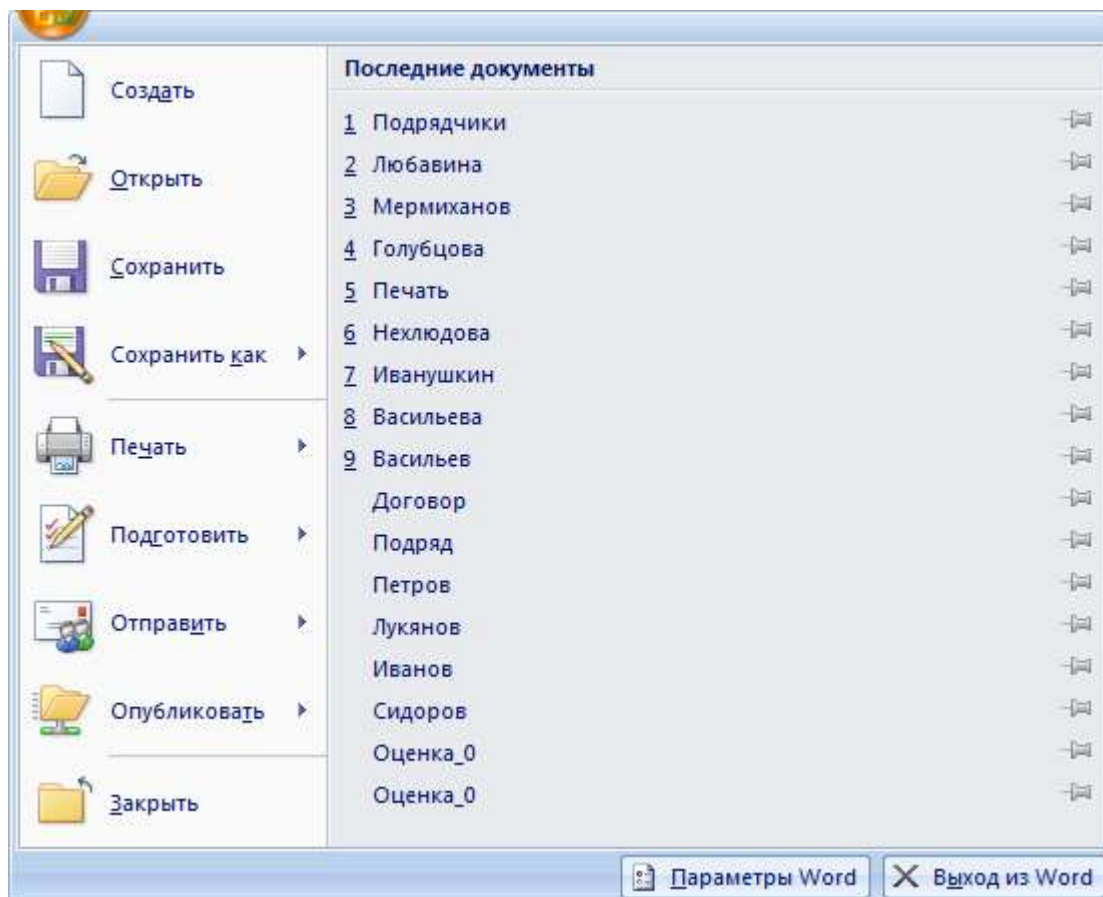


Рисунок 4 – Меню кнопки “Office”

**Полное имя файла** состоит из названия файла и *расширения* разделенных точкой. Расширение указывает на программу, с помощью которой можно обрабатывать (создавать, редактировать, отображать и пр.) файл. Например, имя файла *Петров.docx*, Петров это название файла, а расширение *.docx* указывает на формат OOXML. Данный вид документа (Microsoft Word Document) по умолчанию создается MS Word 2007, MS Word 2010, MS Word 2013, но может и создаваться или читаться другими текстовыми редакторам. Такому документу будет назначаться значок (иконка) той программы (рисунок 5), в которой он будет открываться.



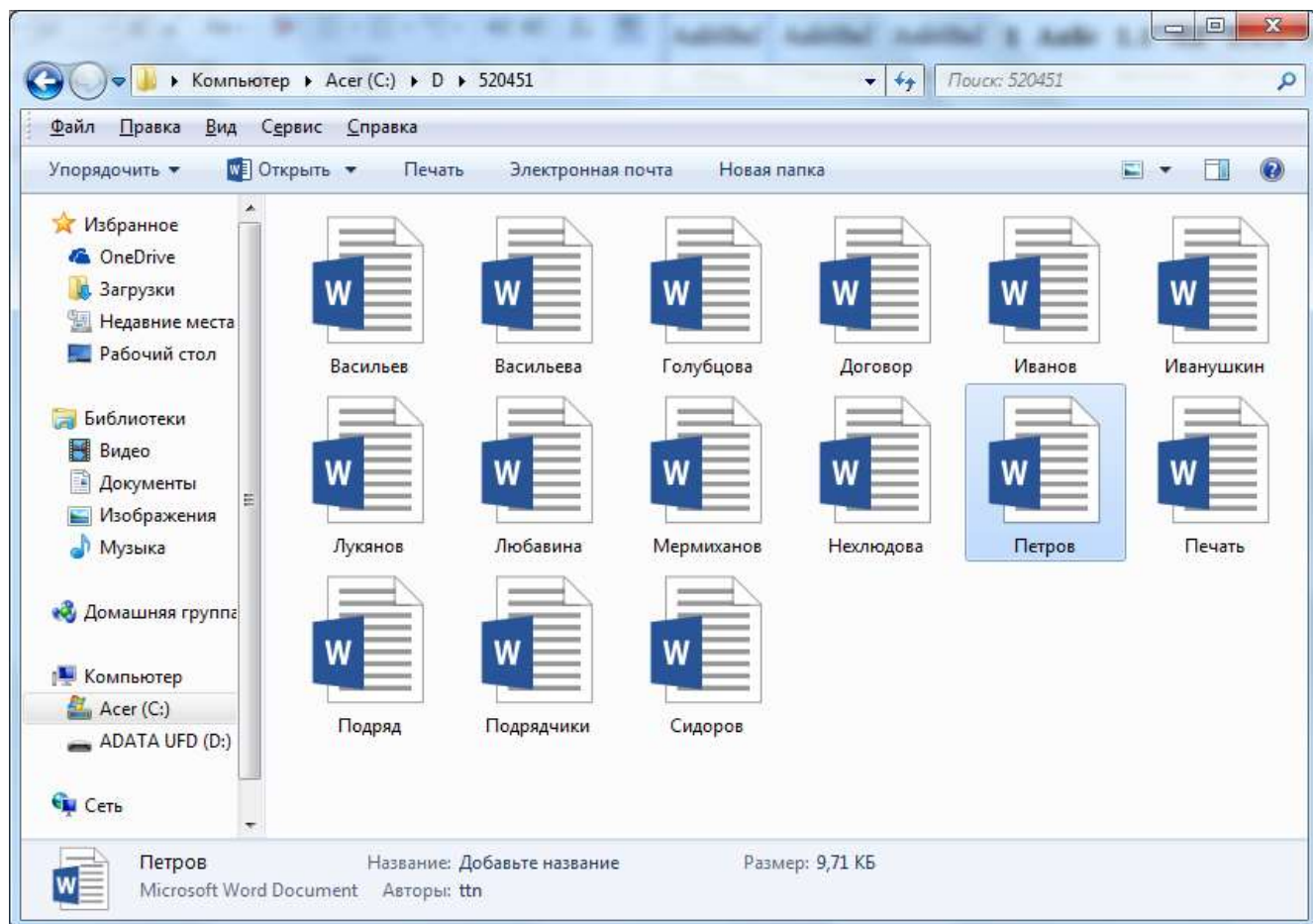


Рисунок 5 – Иконки

Правой кнопкой мыши можно вызвать *контекстное меню* (рисунок 6).

**Контекстное меню**

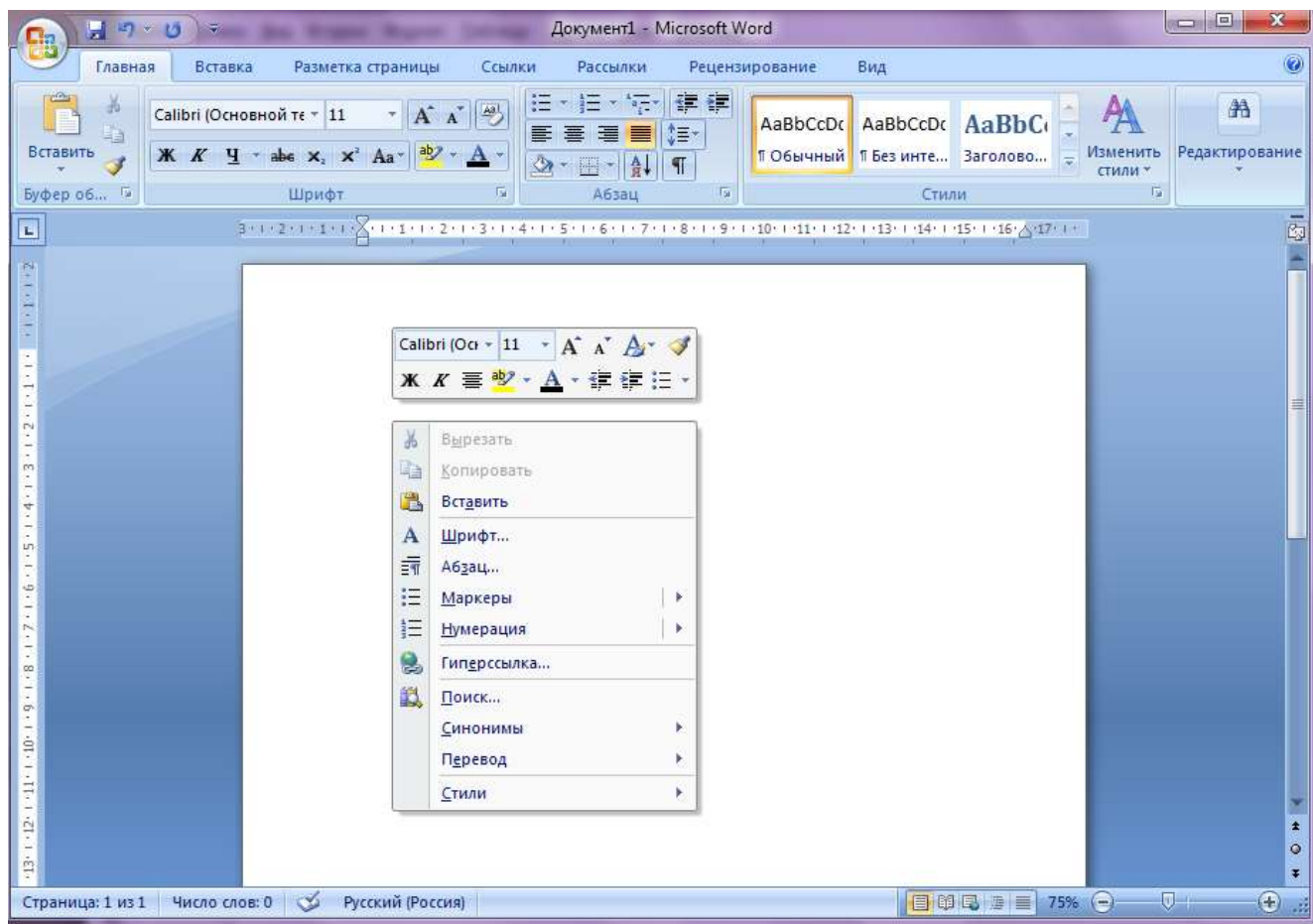


Рисунок 6 – Контекстное меню

Для вставленных объектов: таблицы, рисунка, диаграммы, SmartArt, фигур или рисунков созданных с помощью фигур, вкладки главного меню появляются, только когда эти объекты выделены. На рисунке 7 б выбрана таблица к которой выведена вкладка **Работа с таблицами** с вкладками **Конструктор** и **Макет** главного меню.

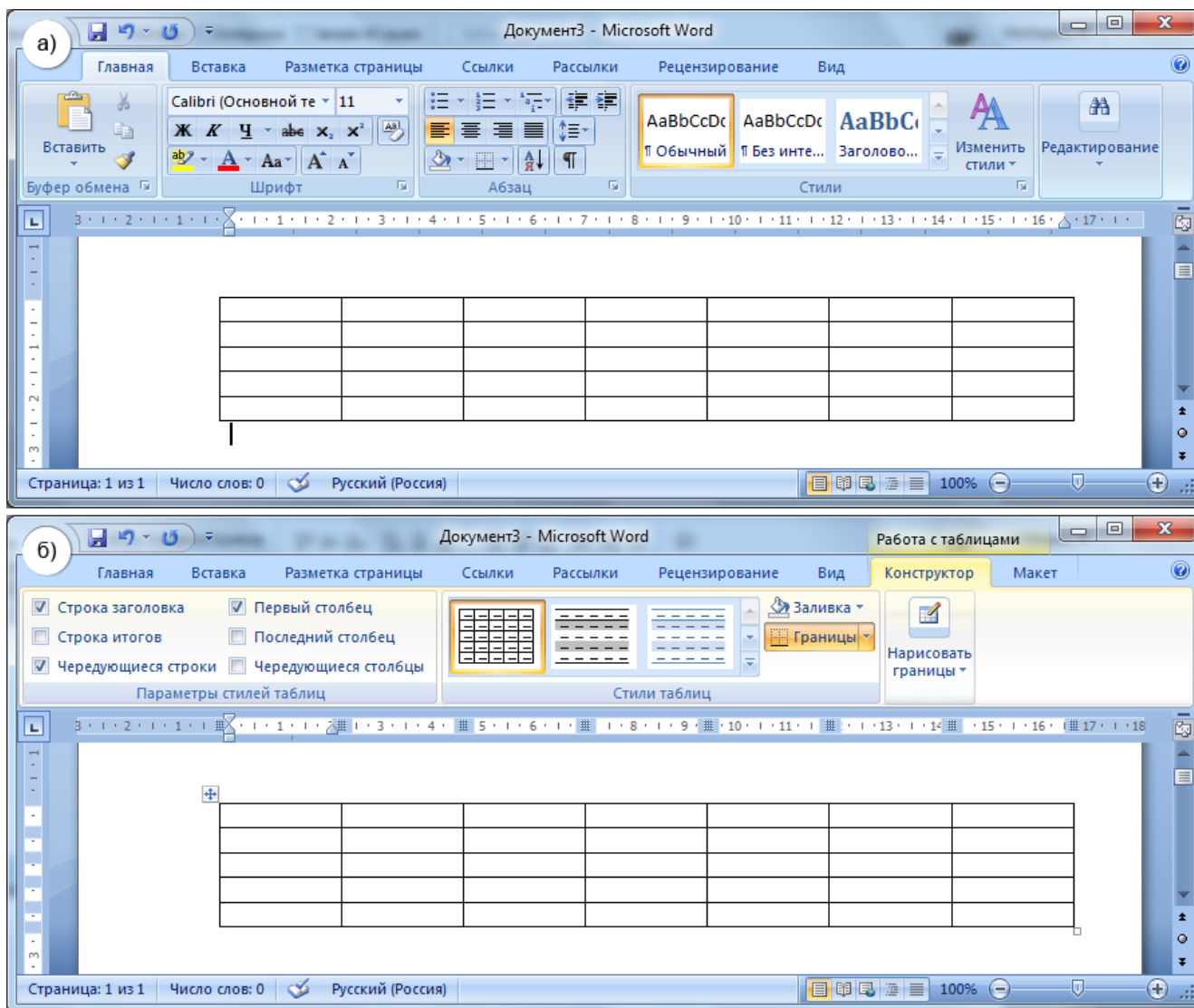


Рисунок 7 – Вид главного меню: а) таблица не активна, курсор стоит вне таблицы; б) таблица выделена, в главном меню появились вкладки **Конструктор** и **Макет** подменю **Работа с таблицами**.

1. Запустите **MS Word 2007**. Наберите в документе строку «Начало работы» (рисунок 8).

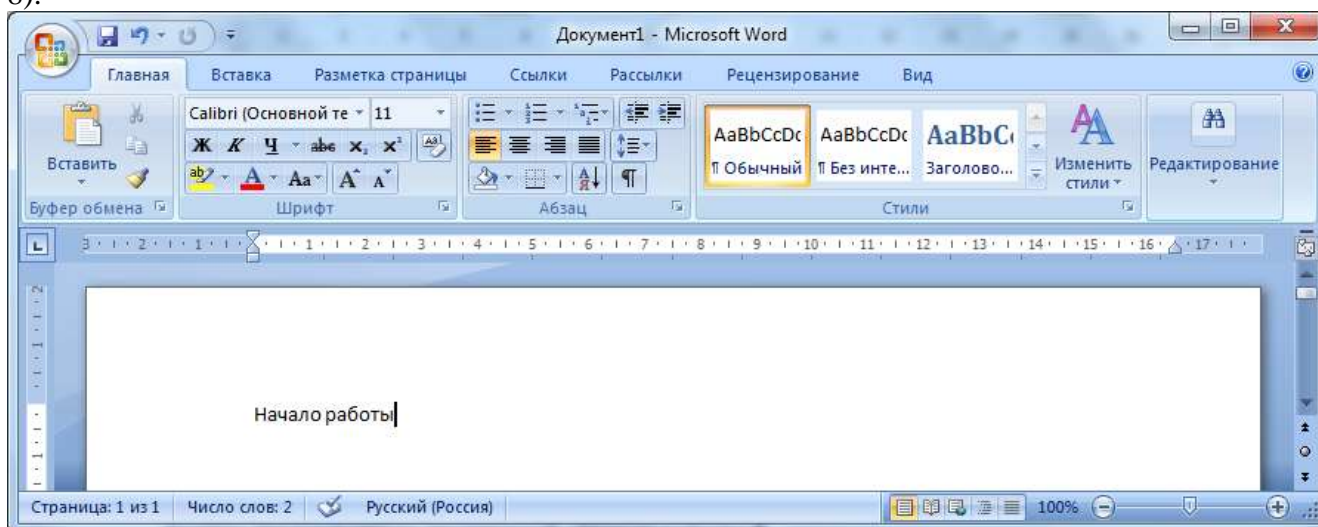
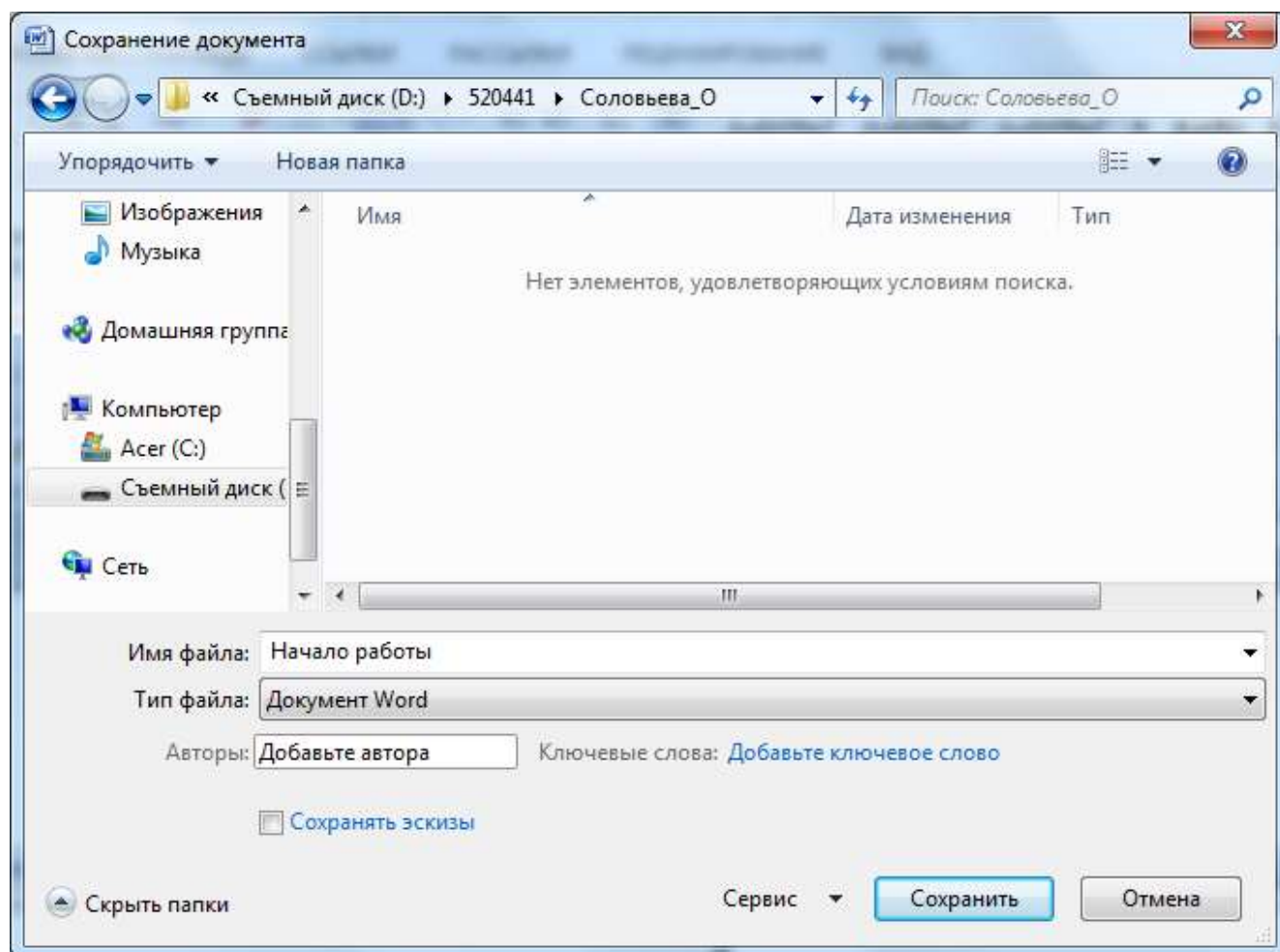


Рисунок 8

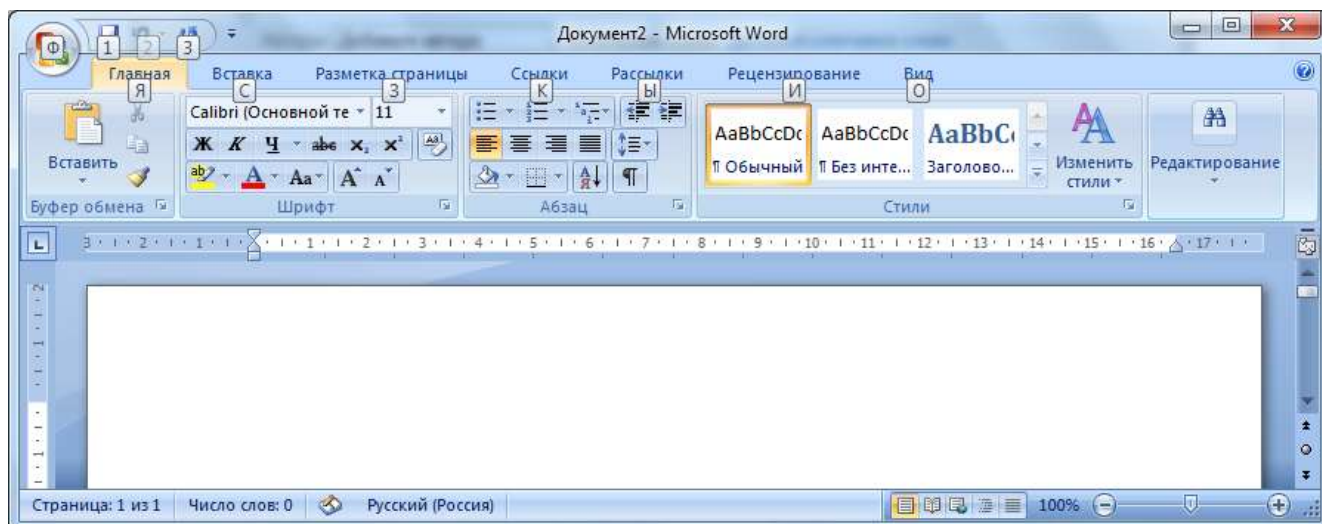


2. Сохраните документ с помощью команды **Сохранить** кнопки “Office” в свою папку (диск D, папка с номером своей группы, дальше, папка со своей фамилией) с именем предложенным программой «Начало работы».



3. Создайте новый документ с помощью клавиатуры Ctrl+N, переключитесь с помощью сочетания клавиш Ctrl+F в первый документ «Начало работы» и обратно в новый документ (Документ2).

4. Нажмите клавишу Alt (левая клавиша) появиться подсказки меню (рисунок 9). С помощью сочетания клавиши Alt (левая клавиша) указанной подсказкой клавиши можно выполнять команды и открывать меню. Переключитесь во вкладку Рассылки сочетанием клавиш Alt+



## 1.2 Лабораторная 2. Форматирование текста

### Теоретические сведения

#### Шрифт

Шрифт характеризуют три основных параметра:

- **гарнитура** – внешний вид шрифта;
- **начертание** – вариант шрифта (наклонный и т. д.);
- **кегель** – задает размер букв и символов.

Рассмотрим эти параметры детально.

**Гарнитура** – комплект шрифтов разных начертаний и размеров, объединенных общим стилем исполнения.

Традиции, потребность облегчить распознавание текста, желание сделать текст запоминаемым и коммерческая деятельность привели к созданию множества различных гарнитур шрифтов. Для их описания используют классификации: по особенностям начертания (Рисунок 2); по времени возникновения; типографские шрифты; классификация по ГОСТ; классификации, используемые компаниями Microsoft и IBM и пр.

с засечками (serif)	• Georgia, Times New Roman, Garamond
рубленые (без засечек sans-serif)	• Arial, Helvetica, Verdana, Tahoma
декоративные (fantasy, decorative)	• Comic Sans MS, Impact
моноширинные (monospace)	• Courier, Lucida Console
рукописные (script)	• <i>Vladimir Script, Vivaldi</i>
символьные (symbol)	• Wingdings ☺☻☼☽, Symbol Σψμβολ

Рисунок 2 – Пример классификации гарнитур шрифтов по особенностям начертания

Приведенная на рисунке выше классификация не строгая, так Courier является одновременно и моноширинным и засечным, а Comic Sans MS, Impact, Lucida Console являются также и шрифтами с рубленой гарнитурой.



*Засечные шрифты (serif)* на концах штрихов букв имеют *серифы* – засечки (рисунок 2). Засечки направляют взгляд человека при чтении вдоль строки, что ускоряет и облегчает чтение, поэтому данную группу шрифтов используют для печати больших объемов текста: научных работ, книг, журналов. При печати абзацев текста шрифтами засечной гарнитурой, используют выравнивание текста по ширине. Засечки требуют хорошего качества печати на качественной (мелованной) бумаге.

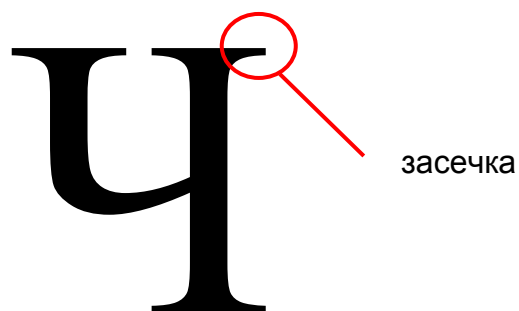


Рисунок 2 – Внешний вид символа засечного шрифта

Засечки используют для того, чтобы четко выделялись строки текста – это ускоряет и облегчает чтение. Поэтому данную группу шрифтов рекомендуется использовать, когда в среднем в строке больше 6 слов. При этом обязательно выравнивание текста по ширине. Засечные шрифты применяются и в веб-дизайне, и при создании презентаций, но, как правило, в сочетании с рублеными гарнитурами. (для веб)

*Рубленые шрифты (sans-serif)* нашли свое применение для небольших объемов текста и там где, где важным является информация, а не способ ее подачи (дизайн): газет, научных журналов (рисунок 3).

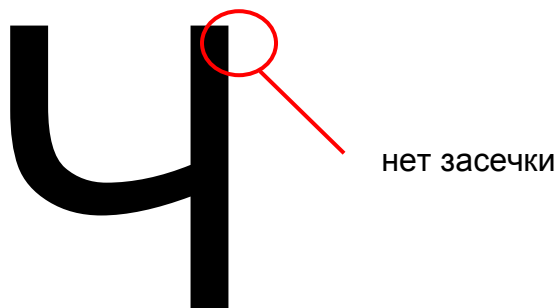


Рисунок 3 – Внешний вид символа незасечного шрифта

Данная группа шрифтов не требует хорошего качества печати на качественной бумаге. Широко используются в электронных изданиях и программах, так как разрешающая способность

мониторов значительно ниже, чем у печатных изданий – 72 ppi и 96 ppi против обычных 300-600 dpi при печати.

**ppi** (pixels per inch – пиксели на дюйм) – разрешающая способности устройств представления информации: экранов, мониторов, проекторов и т.п.

**dpi** (dots per inch – точки на дюйм) – разрешающая способность устройств вывода информации на физические носители, например, для принтеров.

*Моноширинные шрифты (monospace)* имеют для каждого символа или буквы одинаковую кегельную площадку. С такими шрифтами удобнее всего регулировать факторы форматирования кода: отступы, пробелы и прочие. Поэтому все среды программирования и текстовые редакторы по умолчанию отображают код моноширинным шрифтом. В книгах и сетевых публикациях фрагменты компьютерного кода тоже всегда набраны моноширинными шрифтами.



Рисунок 4 – Сравнение моноширинного шрифта и шрифта, где под каждый символ отводится кегельная площадка разной ширины

**Начертание.** Для изменения *начертания* шрифта обычно используются наклон и толщина. Так, чаще всего, шрифт может иметь четыре вида начертания:

- нормальный (обычный) **Normal**;
- курсивный *Italic*;
- полужирный **Bold**;
- полужирный курсив ***Italic bold***.

Производителями шрифтов и программ могут разрабатываться также шрифты разных степеней жирности, начертания с уменьшенной или увеличенной шириной, специальные начертания с заранее созданными эффектами символов (контурный, утопленный, с тень и пр.)

Типографика предусматривает несколько вариантов выделений в тексте. Чаще всего используется выделение **полужирным** для основной темы абзаца (это вид выделения наиболее заметен) и *курсивом* для терминов или слов, которые объясняются в дальнейшем тексте, а также для обозначения слова в предложении, на которое падает логическое ударение.

**Кегль** – высота, в которую должен укладываться шрифт. *Единица измерения* – пункты равные 1/72 дюйма (point 1/72 inch), сокращения пт, pt .



«Кегль» изначально обозначало размер металлической плашки с выгравированной (отлитой) буквой, что соответственно определяло размер буквы. С появлением компьютерных технологий слово «кегель» стало применяться для обозначения размера шрифта.

Единицами измерения кегля обычно служат пункты (point pt).

Высота шрифта и отображаемый размер не одно и то же – шрифты разных гарнитур при одинаковом кегле, как правило, имеют неодинаковый видимый размер символов.

Так указание «**Times New Roman 14**» обозначает требование использовать гарнитуру шрифта **Times New Roman** с высотой кегельной площадки в 14 пт.

### Оформление текста

Многострочный текст, как правило, разбивают на фрагменты – *абзацы*, объединенные одной мыслью. Абзацы отделяют друг от друга или *отступом* (красной строкой) – для печатных изданий, документов, или *отбивкой* (интервал между абзацами) – в документах для чтения на электронных средствах отображения (например, для презентаций, для сайтов), изданий, где требуется мелкий шрифт или используется бумага низкого качества. Распространенный прием – создание буквицы для начального раздела главы.

#### Оформление первой строки отбивкой

Я вышел из кибитки. Буран еще продолжался, хотя с меньшею силою. Было так темно, что хоть глаз выколи. Хозяин встретил нас у ворот, держа фонарь под полою, и ввел меня в горницу, тесную, но довольно чистую; лучина освещала ее. На стене висела винтовка и высокая казацкая шапка.

Хозяин, родом яицкий казак, казался мужик лет шестидесяти, еще свежий и бодрый. Савельич внес за мною погребец, потребовал огня, чтоб готовить чай, который никогда так не казался мне нужен. Хозяин пошел хлопотать.

- Где же вожатый? спросил я у Савельича.

«Здесь, ваше благородие», – отвечал мне голос сверху.

#### Оформление первой строки отступом (красной строкой)

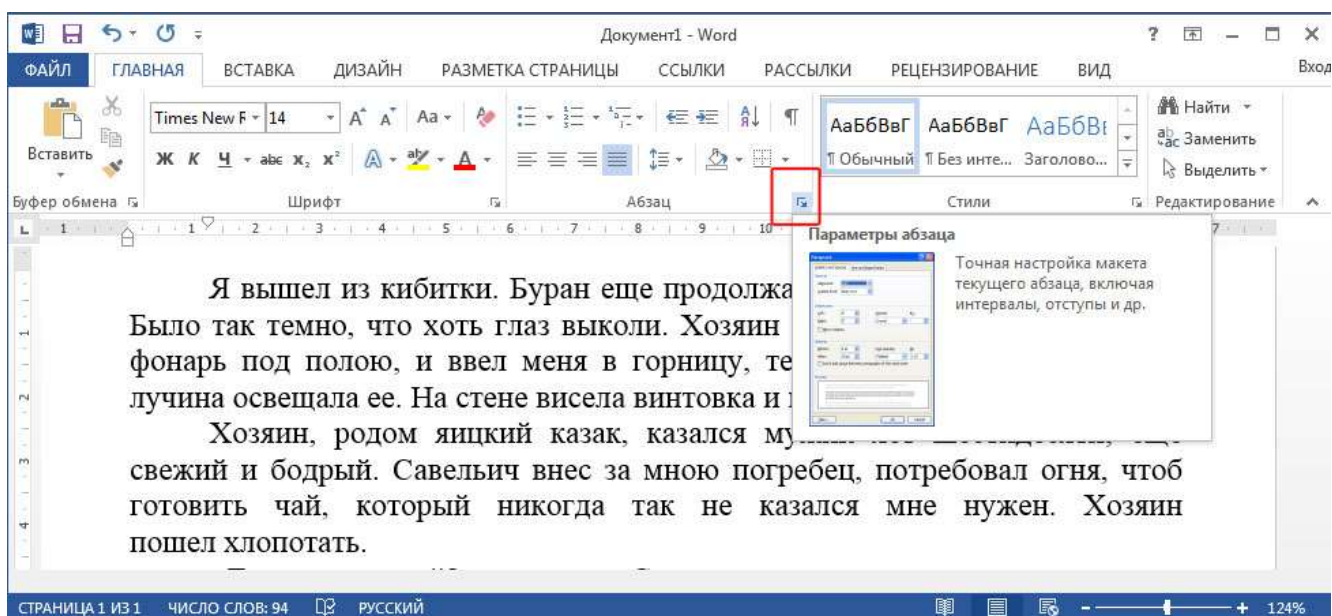
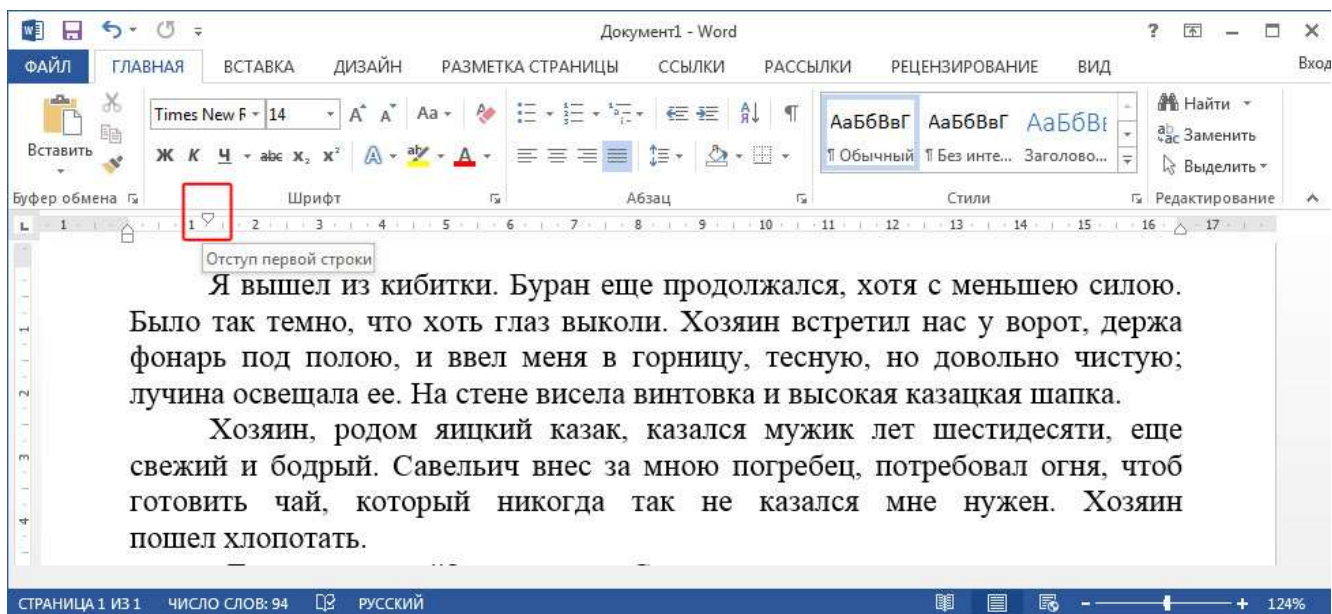
Я вышел из кибитки. Буран еще продолжался, хотя с меньшею силою. Было так темно, что хоть глаз выколи. Хозяин встретил нас у ворот, держа фонарь под полою, и ввел меня в горницу, тесную, но довольно чистую; лучина освещала ее. На стене висела винтовка и высокая казацкая шапка.

Хозяин, родом яицкий казак, казался мужик лет шестидесяти, еще свежий и бодрый. Савельич внес за мною погребец, потребовал огня, чтоб готовить чай, который никогда так не казался мне нужен. Хозяин пошел хлопотать.

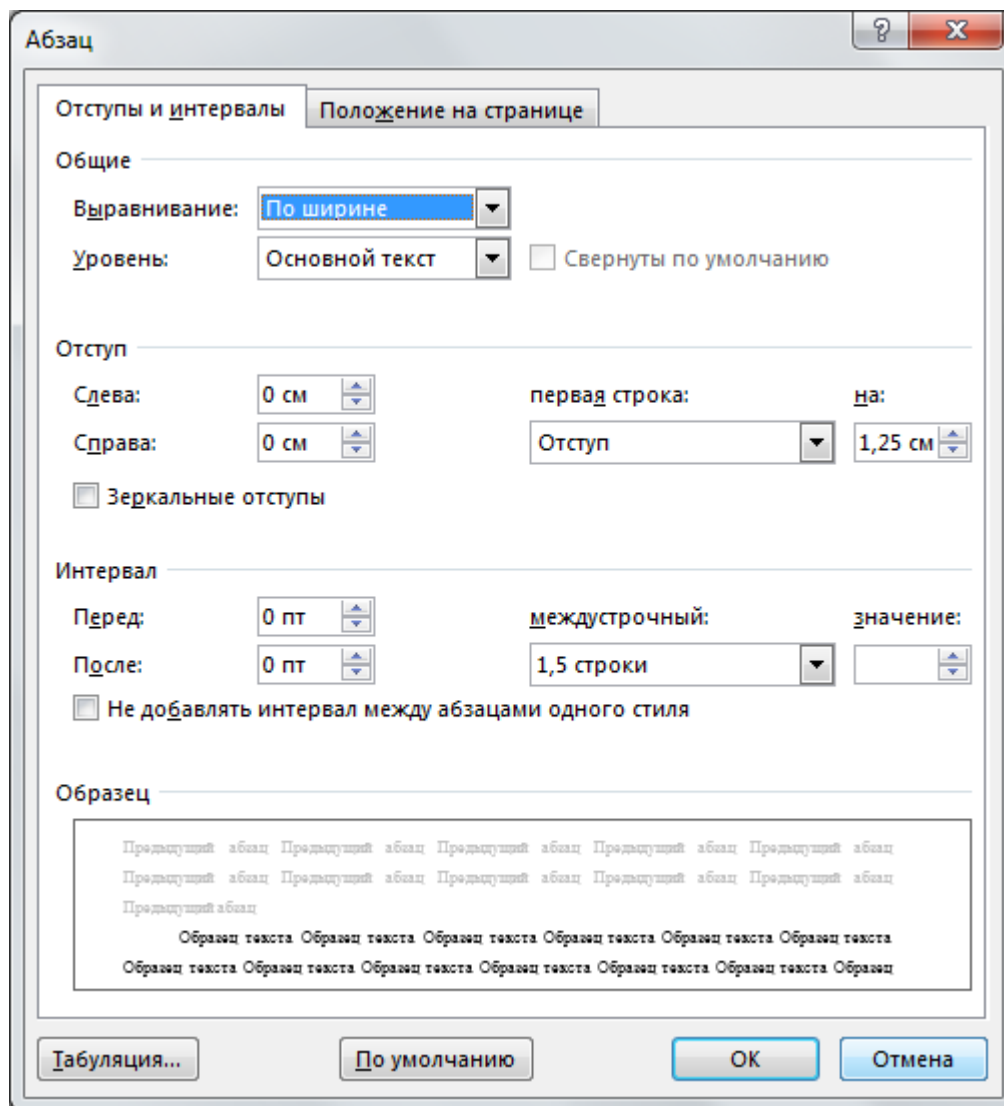
- Где же вожатый? спросил я у Савельича.

«Здесь, ваше благородие», – отвечал мне голос сверху.

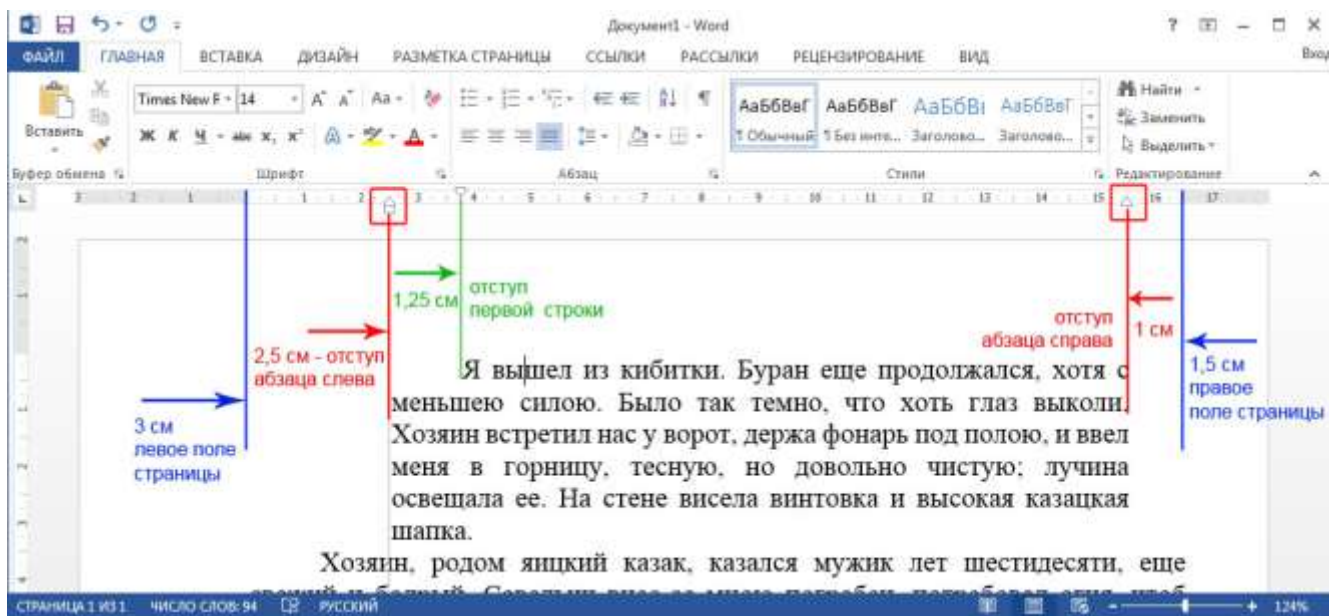
Текст набирается с одним пробелом. Красная строка абзаца задается с помощью ползунка «Отступ первой строки» (рисунок ), или с помощью команды «Параметры абзаца» группы «Абзац» на вкладке «Главная» (рисунок ).



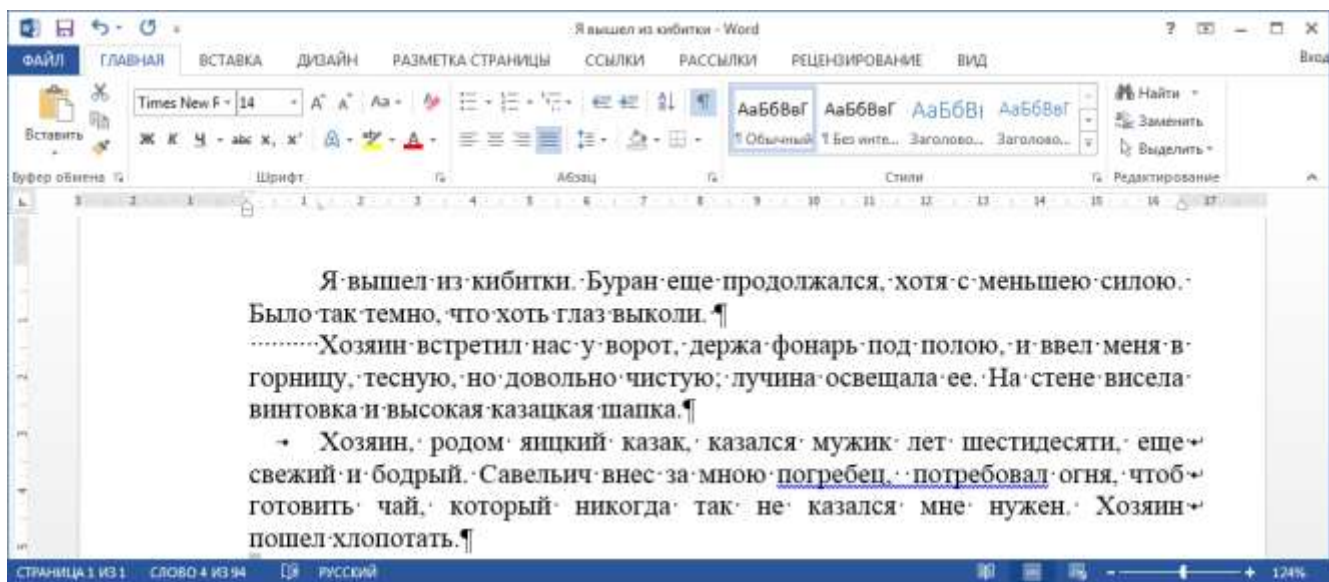
С помощью диалогового окна «Параметры абзаца» (рисунок) можно задать «Выравнивание», «Уровень», «Отступ», «Интервал».



Отступ абзаца слева и справа задает отступ блока текста от полей страницы (рисунок). Величина отступов может иметь отрицательное значение, тогда отступ будет располагаться в поле станицы. Такие отступы не используются для оформления основного текста документа, т.е. величина отступов слева и справа абзацев от основного текста равна 0 см, но ими могут оформляться такие блоки текста как: врезка, шапка документа, блок под подписи и т.п.



Пробел и другие непечатные знаки можно увидеть при активной команде «Отобразить все знаки» кнопка ¶ группы «Абзац» на вкладке «Главная». На печати и при отключенной команде «Отобразить все знаки» первый, второй и третий абзац текста **на рисунке** будут выглядеть идентично, но в первом абзаце для отступа используется Отступ первой строки (рекомендуется использовать), во втором – отступ задается с помощью пробелов (не рекомендуется использовать для оформления текста), а в третьем – с помощью табуляции (не рекомендуется использовать).



Завершение абзаца и создание нового абзаца производится нажатием клавиши Enter клавиатуры. Переход на другую строку выполняется текстовым редактором автоматически, но иногда для принудительного перевода на другую строку может использоваться *разрыв строки*

(сочетание клавиш Ctrl+Enter). Разрыв строки применен в третьем абзаце на рисунке выше (знак ↵). Такой разрыв чаще всего может использоваться в ниже приведенных ситуациях:

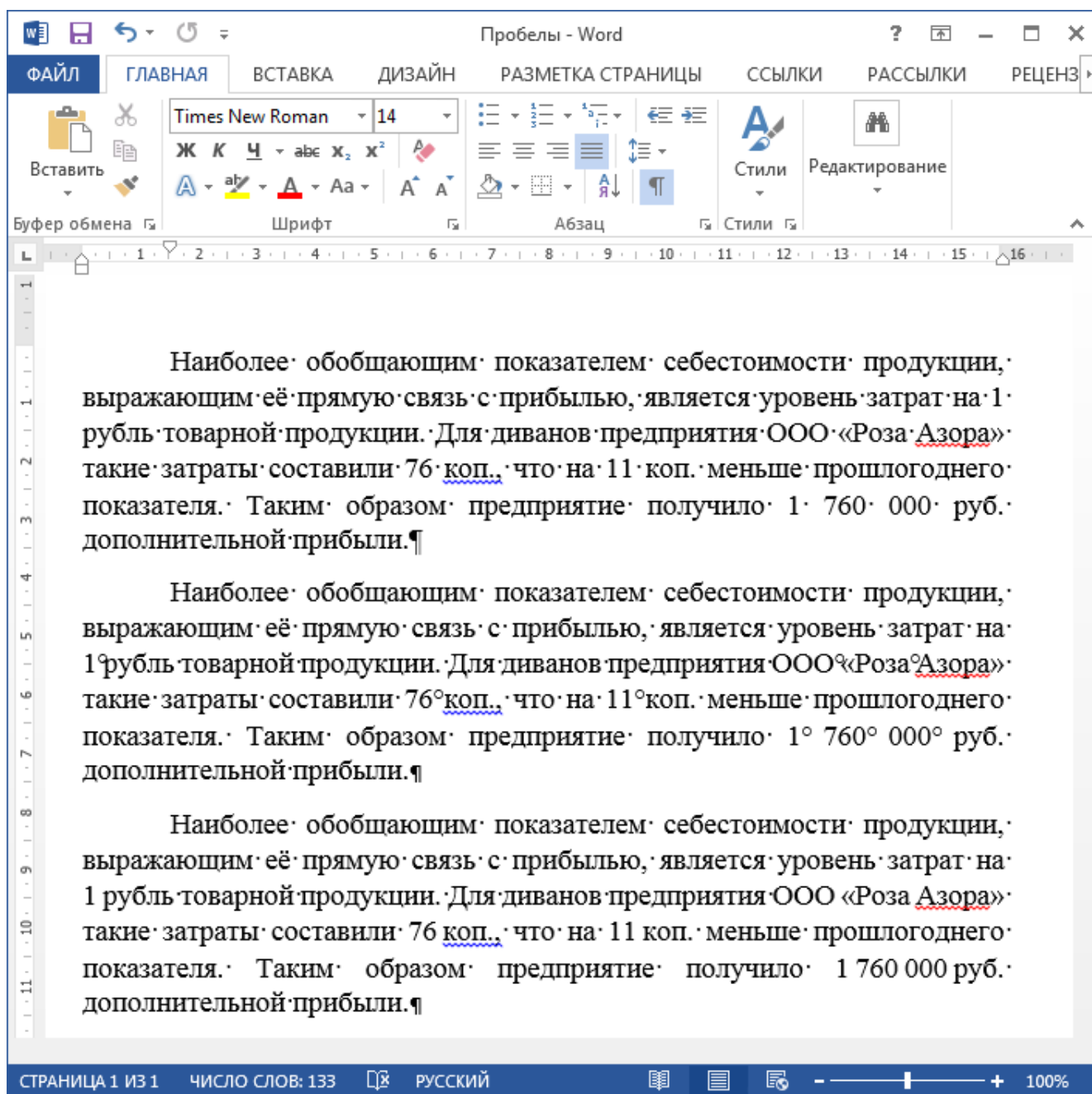
в случае если при автоматическом переносе заголовков или названия таблиц и рисунков предлог остается в конце строки;

в случае если отрываются единицы измерения от задаваемой величины;

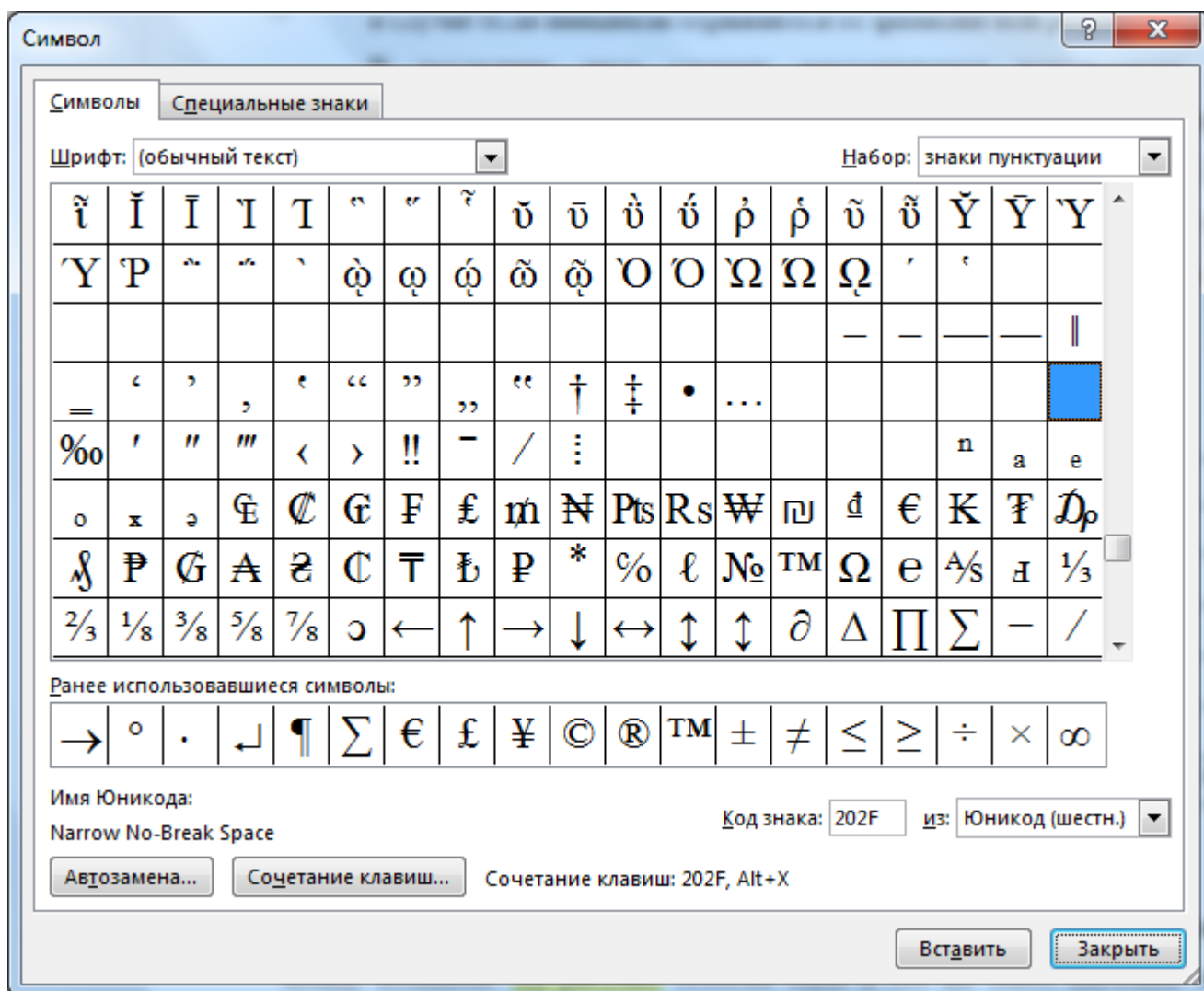
в случае если инициалы отрываются от фамилии или разрываются сокращения.

В последних двух случаях рекомендуется использовать *неразрывный пробел*. Неразрывный пробел не позволяет разрывать строку. Неразрывный пробел устанавливается сочетанием клавиш Ctrl+Shift+ «Пробел». Неразрывный пробел в Word 2013 растягивается при выравнивании строки по ширине, поэтому в случае если требуется, чтобы интервал между словами или единицам измерения не увеличивался, можно использовать короткий неразрывный пробел Вставка/Символ в выпадающем меню выбрать Другие символы, сочетание клавиш 202F, Alt+X. На рисунке первый абзац набран с использованием обычного пробела, второй абзац с использованием неразрывного пробела, а третий с помощью короткого неразрывного пробела.

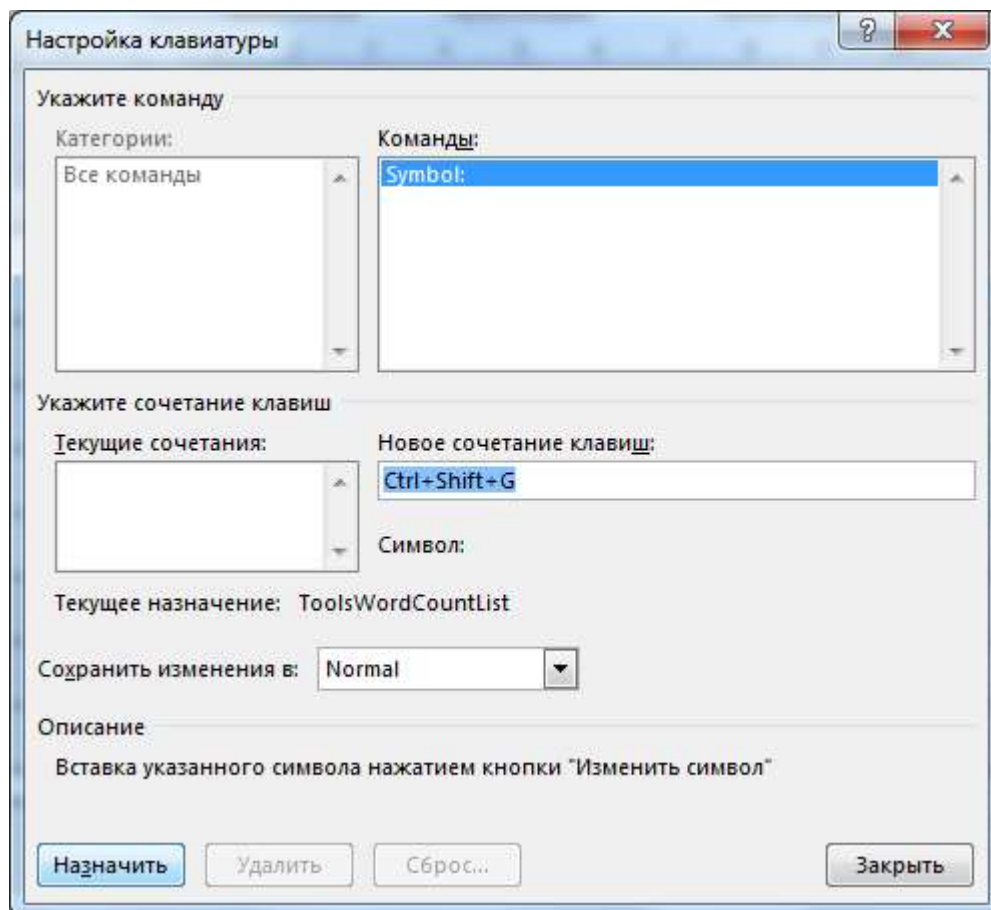




Если такой пробел используется регулярно можно назначить сочетание клавиш, для этого в диалоговом окне Символ (рисунки) выбрать Шрифт – обычный текст, набрать Код знака 202F, дальше выбрать команду Сочетание клавиш..



При открытом диалоговом окне **Настройка клавиатуры** набрать удобное сочетание клавиш, например, Ctrl+Shift+G, дальше **Назначить**.



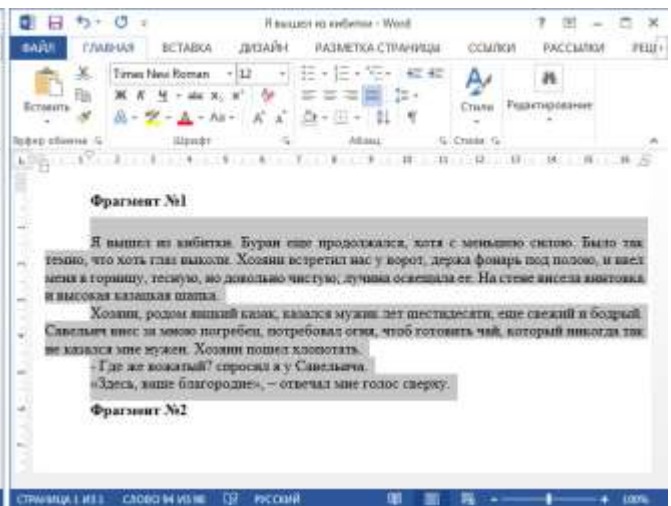
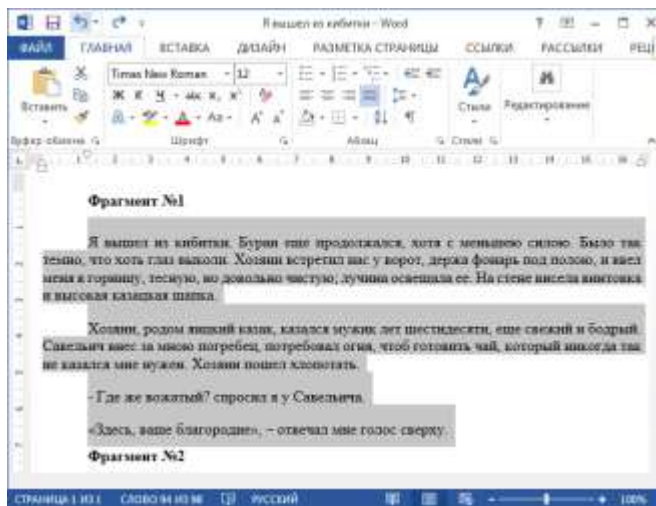
Непечатные знаки и отображаемые значки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Непечатные знаки

№	Название	Значек
1	Знак абзаца	¶
2	Разрыв строки	↵
3	Табуляция	→
4	Пробел	.
5	Неразрывный пробел	°
6	Короткий неразрывный пробел	(никак не отображается)

Интервал «Перед» и «После» абзаца используется для задания *отбивки* (интервала) между абзацами. На рисунке показан один и тот же текст значениями отступа «Перед» 12 пт, «После» - 0 пт, но для абзацев справа отмечена «Не добавлять интервал между абзацами одного стиля». Как упоминалось выше, для печатных изданий и документов обычно используется *красная строка* (отступ первой строки) и не используется отбивка для разделения абзацев основного текста, т.е. для основного текста интервал «Перед» и «После» абзаца равен 0 см.





### 1.3 Лабораторная 3. Форматирование документов

Цель работы:

1. Освоение приемов форматирования символов.
2. Освоение приемов форматирования абзацев.
3. Получение практических навыков по редактированию документов.
4. Получение практических навыков по созданию схем.

#### ЗАДАНИЕ 1

1. Создайте документ Word Форматирование.doc (**Рисунок 1 не создавать, его будем создавать в следующем задании**). Образец документа задания приведен на следующей странице.
2. Наберите текст. Отформатируйте как на образце.
3. Вставьте сноски.
4. Сохраните документ.

## ФОРМАТИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ

Для форматирования символов необходимо выделить нужный фрагмент, а затем использовать один из способов, приведенных на рисунке 1.

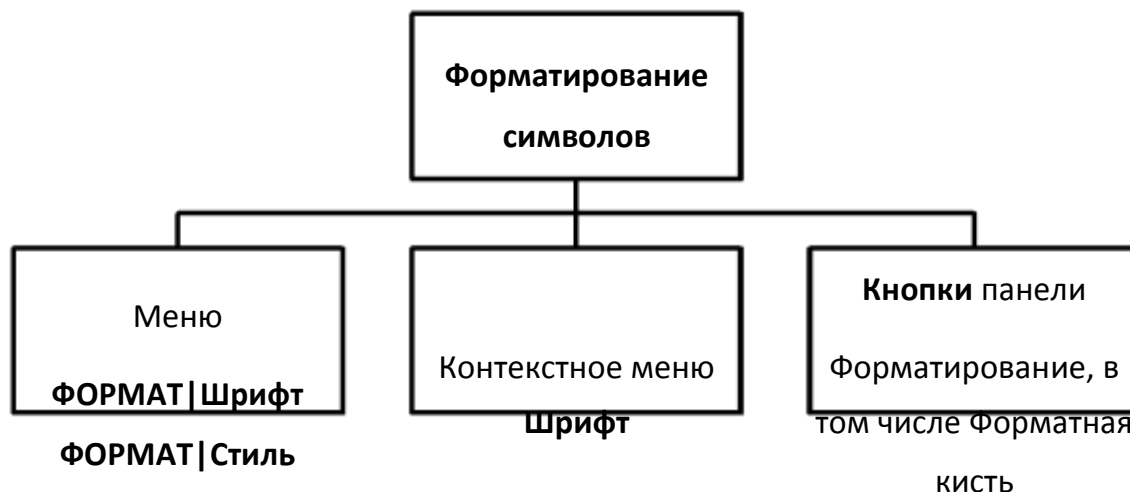


Рисунок 1 – Способы форматирования символов

Форматирование символа позволяет определить его основные параметры.

На вкладке **Шрифт** диалогового окна **ФОРМАТ Шрифт** можно установить:

- *тип* шрифта (**гарнитуру** шрифта);
- *размер шрифта* (кегель)<sup>1</sup>;
- *начертание* букв (обычное, **полужирное**, *курсив*, **полужирный курсив**);
- **цвет** символа шрифта;
- подчеркивание (одинарное, двойное, и прочее)<sup>2</sup>;
- специальные эффекты – **зачеркивание**, **двойное зачеркивание**, с **тенью**, **контур**,
- верхний *индекс* или нижний *индекс*;
- отображение выделенного фрагмента **ОБЫЧНЫМИ ПРОПИСНЫМИ** или **МАЛЫМИ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ** (*капителью*);
- оформление выделенного фрагмента как **скрытый текст**..(включите и выключите опцию «непечатаемые знаки» - ¶) и др.

На вкладке **Интервал** диалогового окна **ФОРМАТ Шрифт** можно изменить:

- *интервал* (расстояние между символами) – обычный, **р а з р е ж е н н ы й** , **уплотненный** (по умолчанию – 1 пт.);
- *смещение* ( **ВЫШЕ** , **ниже** строки) – нет, вниз, вверх (по умолчанию – 3 пт.);

*кернинг* шрифта – для автоматического подбора интервала между символами. Установка переключателя **Кернинг** позволяет располагать символы ближе друг к другу, не изменяя при этом их ширины.

---

<sup>1</sup> Размер шрифта задается в *пунктах* с помощью базовой единицы, называемой *кеглем*. 1 пункт = 0,35 мм.

<sup>2</sup> Может применяться, как только к словам, так и ко всему выделенному включая пробелы.

## ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Создайте новый документ. Установите **Разметка страниц/Параметры страницы: Размер бумаги: A4, размеры Полей страницы:**

- левое – 35 мм;
- правое – не 10 мм;
- верхнее, нижнее – 20 мм.

Сохраните документ как **Форматирование.doc**.

2. Наберите текст как на образце задания. Для основного текста использован шрифт Times New Roman 14, для дополнительного **Arial Black 14**, Arial 14, Courier 14.

3. Сноски вставляются с помощью команды главного меню **Вставка/Ссылка/Сноска**.

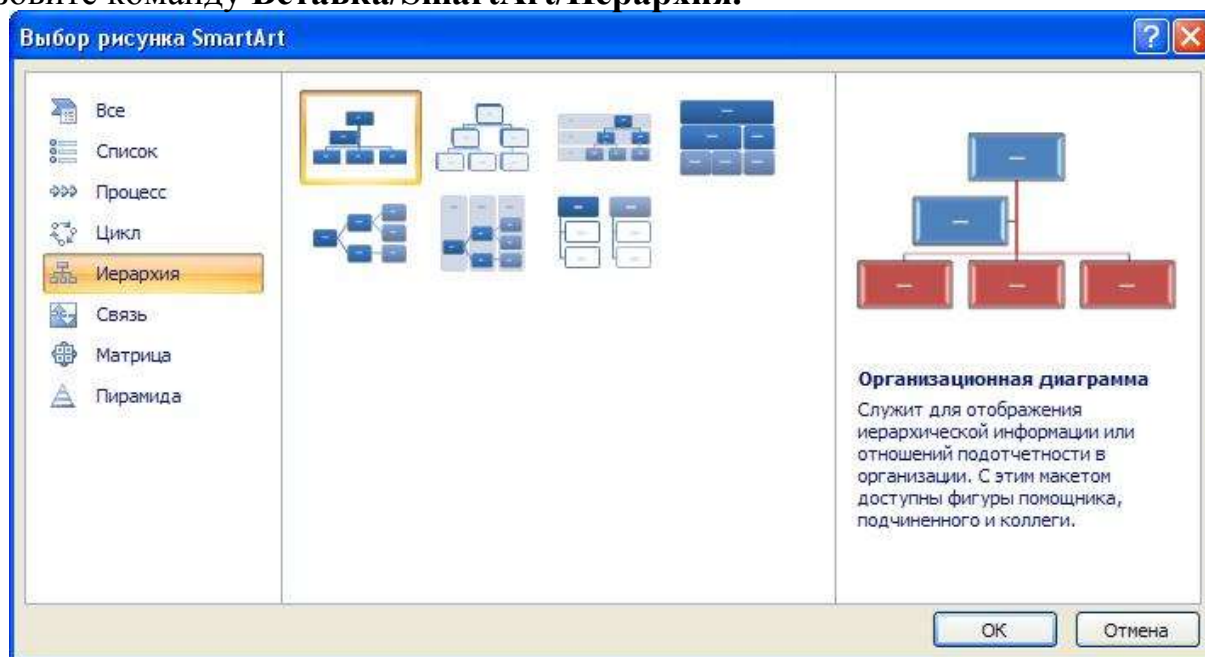
4. Сохраните документ.

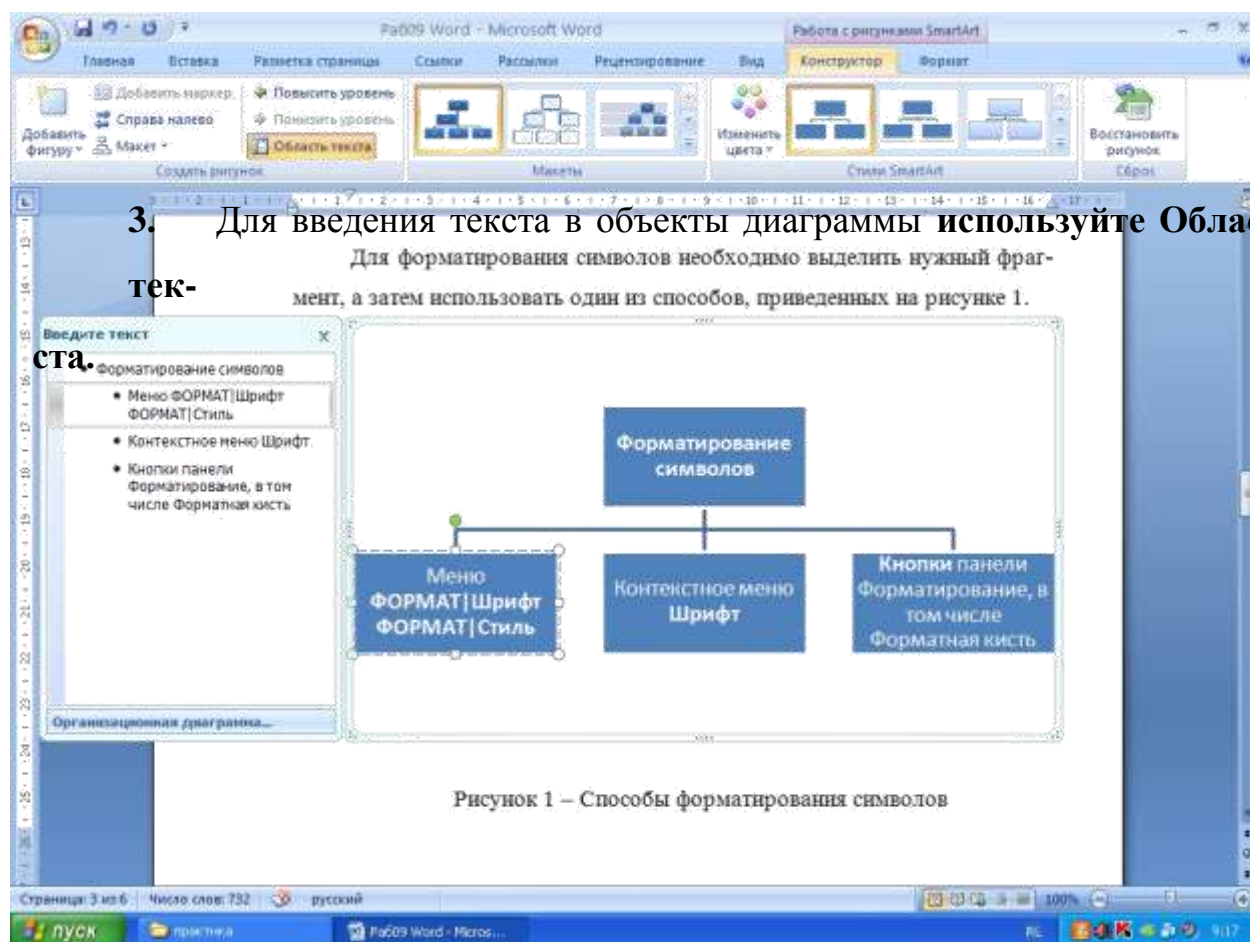
## ЗАДАНИЕ 2

1. Создайте схему в документе, созданном в задании 1 **Форматирование.doc**.
2. Добавьте подпись к рисунку.

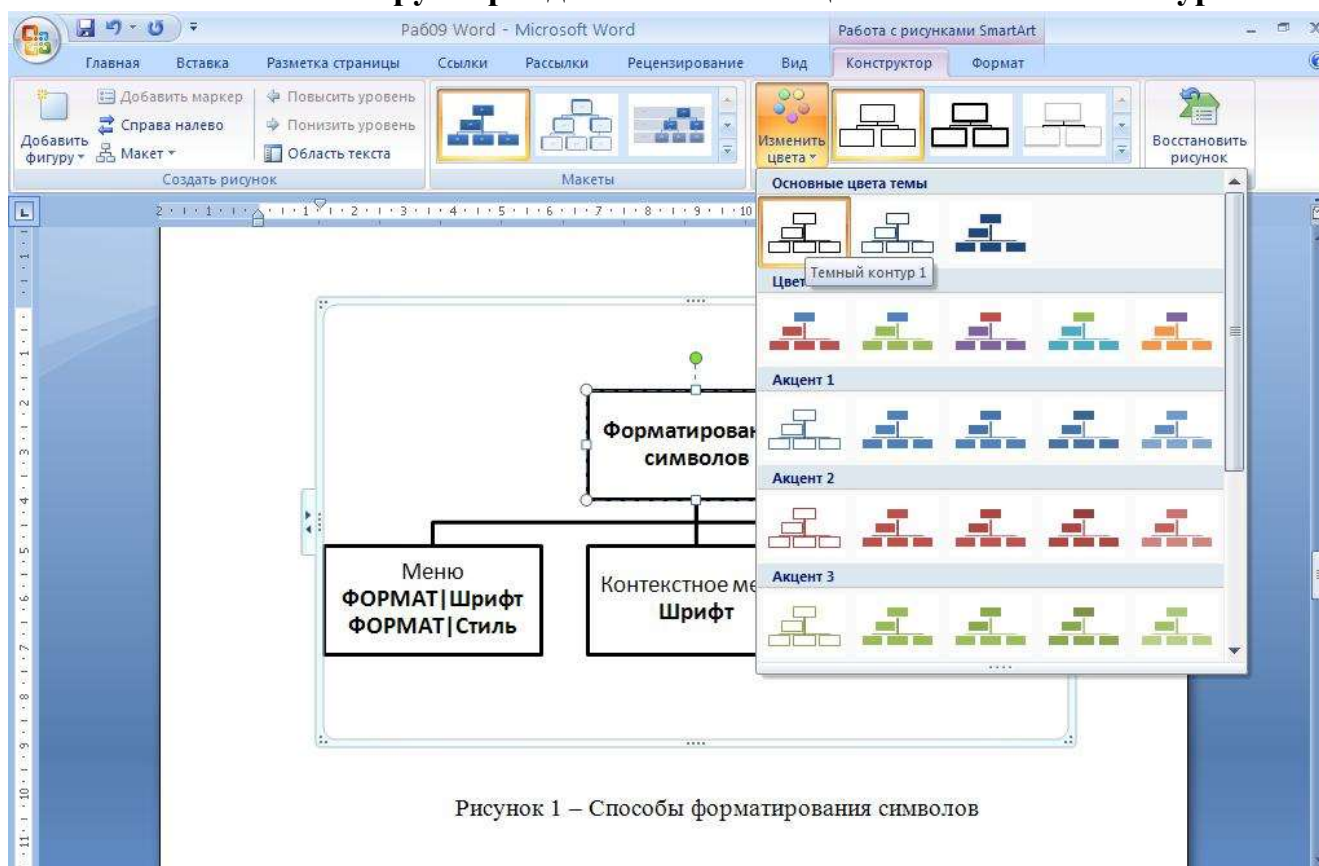
## ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Откройте документ **Форматирование.doc**.
2. Вставьте курсор в том месте, где необходимо добавить схему и вызовите команду **Вставка/SmartArt/Иерархия**.

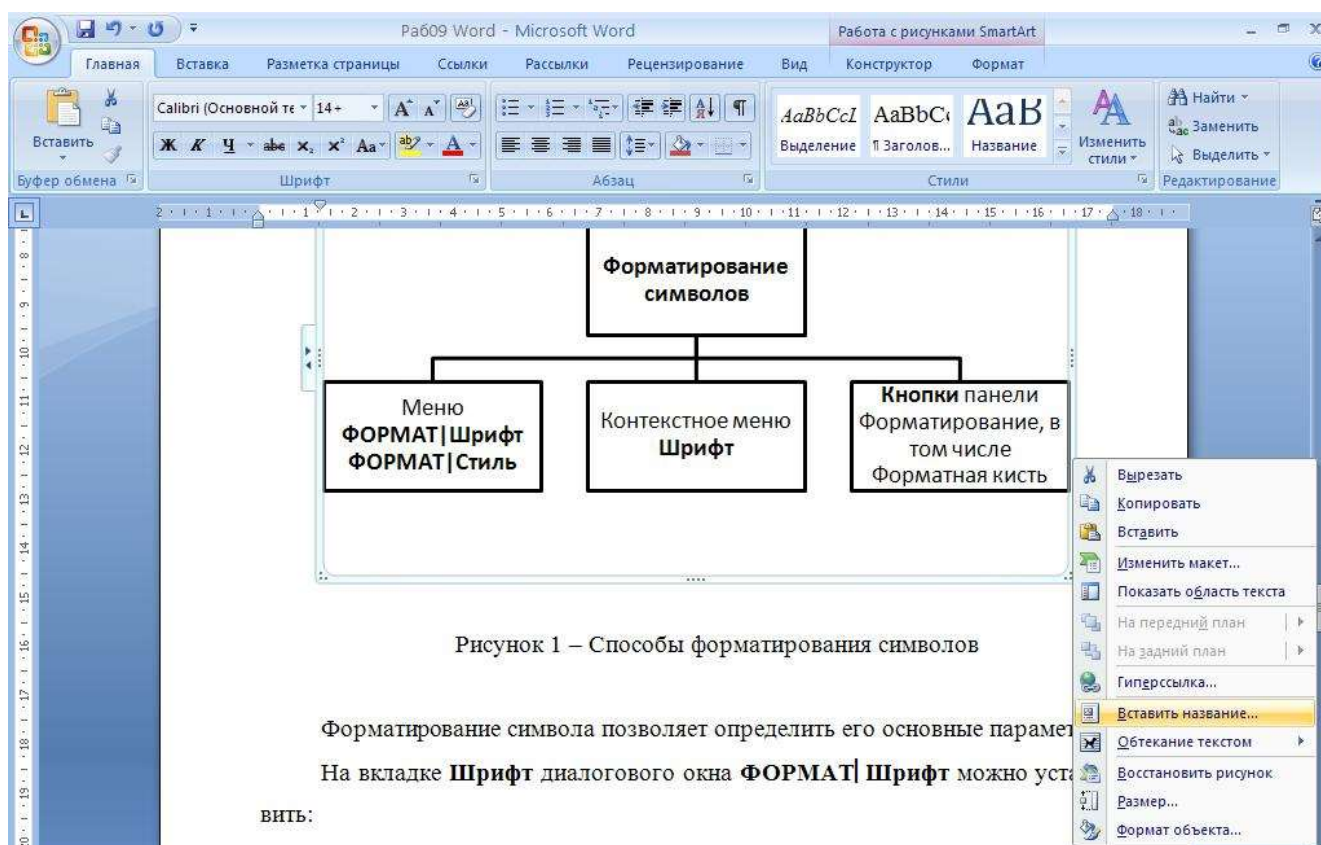




4. меню Конструктор задайте Изменить цвета на Темный контур 1.



5. С помощью команды контекстного меню **Вставить название..** добавьте подпись под рисунком.



### ЗАДАНИЕ 3

1. В документе **Форматирование.doc** на новой странице наберите текст задания 3 – Форматирование абзацев (образец следующая страница).
2. Вставьте в верхнем правом углу номера страниц.
3. Сохраните.
4. Задайте две страницы на листе, расположение альбомное.
5. Сохраните документ как **ФорматированиеA5.doc**.

### ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Откройте созданный в задании 1 документ **Форматирование.doc**. На новой странице наберите текст задания 3.
2. Вставьте номера страниц с помощью команды главного меню **Вставка/Номера страниц...** :

**Положение** - вверху страницы;  
**Выравнивание**-справа.

3. Сохраните.
4. В меню **Файл/Параметры страницы...** в **Страницы несколько страниц** задайте две страницы на листе, а **ориентация** листа **альбомная**.
5. Сохраните документ как **ФорматированиеA5.doc**.



## ФОРМАТИРОВАНИЕ АБЗАЦЕВ

С помощью команд меню **ФОРМАТ, Границы и заливка** можно установить:

- *тип границы* – оформления абзаца;
  - *цвет и ширину* используемой линии;
  - величину *отступа* оформления от текста;
  - тип и цвет *узора* заливки;
  - *тип рисунка* для оформления целой страницы и др.
- К параметрам абзаца также относятся:
- ✓ *стиль* абзаца;
  - ✓ положение и тип маркеров *табуляции*;
  - ✓ оформление в виде *списка*;
  - ✓ установка *буквицы* – первой буквы в абзаце.

На вкладке **Отступы и интервалы** диалогового окна **ФОРМАТ, Абзац** можно установить:

- *Выравнивание* абзаца – смещение текста абзаца относительно его ширины.
- *Отступы* абзаца слева и справа от края печатного листа; при этом допуска-ется отрицательное значение отступов, т.е. текст может располагаться на полях страницы.
- *Интервал* между отдельными абзацами (в пунктах) – отбивка абзаца.
- Вид *первой строки* абзаца: красная – с отступом вправо, висячая – с отступом влево, без отступа.
- *Межстрочный интервал* внутри одного абзаца – одинарный, полуторный, с множителем и т. д.



## 1.4 Лабораторная 4. Использование найти/заменить при форматировании текста

Команды найти/заменить могут существенно ускорить процесс форматирования текста.

### Теоретические сведения

Вызовите справку по Word, почитайте полностью статью **Поиск и замена текста или других элементов** (см. рисунок 1).

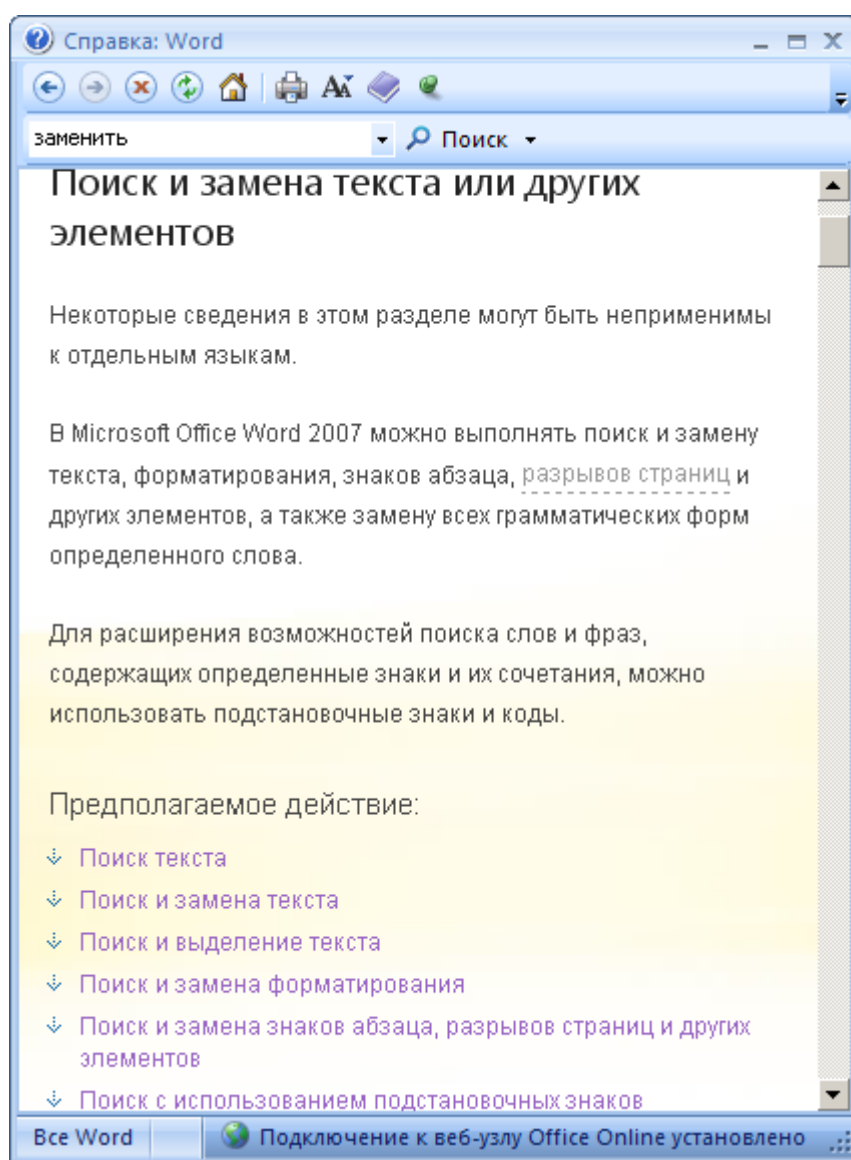


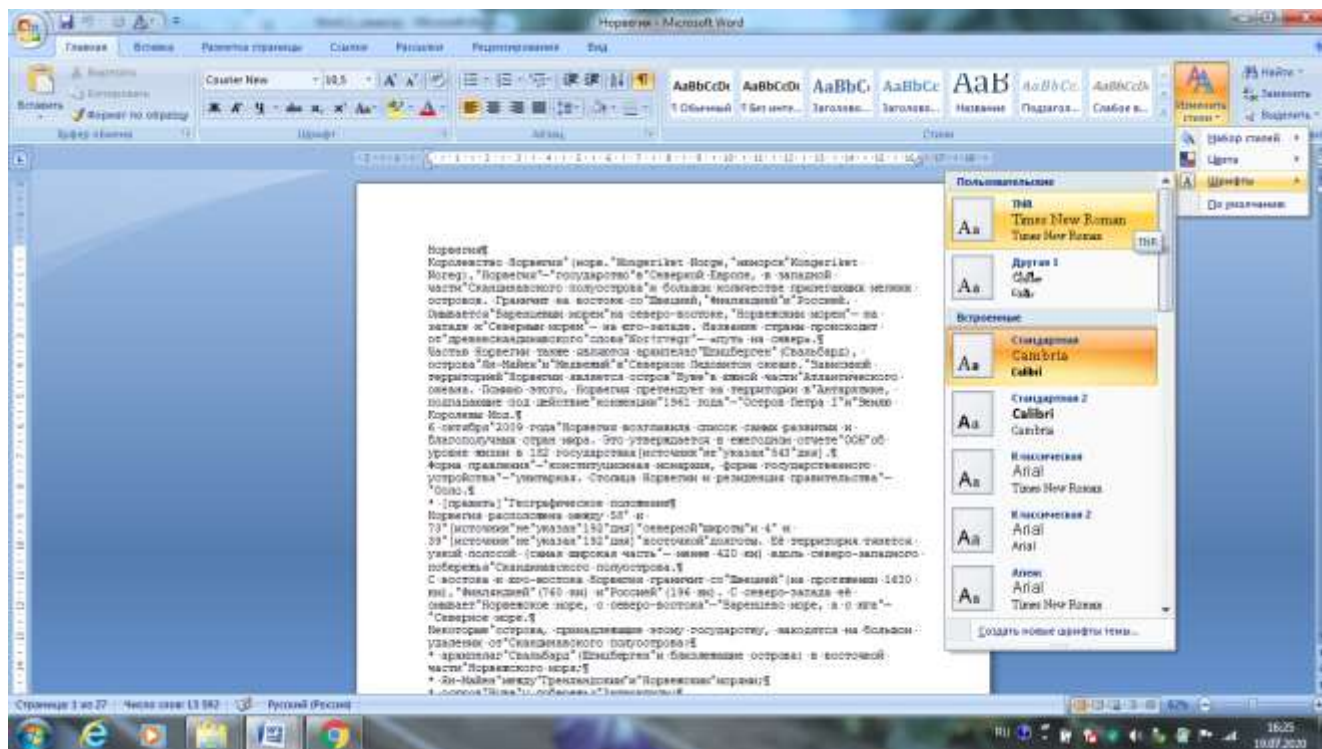
Рисунок 3

### Задание

Отформатировать текст, используя возможности команды **Поиск и замена текста**.

## Ход работы

Откройте файл **Норвегия**. Перекопируйте текст в новый документ Word или сохраните к себе в папку как Норвегия.docx. Установите Изменить стили/Шрифты/ на Times New Roman (заголовки) и Times New Roman (основной текст). При необходимости, если такой нет, воспользуйтесь Создать новые шрифты темы...



На вкладке Главная включите режим **Отобразить все знаки ¶** (непечатные знаки).

Просмотрите документ см. рисунок 2. Проанализируйте, как отформатирован текст.

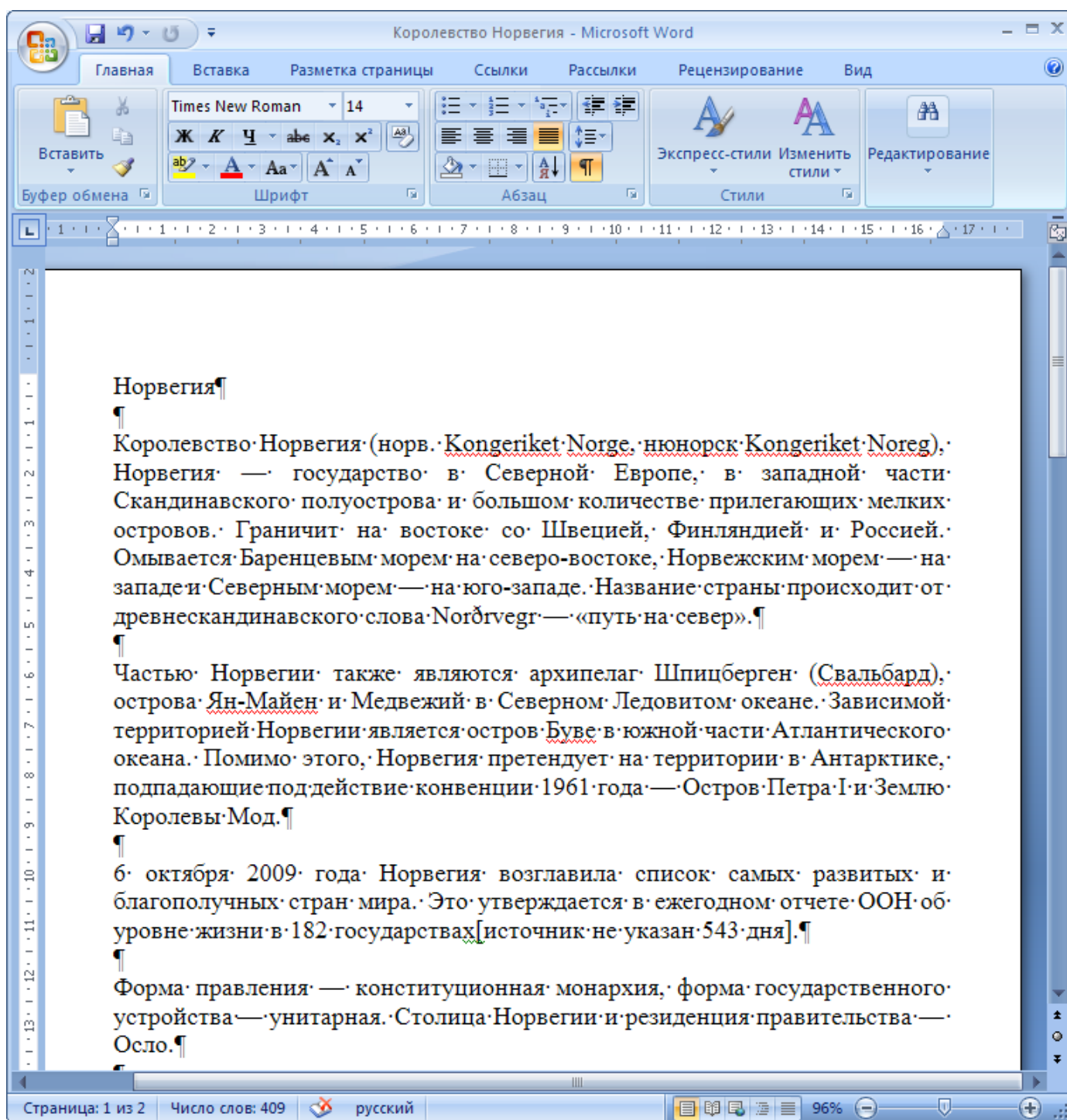


Рисунок 4 – Символ · – обозначает пробел, символ ¶ – конец абзаца.

Сначала заменим длинные тире — на – . Для этого выделим длинное тире, скопируем в буфер обмена (Ctrl C), вызовем команду Заменить и в поле Найти вставим скопированное тире (Ctrl V). Не закрывая окна команды Найти и заменить, в тексте удалите знак тире — между Норвегия — государство, поставьте вместо него маленькое тире, затем поставьте курсор сразу же после слова государство и нажмите пробел. Короткий дефис должен сразу замениться на тире – (действует автоматическая замена, если стоит слово, затем пробел, затем короткий дефис, затем пробел и слово и снова пробел). Скопируйте это тире и вставьте в поле Заменить на, затем

выберите команду **Заменить все** (см. рисунок 3). Таким образом, все длинные тире в тексте автоматически заменятся на нормальные.

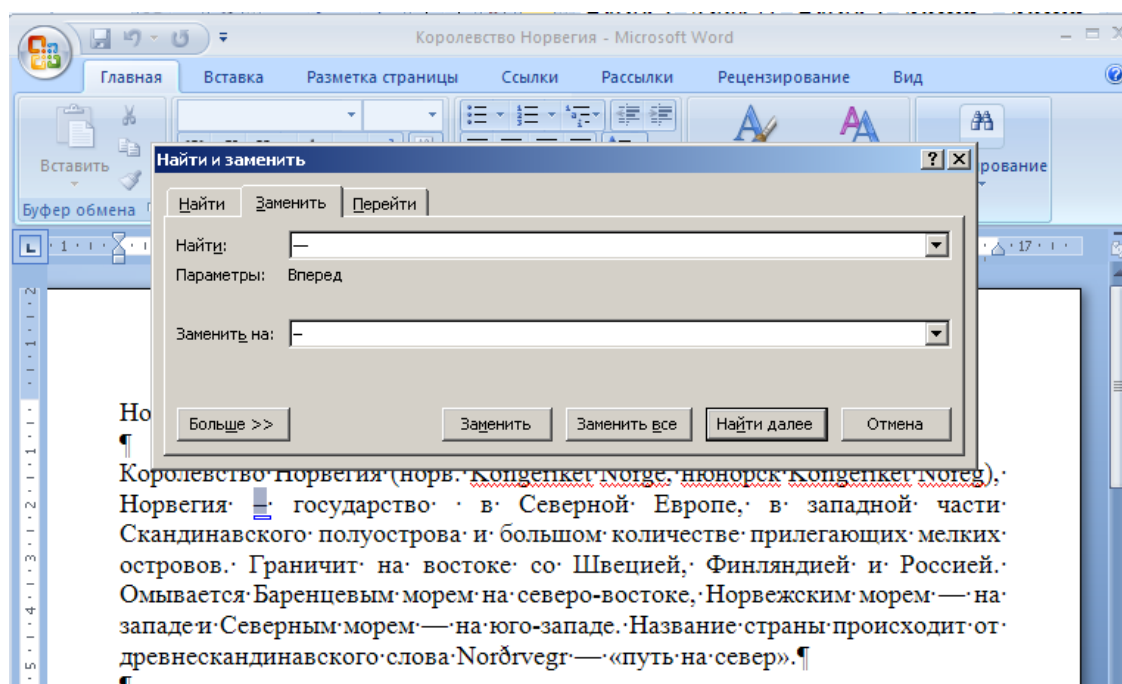


Рисунок 5 – Замена длинного тире — на –

Теперь уберем пустую строку после каждого абзаца. Для этого в диалоговом окне **Найти и заменить** выберем команду **Больше >>**. В поле **Найти** поставит два знака абзаца, а в поле **Заменить на** один знак абзаца, для этого в команде **Специальный** выбрать **Знак абзаца** (см. рисунок 4).

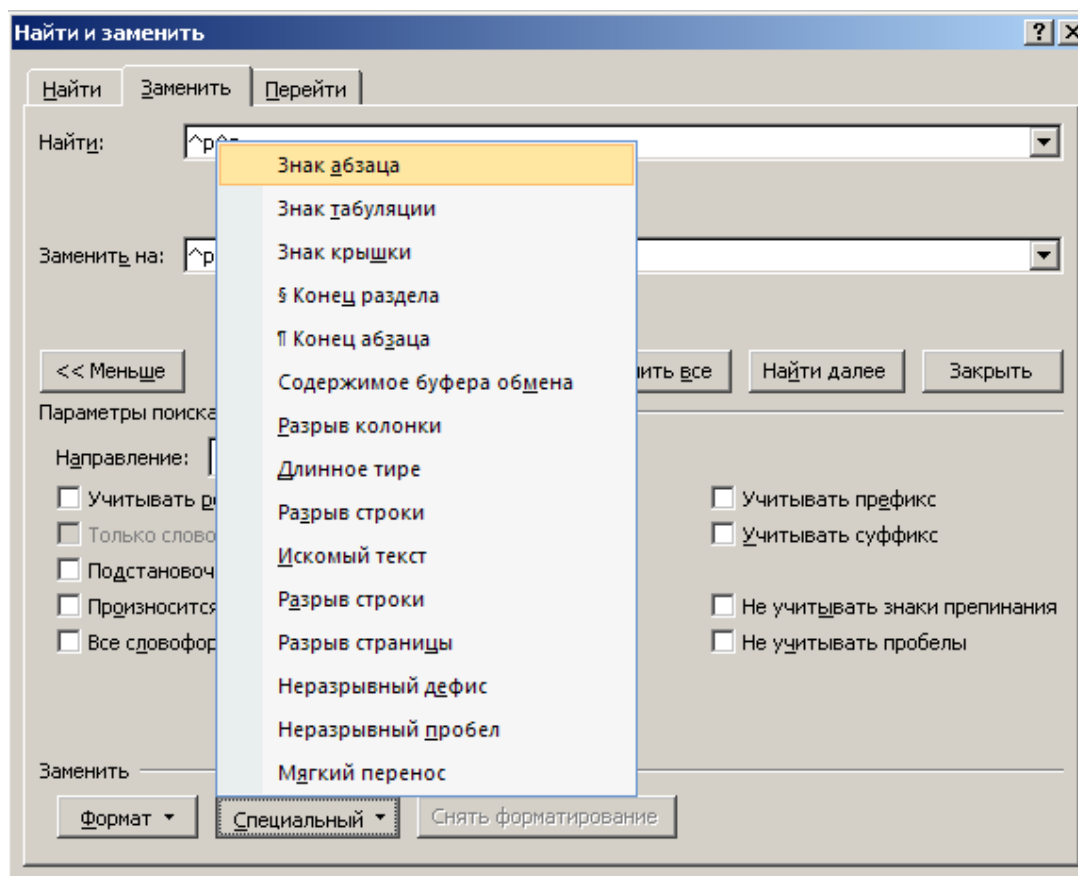


Рисунок 6

**Использование подстановочных знаков для поиска и замены текста (прочтите этот раздел еще раз в справке Word!!!).** Наш текст, скопированный из Вики, содержит вставки типа *[источник не указан 543 дня]*, причем количество дней разное, объединяет эти вставки то, что они заключены в квадратные скобки. Удалим сразу все примечания в тексте вместе с квадратными скобками, используя **Поиск и замену** с подстановочными знаками. Для этого нужно отметить флажком на поле **Подстановочные знаки**. Мы ищем какой-нибудь текст, заключенный в квадратные скобки. Знаки [ ] зарезервированы при поиске подстановочными знаками для поиска «Одного из указанных знаков», поэтому, что бы знаки [ ] искать в тексте их надо заэкранировать обратным слешем \. Знак \* – обозначает любое количество любых символов. Таким образом, **какой-нибудь текст, заключенный в квадратные скобки** через подстановочные знаки будет записан как \[\*\]

Поле **Заменить на** оставьте пустым (см. рисунок 5).

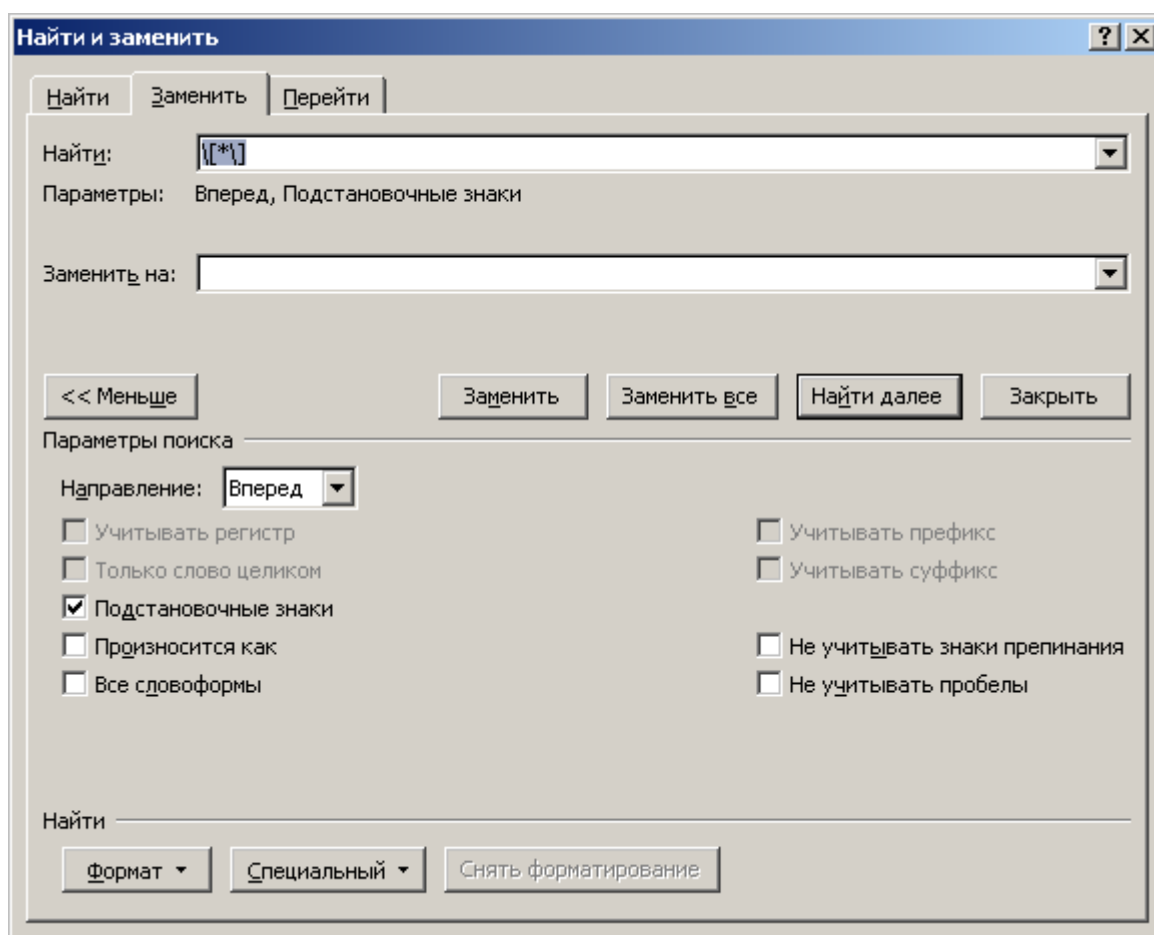


Рисунок 7 – Поиск и замена с помощью подстановочных символов фрагментов текста типа  
*[источник не указан 543 дня]*

Сохраните документ и закройте.

## 1.5 Лабораторная 5. Форматирование текста с помощью стилей

### Теоретические сведения

Форматирование с применением стилей позволяет:

- 1) разом, если понадобится, изменить все помеченные одним стилем фрагменты, а не менять/форматировать каждый заголовок или абзац;
- 2) при копировании/вставке вставленный текст будет сразу же отформатирован согласно стилям, принятым в документе;
- 3) удобно для поиска/ замены;
- 4) позволяет получать автособираемое оглавление документа с проставленными страницами.

В крайнем случае, можно только выбрать/задать стили какие есть с форматированием по умолчанию, потом их легко изменить, а при копирования/вставке в единый документ они сами отформатируются нужным образом.

### Как создавать/устанавливать стили

#### Для Word 2007

Вариант 1. Форматируем по первому образцу.

Например, набираем текст, который будет заголовком первого уровня (Заголовком 1). Задаем ему на панели стиль **Заголовок 1** (рисунок 6).

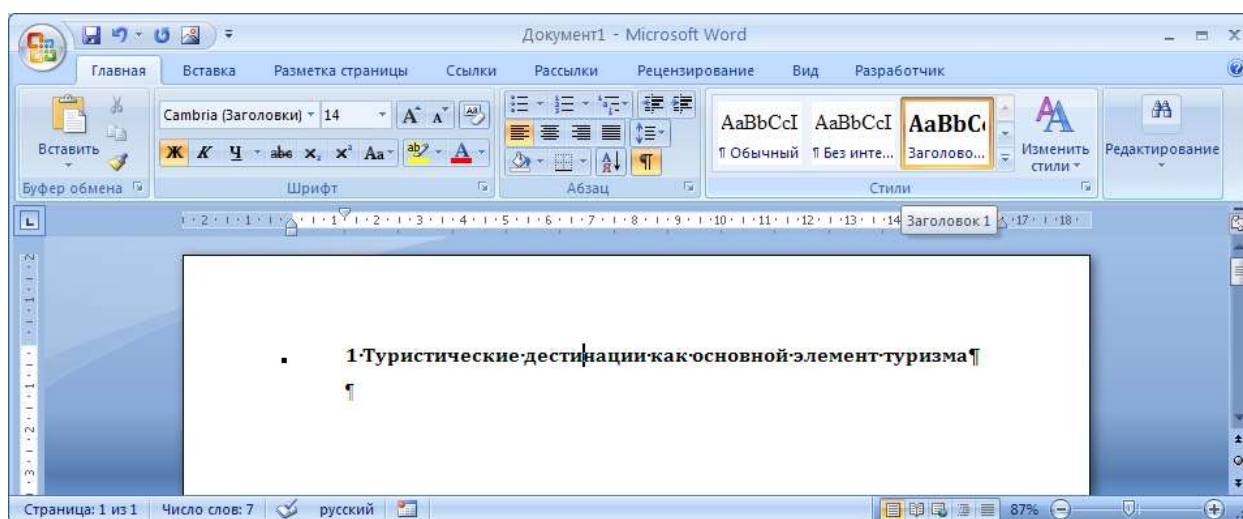


Рисунок 8

Задаем параметры шрифта и абзаца, какие необходимы (рисунок 7).



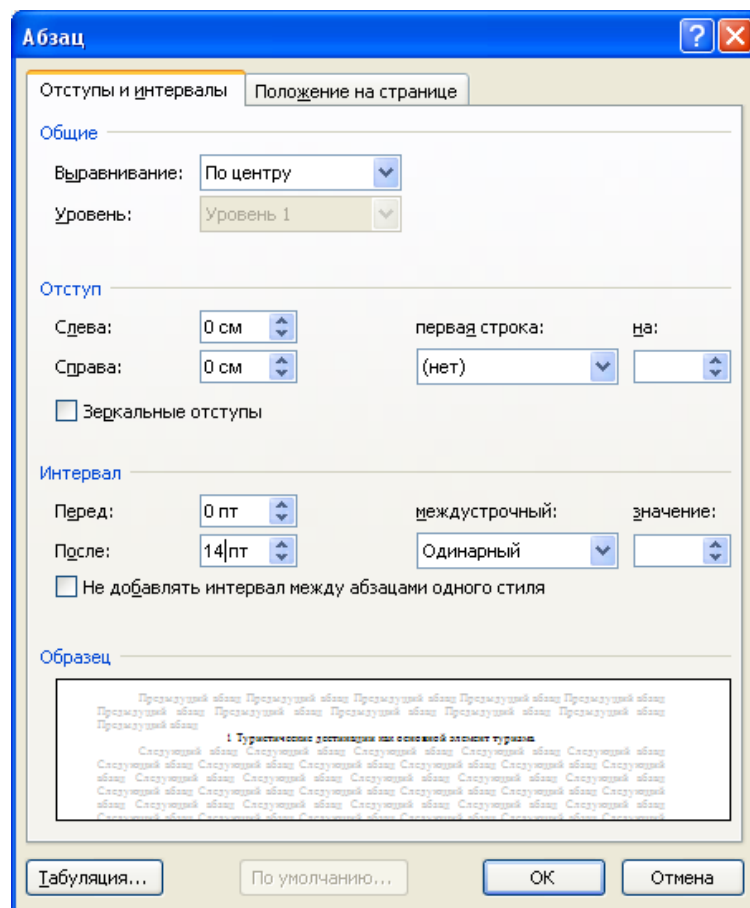


Рисунок 9 – Установка абзаца для стиля Заголовок 1

Выделяем заголовок и в контекстном меню к стилю **Заголовок 1** (щелчок правой кнопкой мышки на образец **Заголовок 1** в меню) выбираем **Обновить Заголовок 1 в соответствии с выделенным фрагментом**.

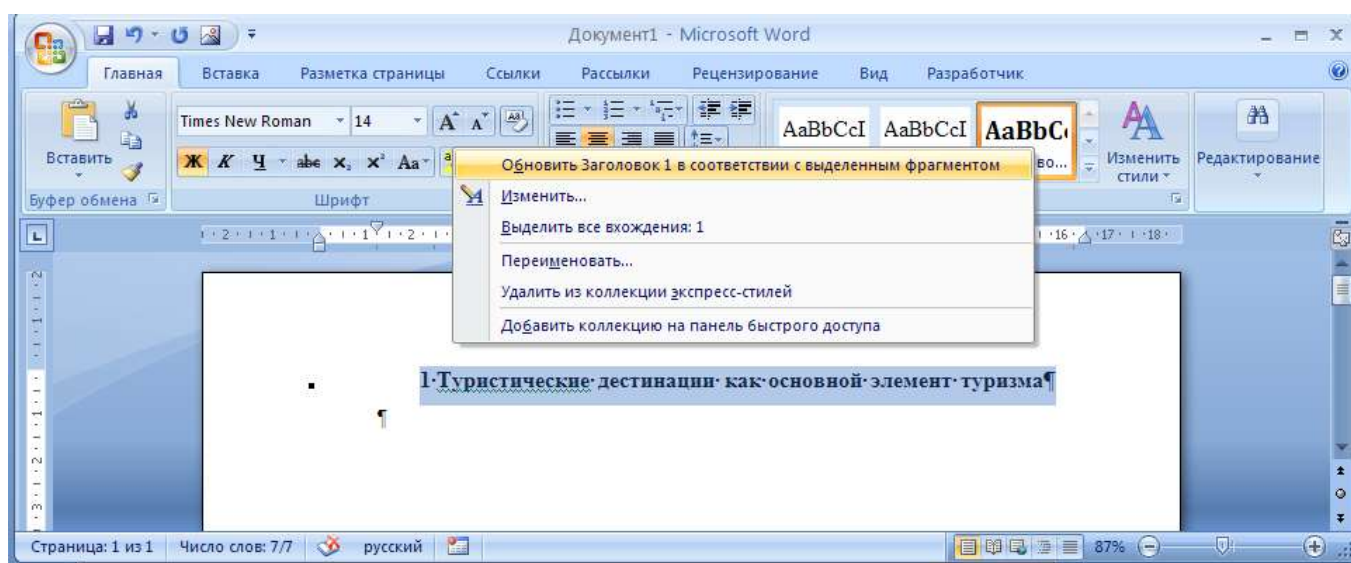


Рисунок 10



Дальше для всех заголовков первого уровня достаточно набрать текст и задать на панели **Заголовок 1**.

**Вариант 2. Можно заранее создать стили, а потом их применять.**

Например, в контекстном меню к стилю **Обычный** (щелчок правой кнопкой мышки на образец **Обычный** в меню) выбираем **Изменить** (рисунок 9).

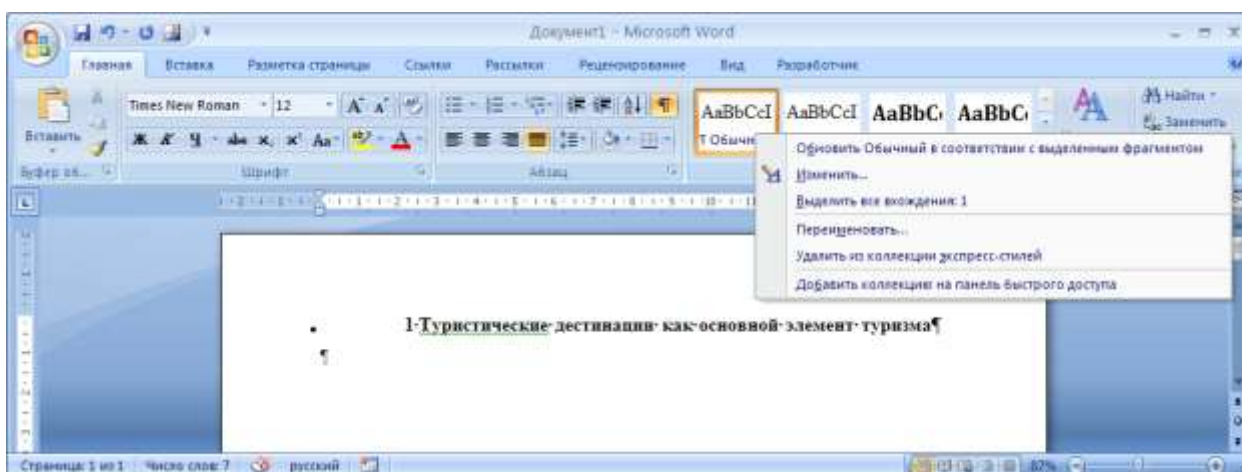


Рисунок 11

На вкладке задаем необходимые параметры шрифта/абзаца см. рисунок 10.

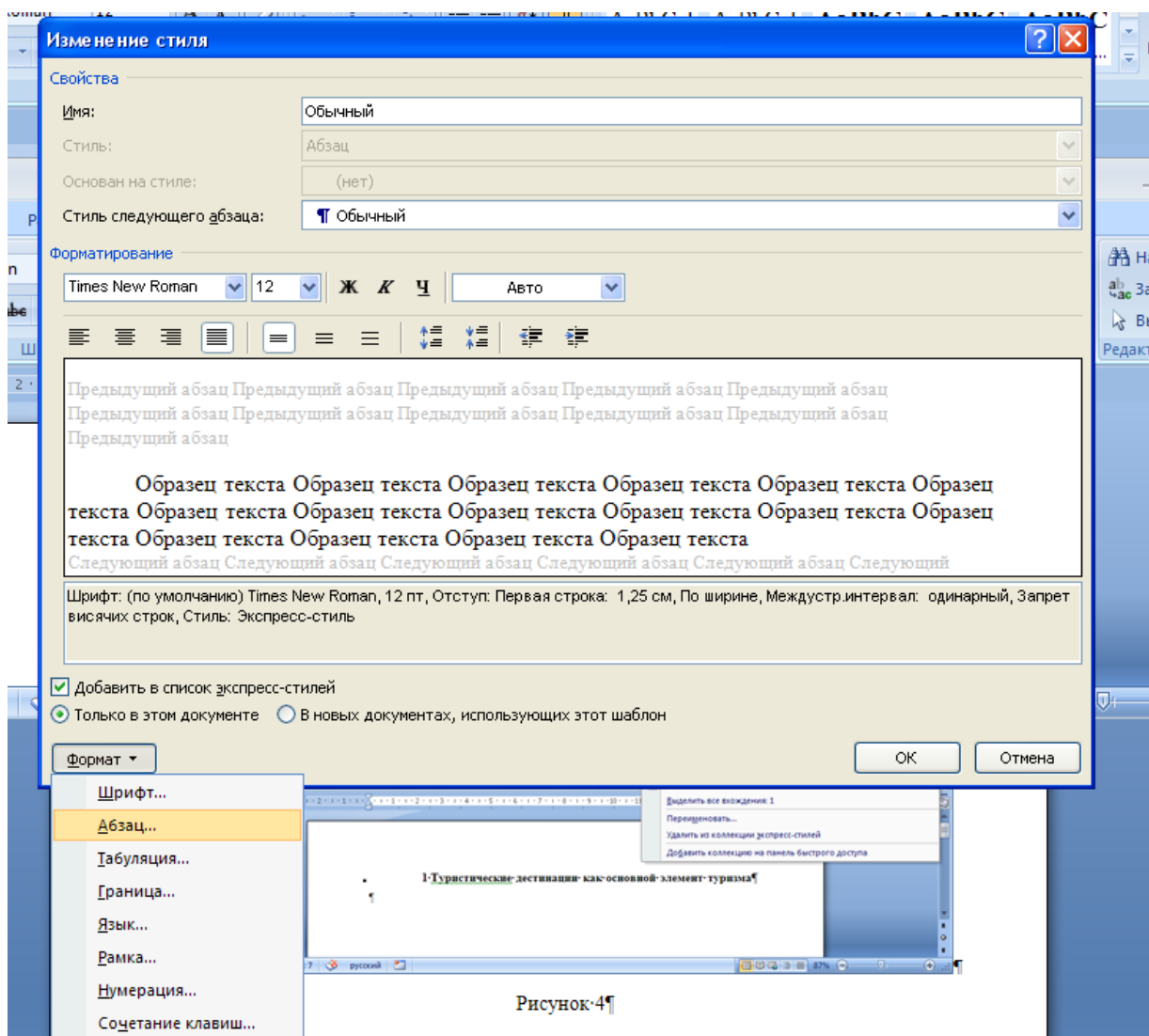


Рисунок 4

Рисунок 12

## Для Word 97-2003

Набираем нужный фрагмент, например заголовок второго уровня. Выделяем и на панели форматирования выбираем стиль Заголовок 2.

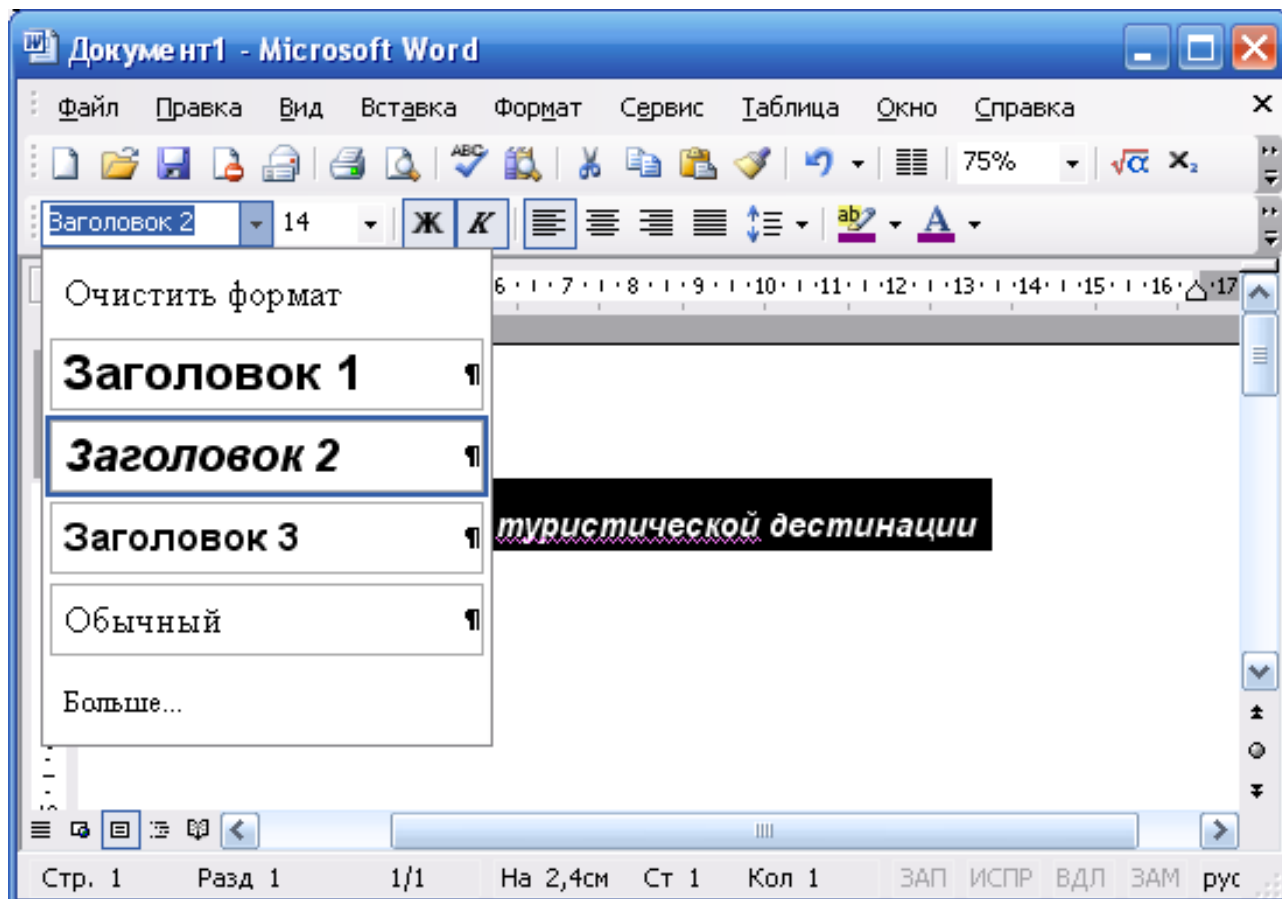


Рисунок 13

Дальше в главном меню выбираем команду **Панель форматирования** (можно в главном меню Формат/Изменить стиль или Стили форматирования). Дальше в появившейся панели **Стили форматирования** в контекстном меню к **Заголовок 2** (щелчок правой кнопкой мышки на образец **Заголовок 2** в меню) выбираем **Изменить..** (см. рисунок 12).

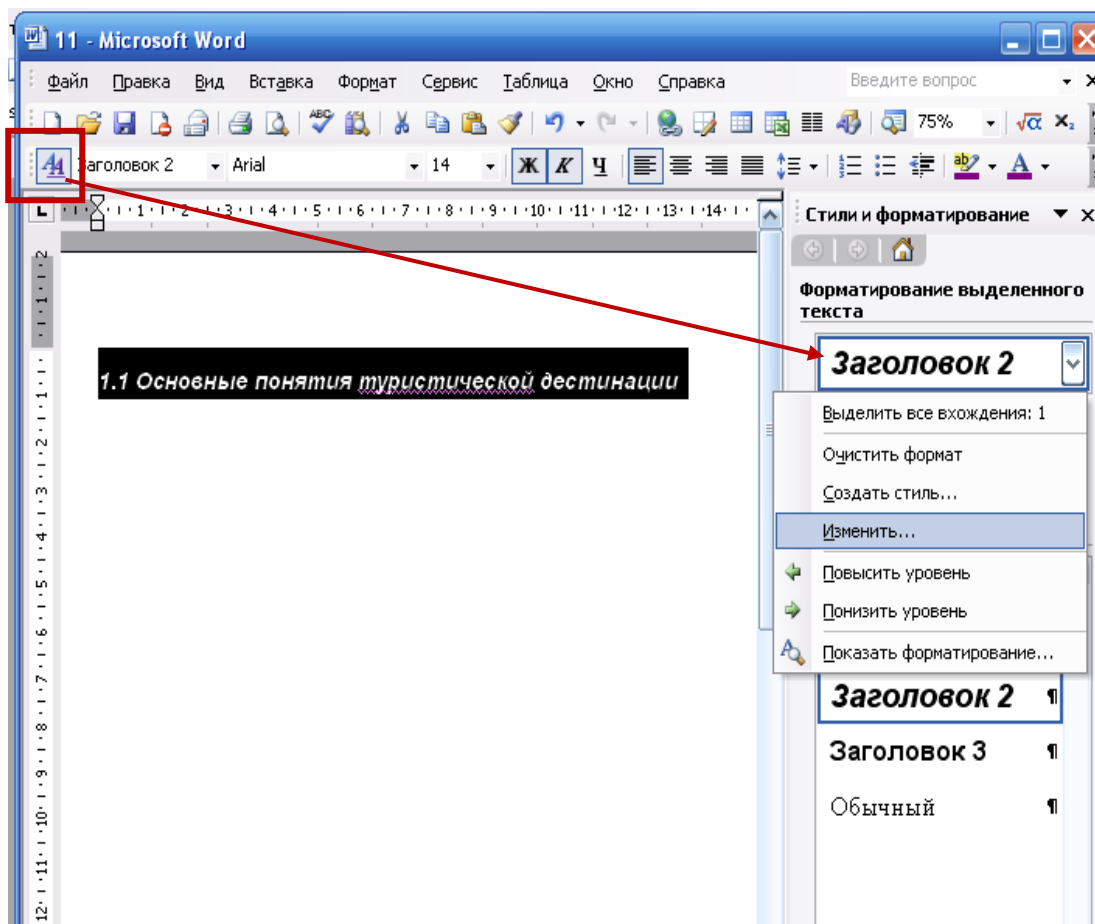


Рисунок 14

Задаем необходимые параметры (поставьте галочку в **Обновлять автоматически**).

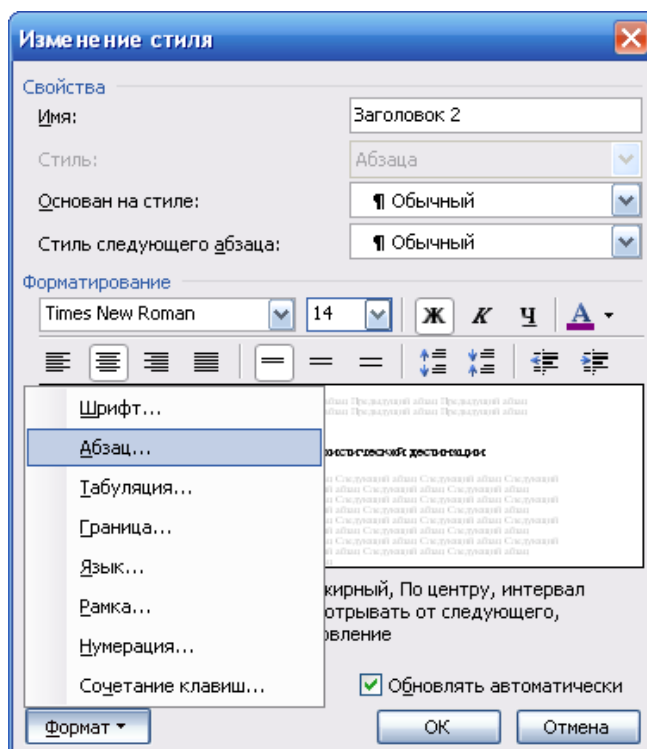


Рисунок 15

Дальше к необходимым фрагментам можно сразу применять нужный стиль.

## Задание

### Задание 1

Создать документ со стилями. Требование к форматированию, следующие:

Параметры страницы: поля: правое – 1 см, остальные 2 см.

Шрифт: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman.

Название глав первого уровня следует оформлять стилем Заголовок 1, второго уровня стилем Заголовок 2, третьего уровня – Заголовок 3.

Требование к стилю Заголовок 1:

шрифт: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman, начертание – полужирным, одинарный интервал, абзацный отступ – нет, выравнивание по центру, интервал перед – 0, после 14пт (см. рисунки 1, 3). Переносы не ставить. Положение на странице – с новой страницы.

Пример:

## 1 Векторный анализ

Требование к стилям Заголовок 2, Заголовок 3:

шрифт: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman, начертание – полужирным, одинарный интервал, абзацный отступ – нет, выравнивание по центру, интервал перед – 14, после 14пт. Переносы не ставить.

Пример:

### 1.1 Сфера применения

#### 1.1.1 Векторные поля

Основной текст следует оформлять стилем Обычный или Абзац со следующими значениями:

шрифт: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman, одинарный интервал, абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине. Переносы не ставить.

Для выделения важных фрагментов в тексте использовать стили **Сильное выделение** (шрифт полужирный, черный) и *Слабое выделение* (начертание курсив, черный).

Название и номера рисунков указываются под рисунками, название добавлять через контекстное меню к рисунку **Вставить название**, названия и номера таблиц – над таблицами.

Рисунки и таблицы нумеровать, используя сквозную нумерацию. Например:

Рисунок 1 – Название рисунка

## Ход работы

Создайте новый документ. Назовите **Вектор1.docx**. Создайте, используя стили для форматирования, следующий документ (см. рисунок 14).

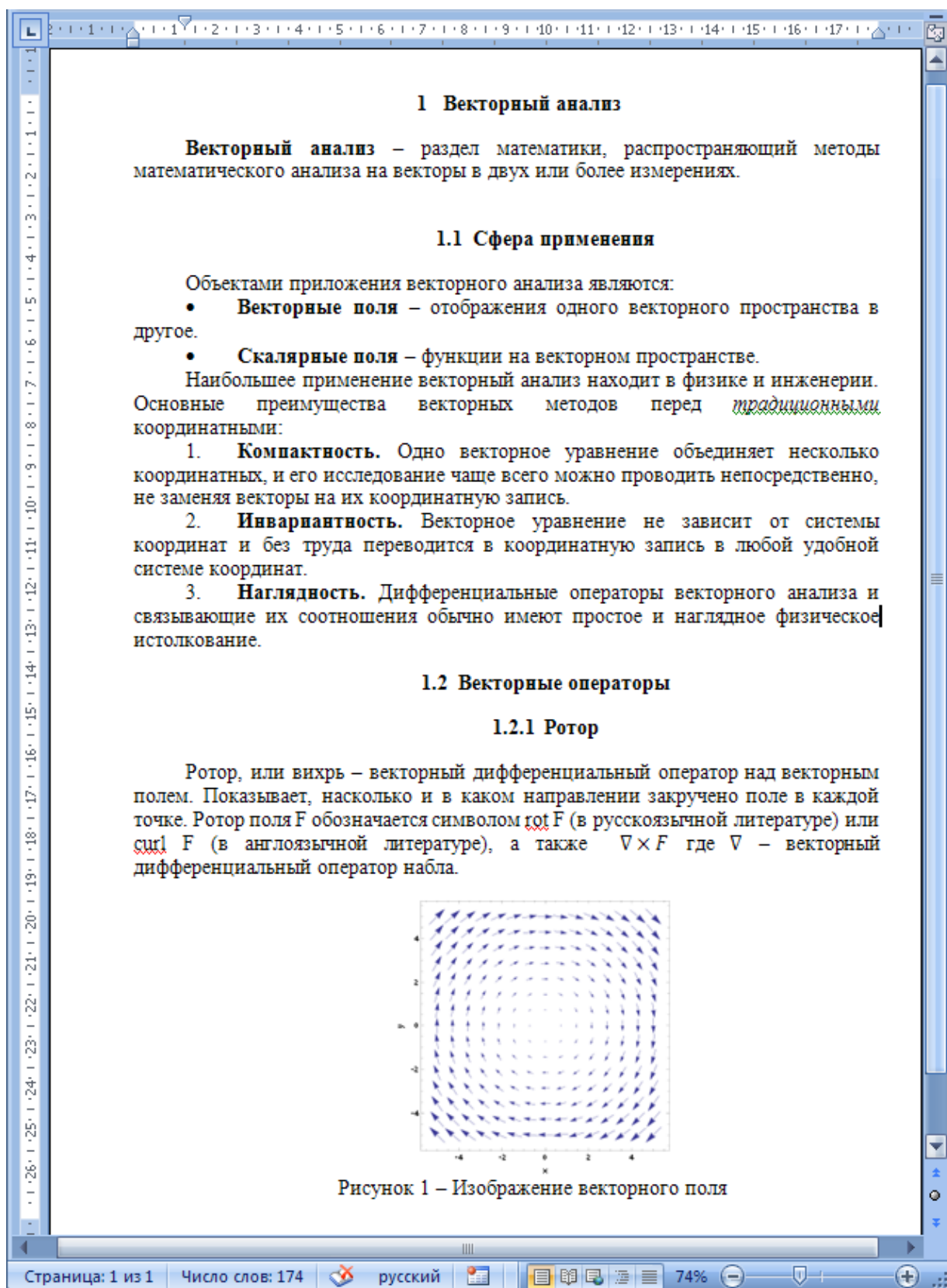


Рисунок 16

Формулу  $\nabla \times F$  и набла оператор вставить с помощью команды **Вставка/  $\pi$  Формула** см. рисунок 15.

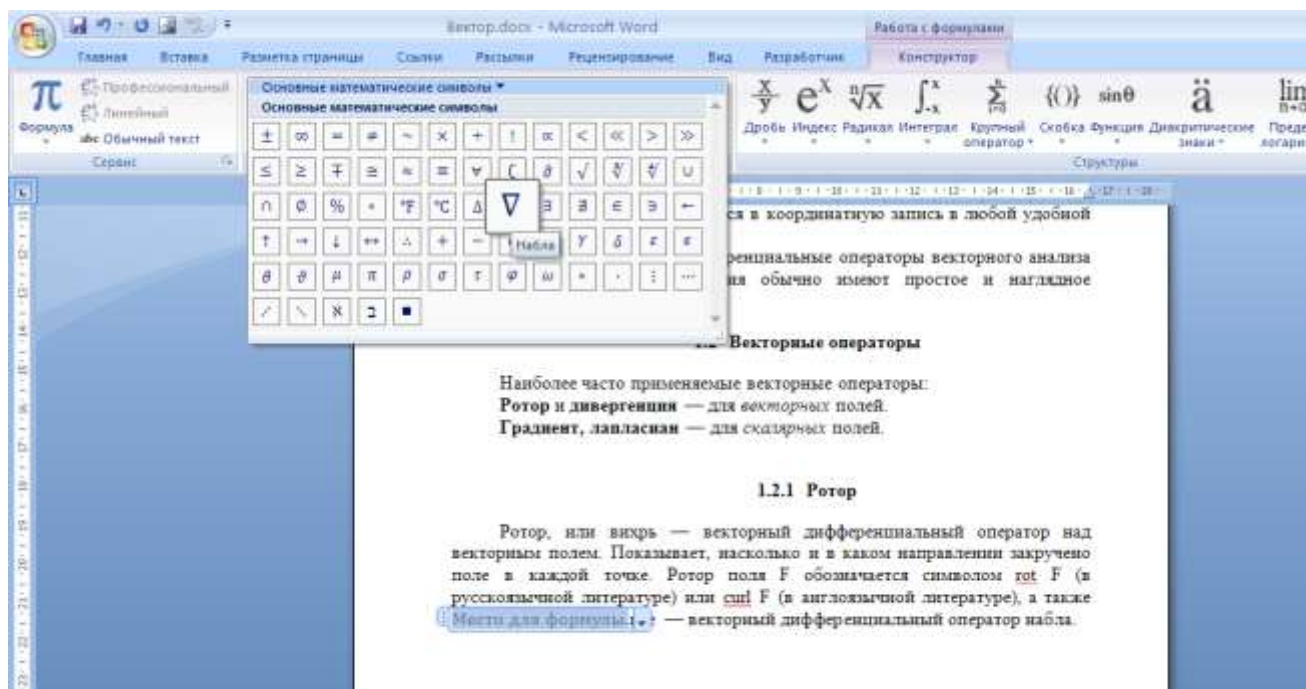


Рисунок 17

## Задание 2

Отформатировать с помощью стилей имеющийся текст в документе Норвегия.docx, созданный в ходе выполнения первой части лабораторной работы **Использование найти/заменить при форматировании текста**. Параметры форматирования те же что и в задании 1.

## Задание 3

Создать автособираемое оглавление в документе Норвегия.docx.

Указания

Автособираемое оглавление создается только, если в документе к заголовкам применены стили **Заголовок соответствующего уровня**.

Вставьте курсор в начале документа. Затем во вкладке **Ссылки** выберите **Оглавление / Автособираемое оглавление** (рисунок 16).



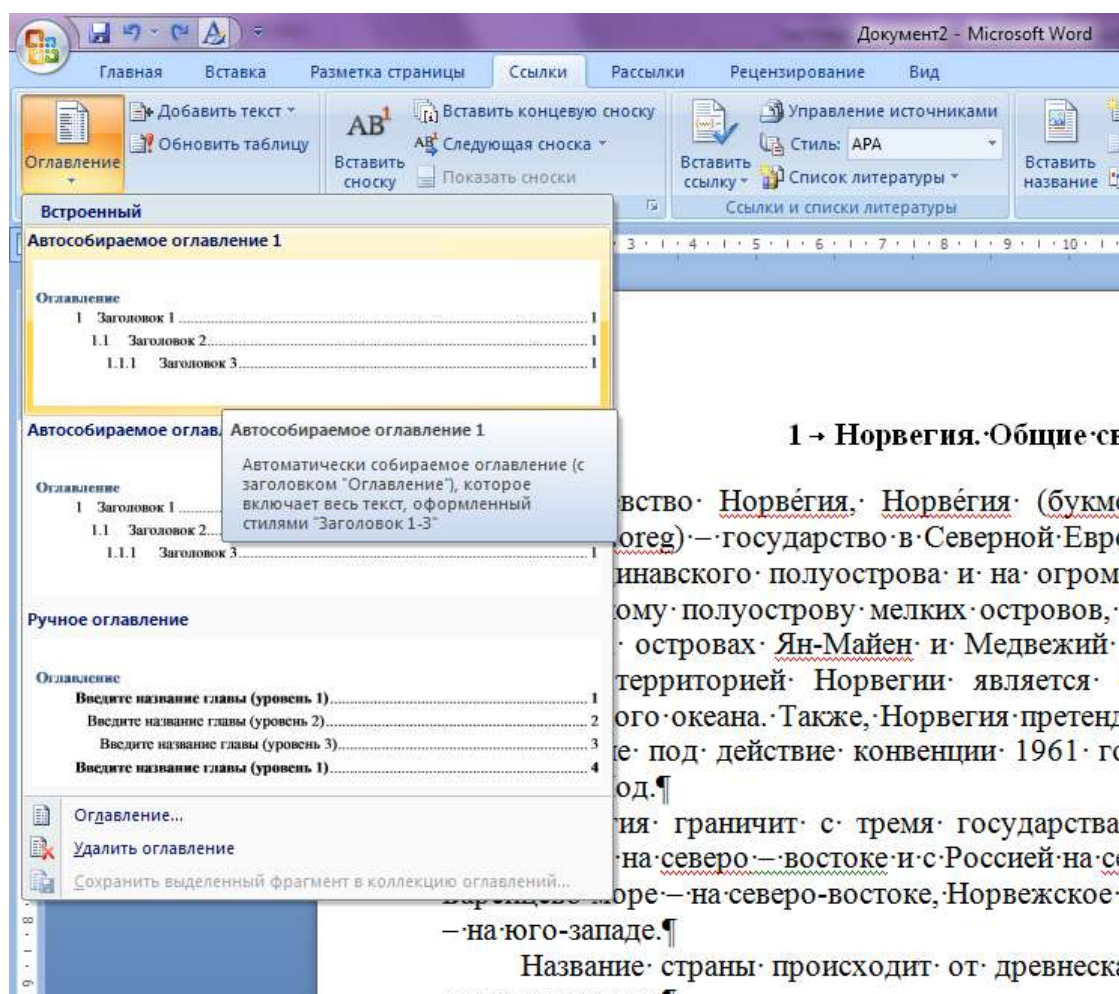


Рисунок 18

При этом автоматически создается оглавление с проставленными номерами страниц (рисунок 17) и с возможностью перехода на нужный раздел с помощью щелчка мыши удерживая нажатой кнопку Ctrl.

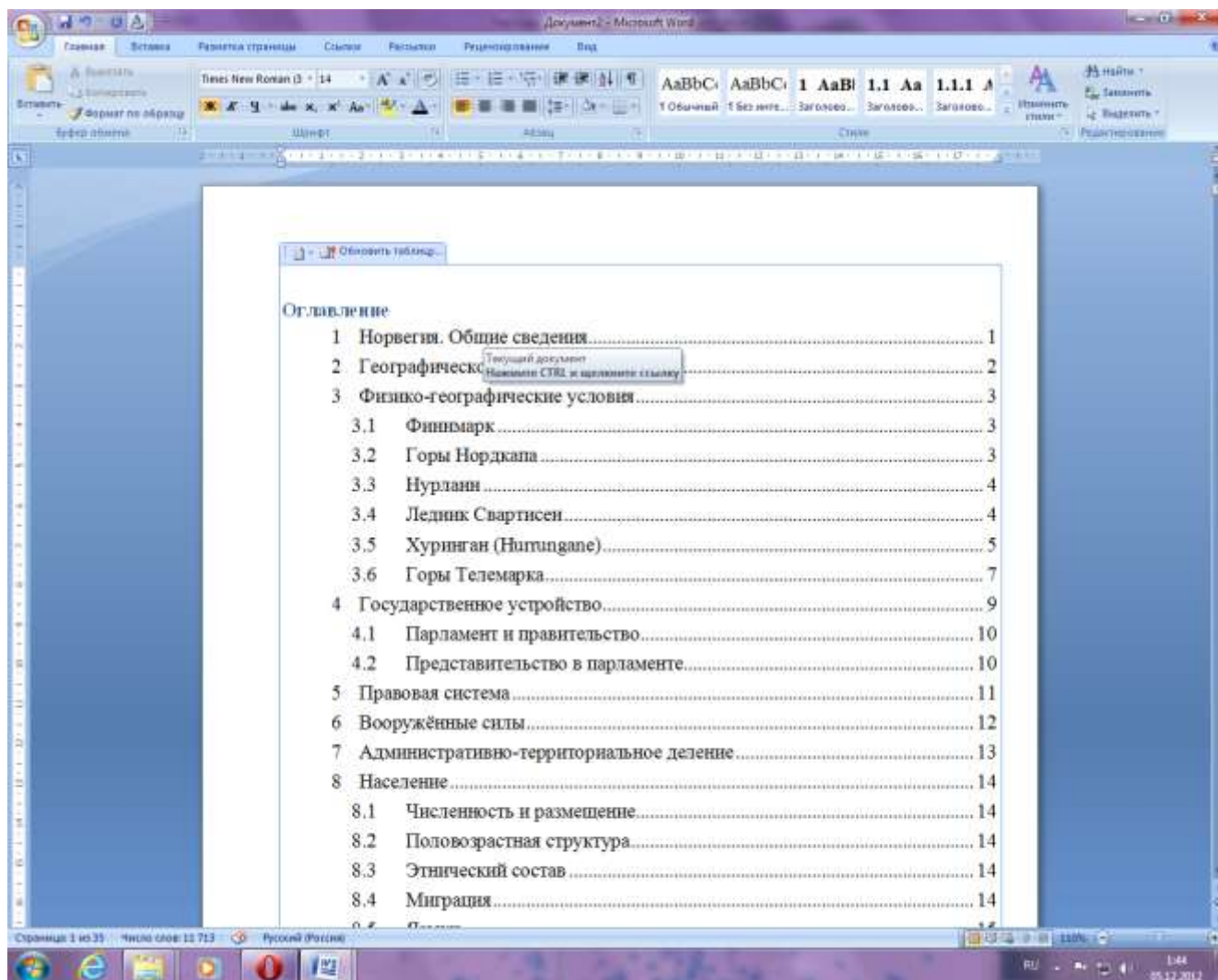


Рисунок 19

Замените слово **Оглавление** на **Содержание** и отформатируйте как надо.

Из документа вырежьте пару разделов, и чтобы обновить оглавление нажмите клавишу F9 и выберите обновить целиком.

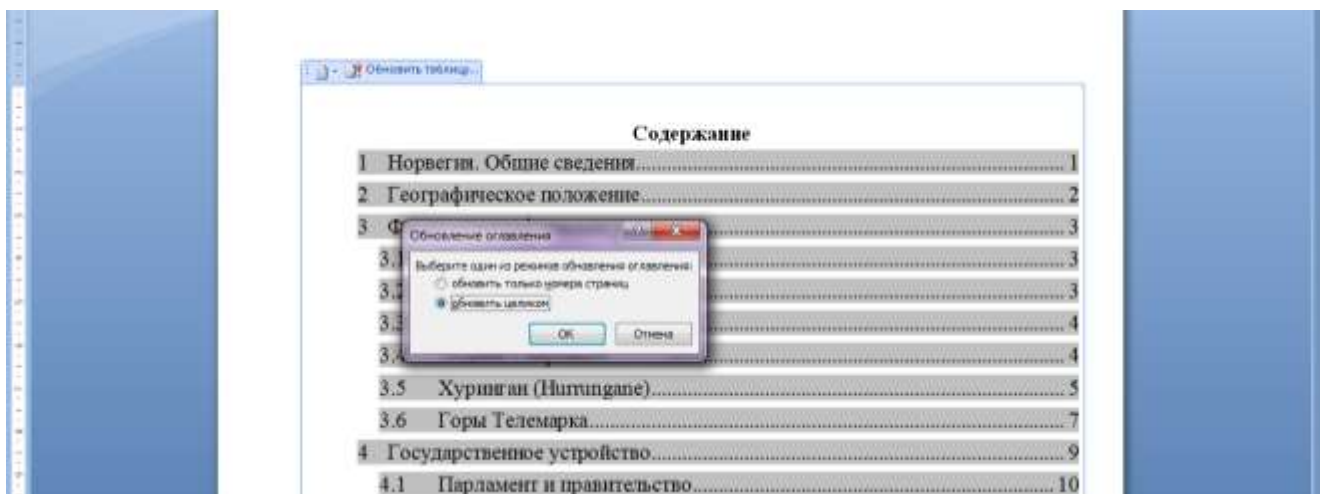


Рисунок 20

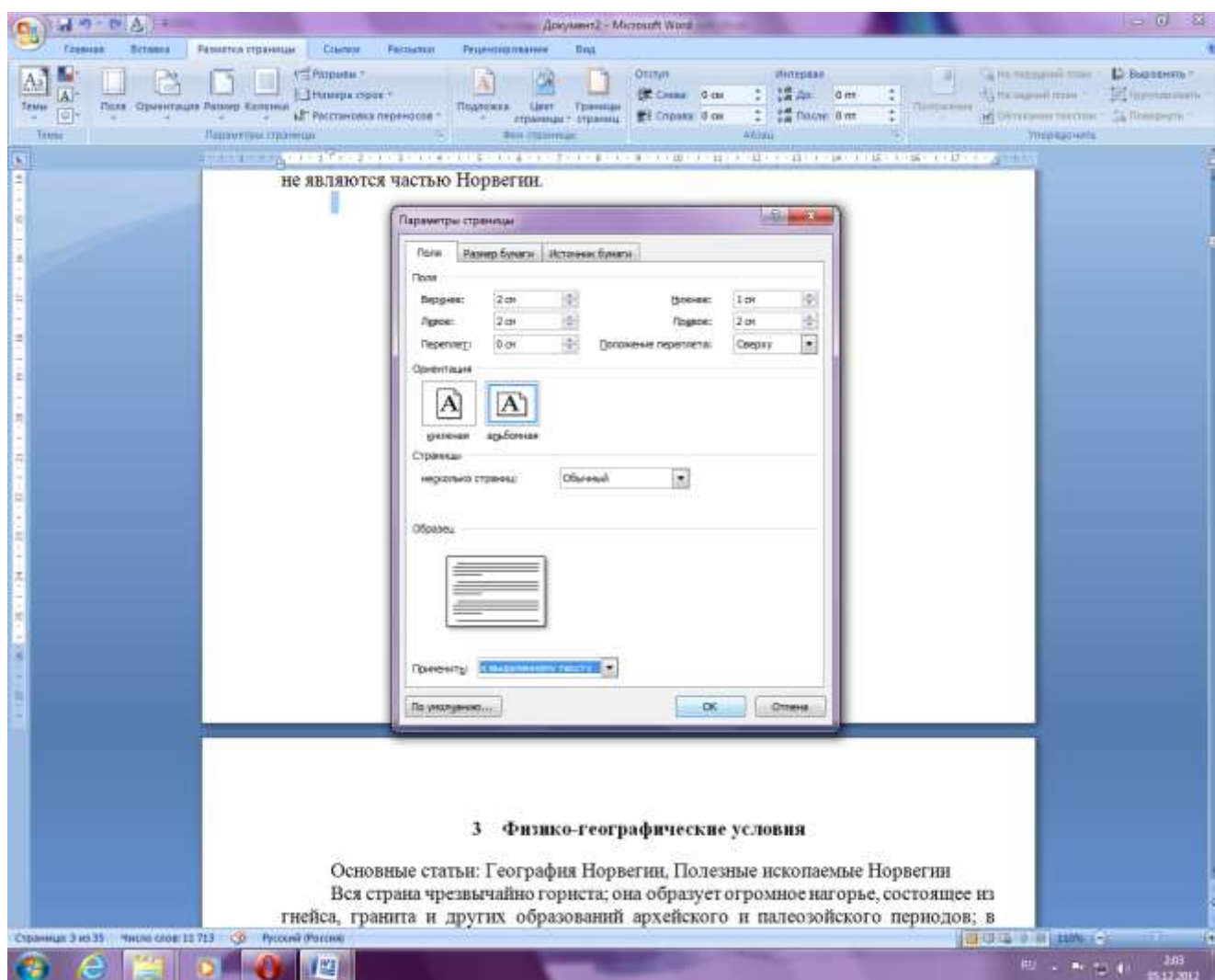
#### Задание 4

Создайте лист в документе с картой с альбомной ориентацией.

Иногда работы могут содержать большие схемы, рисунки, таблицы которые при книжной ориентации не вмещаются или не читабельны. Тогда для этих листов следует применить **альбомную ориентацию листа**.

Ход работы.

В конце второго раздела создайте пустую строку, выделите ее мышью и в **Разметка страницы / Поля** задайте **Ориентация: альбомная**, а **Применить** задайте к выделенному тексту.

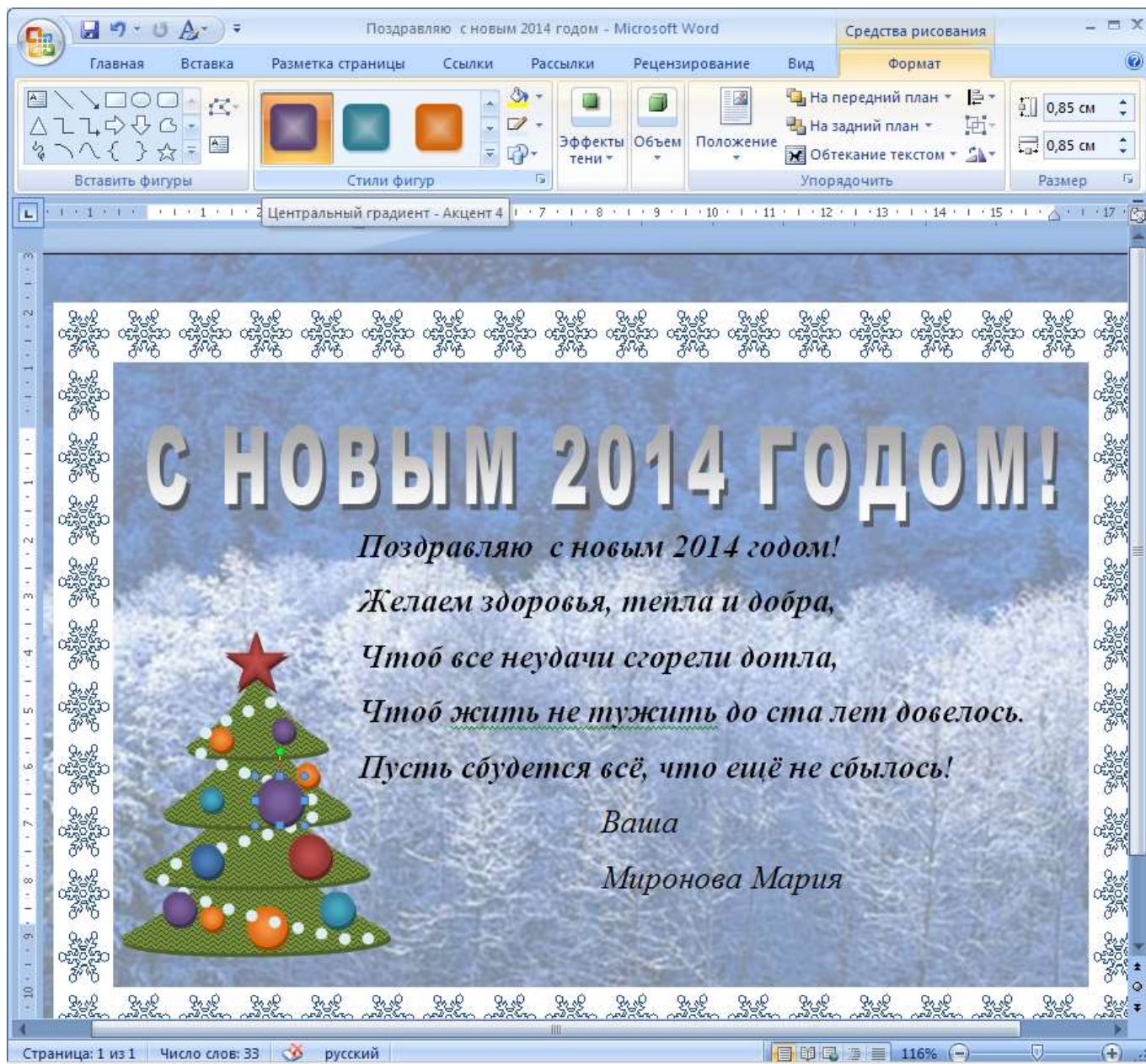




## 1.6 Лабораторная 6. Создание документов слияния

Цель работы:

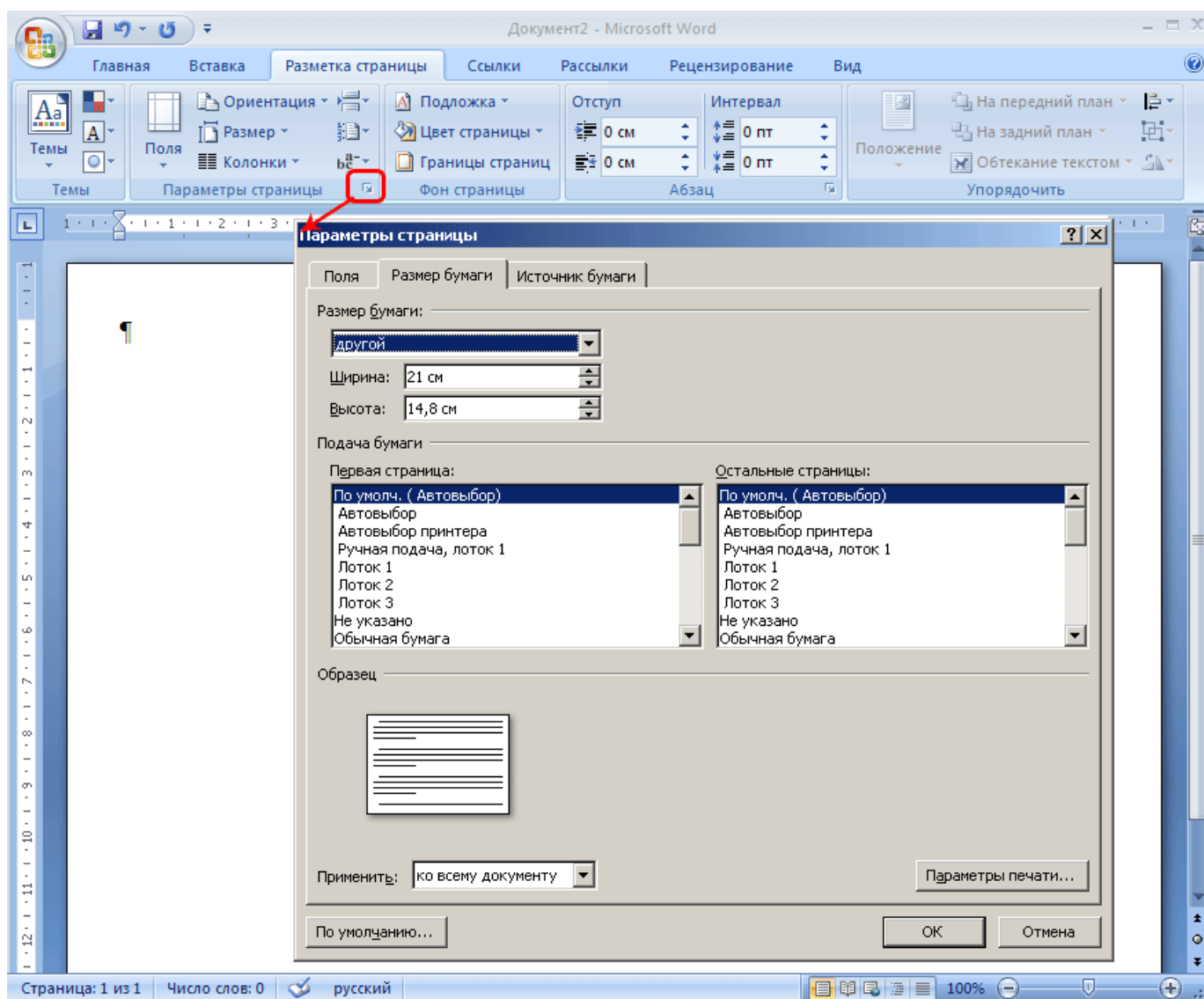
1. Ознакомление с приемами создания серийных писем Word.
2. Создание документов слияния.
3. Закрепление навыков форматирования документов и создания графических объектов.



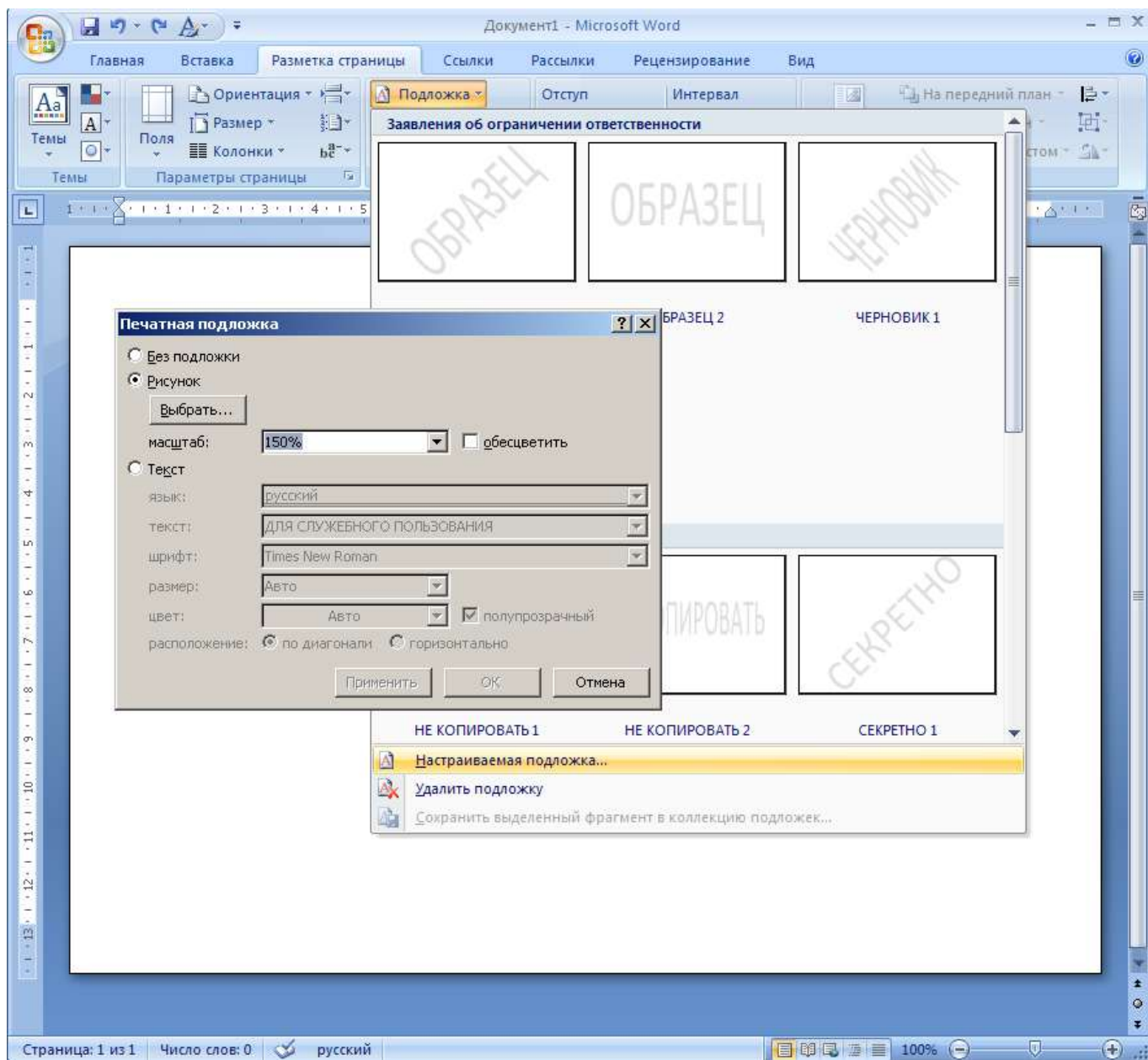
**Задание 1.** Создание заготовки поздравления

## Технология работы

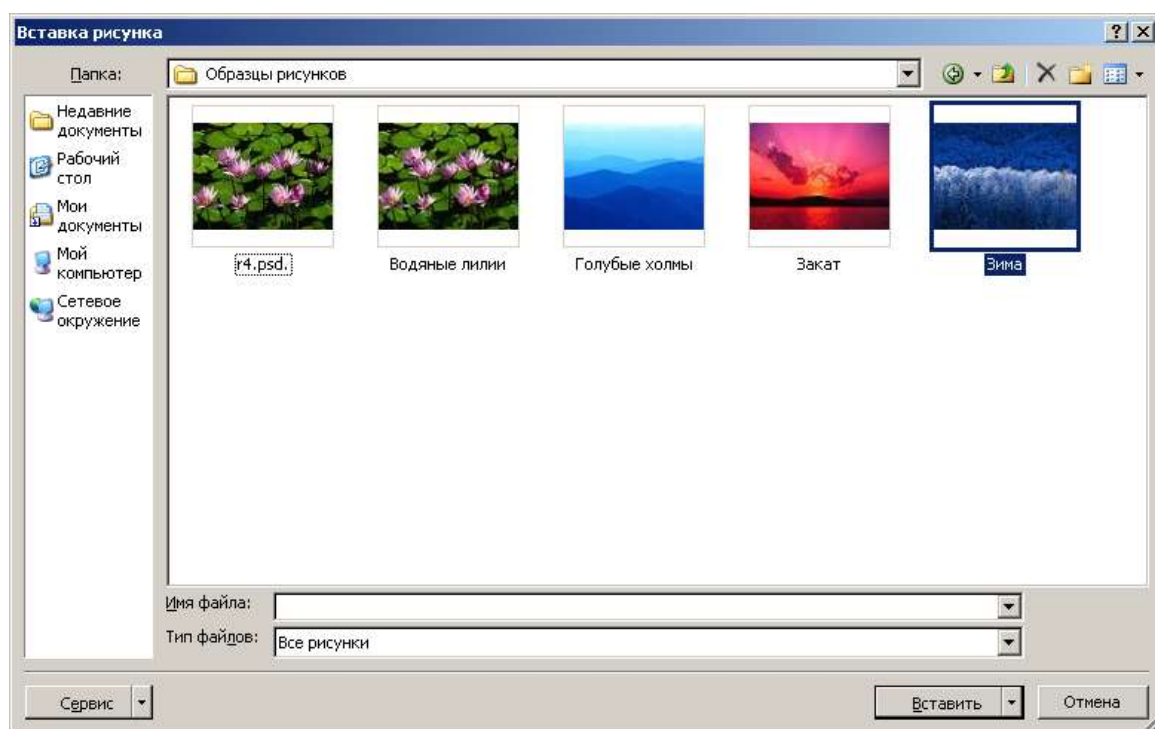
1. Создайте документ в MS Word. Установите параметры страницы: Размер бумаги: ширина 21см; высота 14,8 см; Поля по 3,0 см.



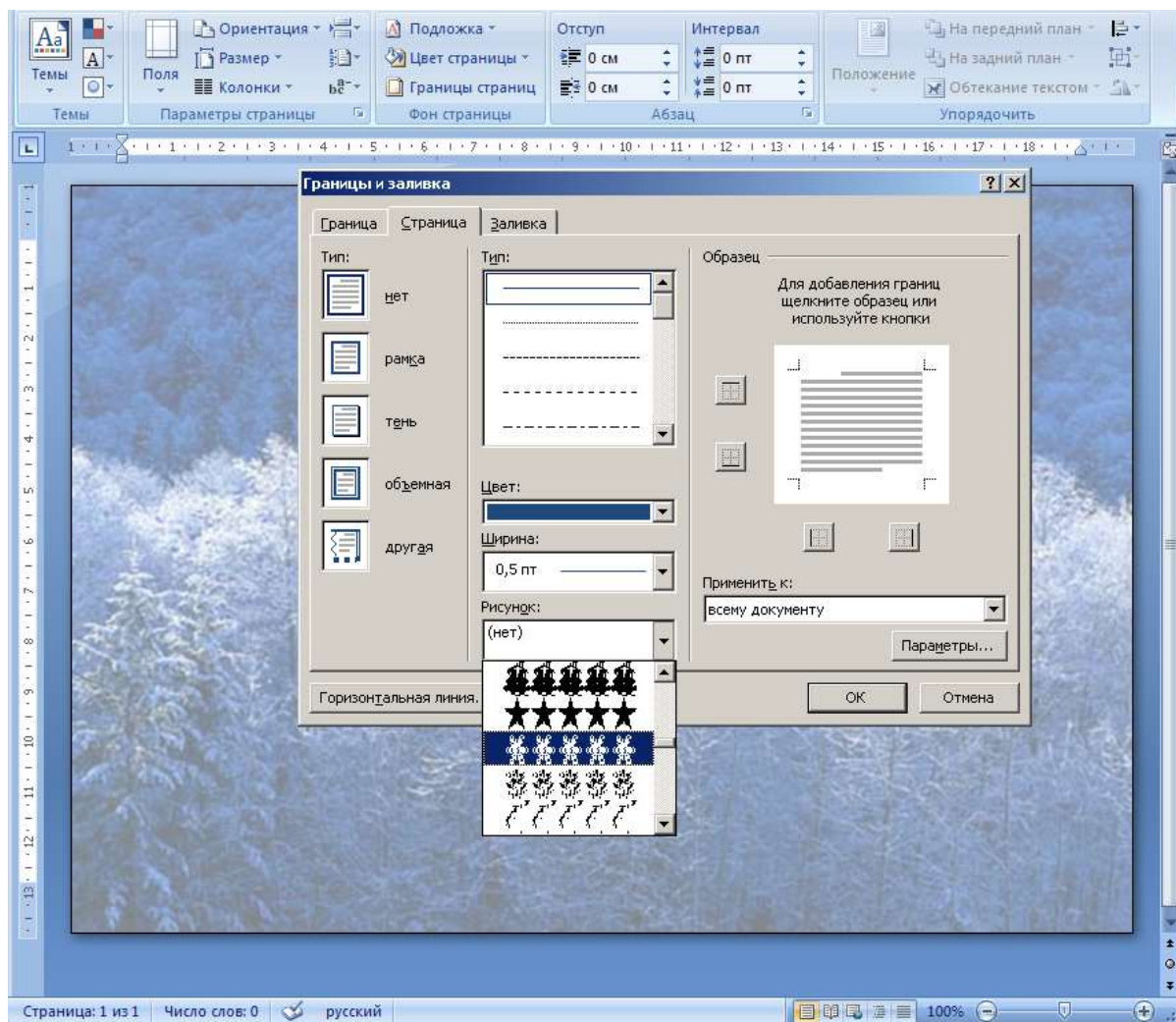
2. Вставьте рисунок в качестве фона страницы **Разметка страницы/Подложка/Настраиваемая подложка/Рисунок** дальше **Выбрать../ Образцы рисунков/Зима** задать масштаб: 150% и снять флажок **обесцветить**.



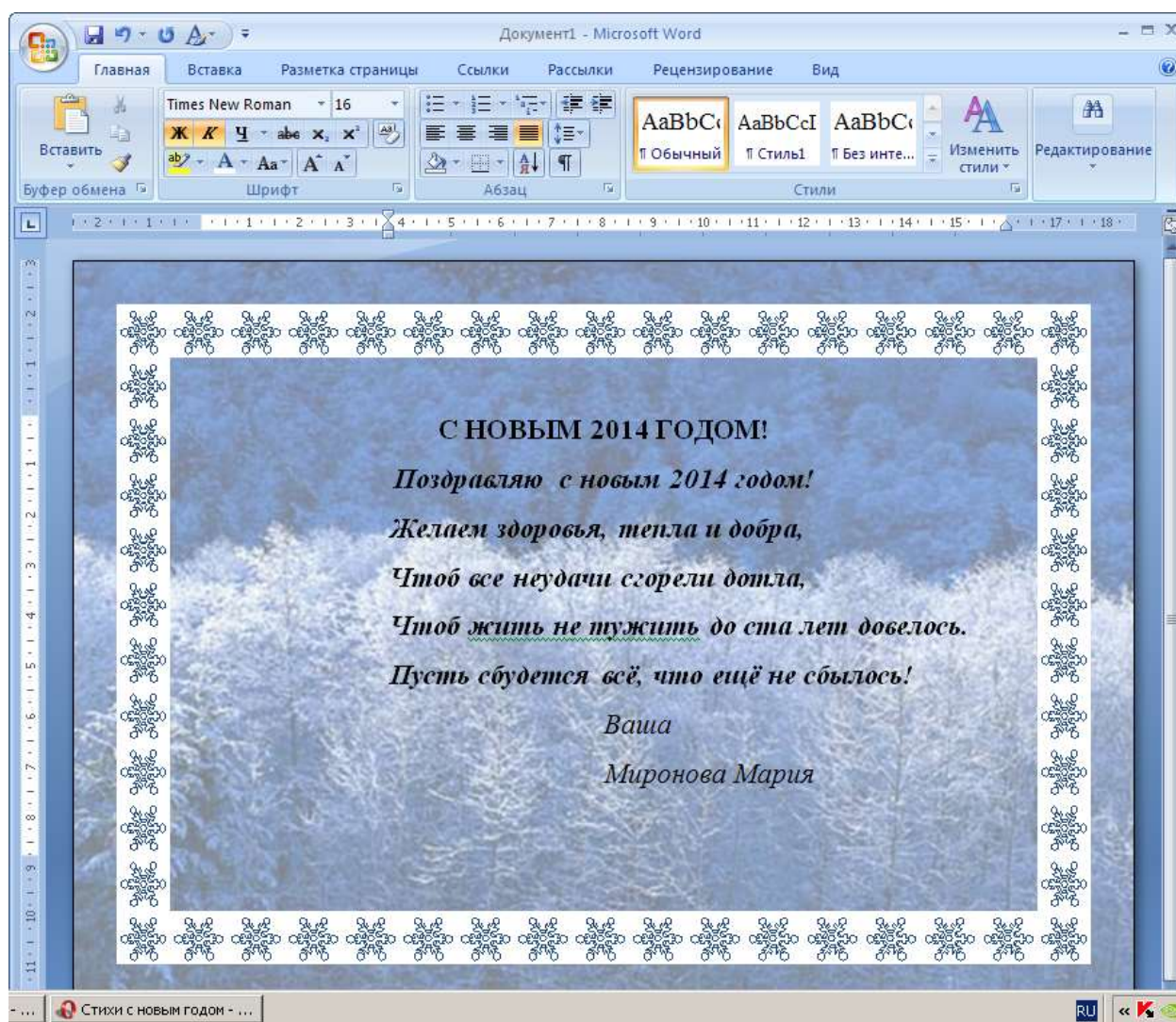




3. Сделайте рамку **Разметка страницы/Границы страниц/Рисунок: Снежинки**, задайте **Цвет** синий.

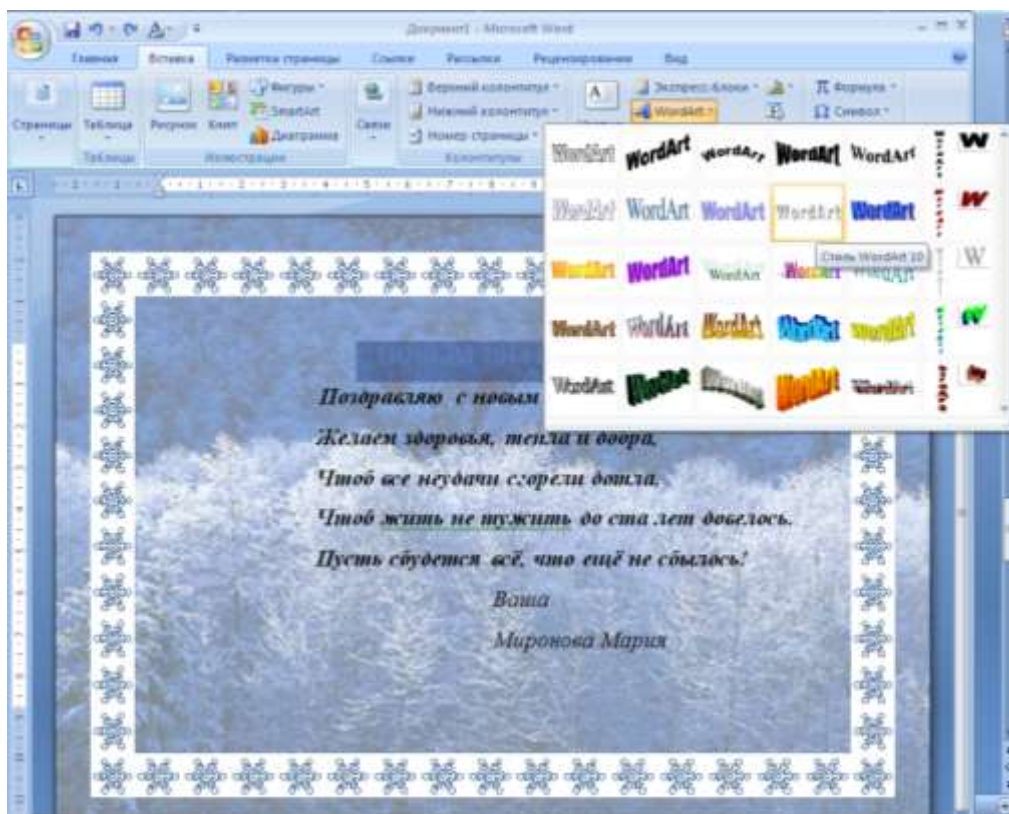


4. Наберите текст, кроме того, что находится между кавычек. Шрифт Times New Roman 16, полужирный курсив, с тенью.

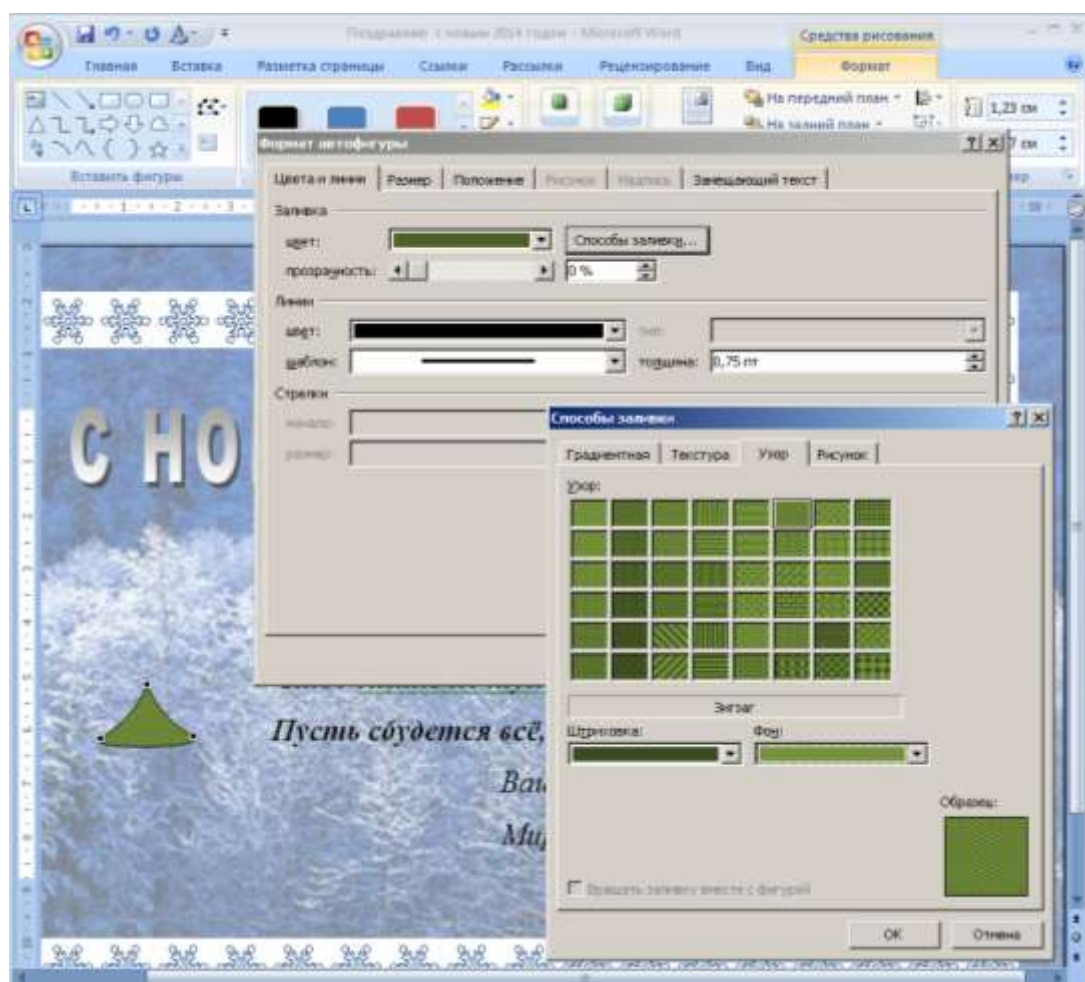


5. Для заголовка используйте **Вставить** объект **Word Art** (значок ) панели.

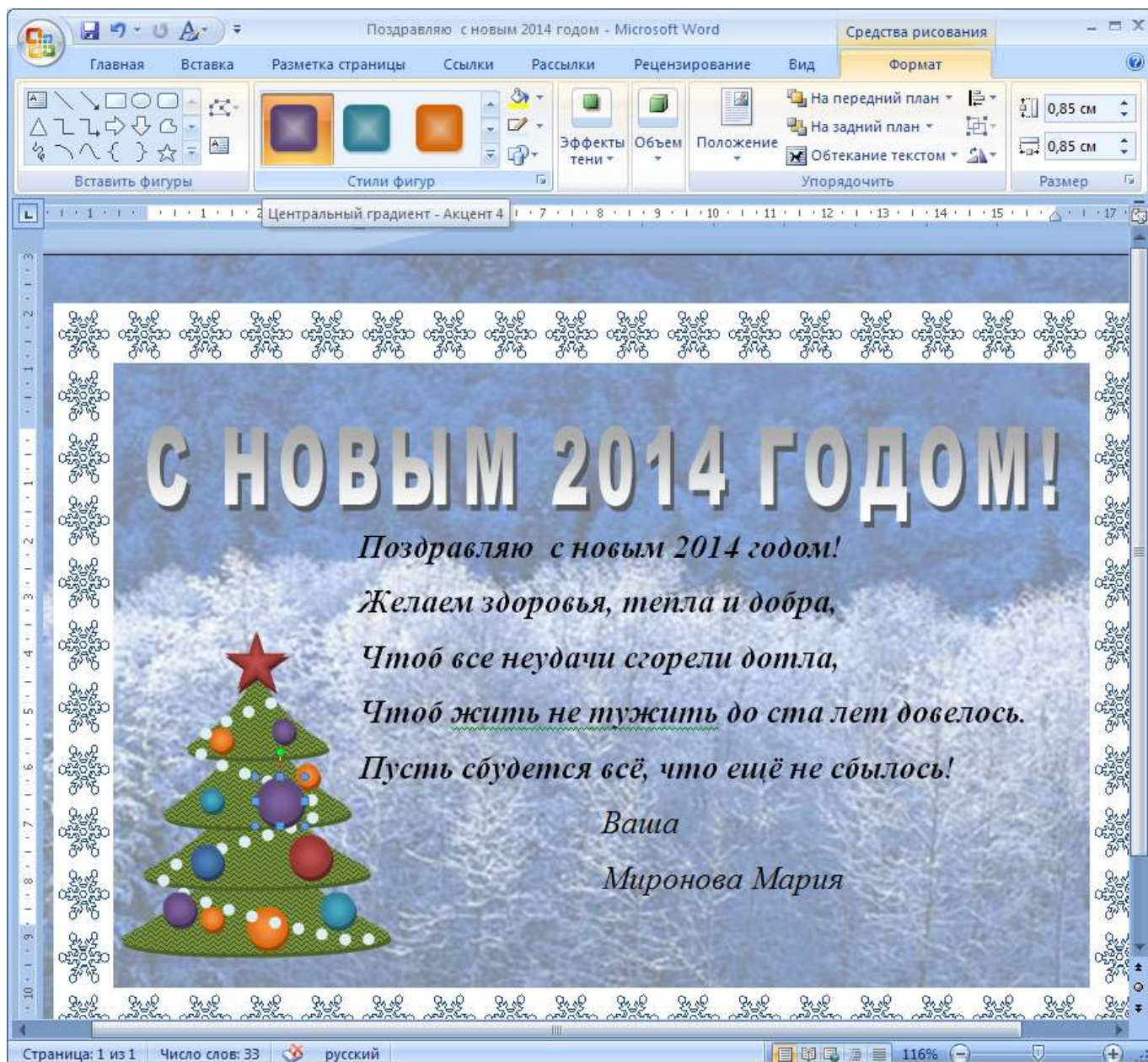




6. Нарисуйте Елку, используя панель **Вставка /Фигуры/Полилиния** (двойной щелчок мыши окончание рисования), а также **Начать изменение узлов**, задавая гладкий и острый узел. Выберите заливку ярусов Елки в *Контекстном меню* (правая кнопка мыши) выбрать **Формат автофигуры** далее **Цвета и линии/Способы заливки/Узор/Зигзаг** цвет **Штриховки** темно зеленый, **Фон** светло зеленый. Скопируйте ярусы Елки (удерживайте клавишу Ctrl для копирования и одновременно перемещайте объект), растяните ярусы так, чтобы они последовательно увеличивались, при необходимости используйте в *Контекстном меню* **Порядок/...** чтобы необходимый ярус оказался на переднем или заднем плане.



7. Нарисуйте Шарики, используя кнопку **Вставка/Фигуры/Овал** (удерживайте одновременно клавишу Shift). Задайте заливку в **Стили фигур**. Нарисуйте Звезду **Вставка/Фигуры/**. Гирлянду нарисуйте с помощью **Вставка/Фигуры/Линия/Кривая**, задайте ей **Контуры фигуры/ Точечную линию**, и поставьте большую толщину. Скомпонуйте Елку, поместите в нужное место.

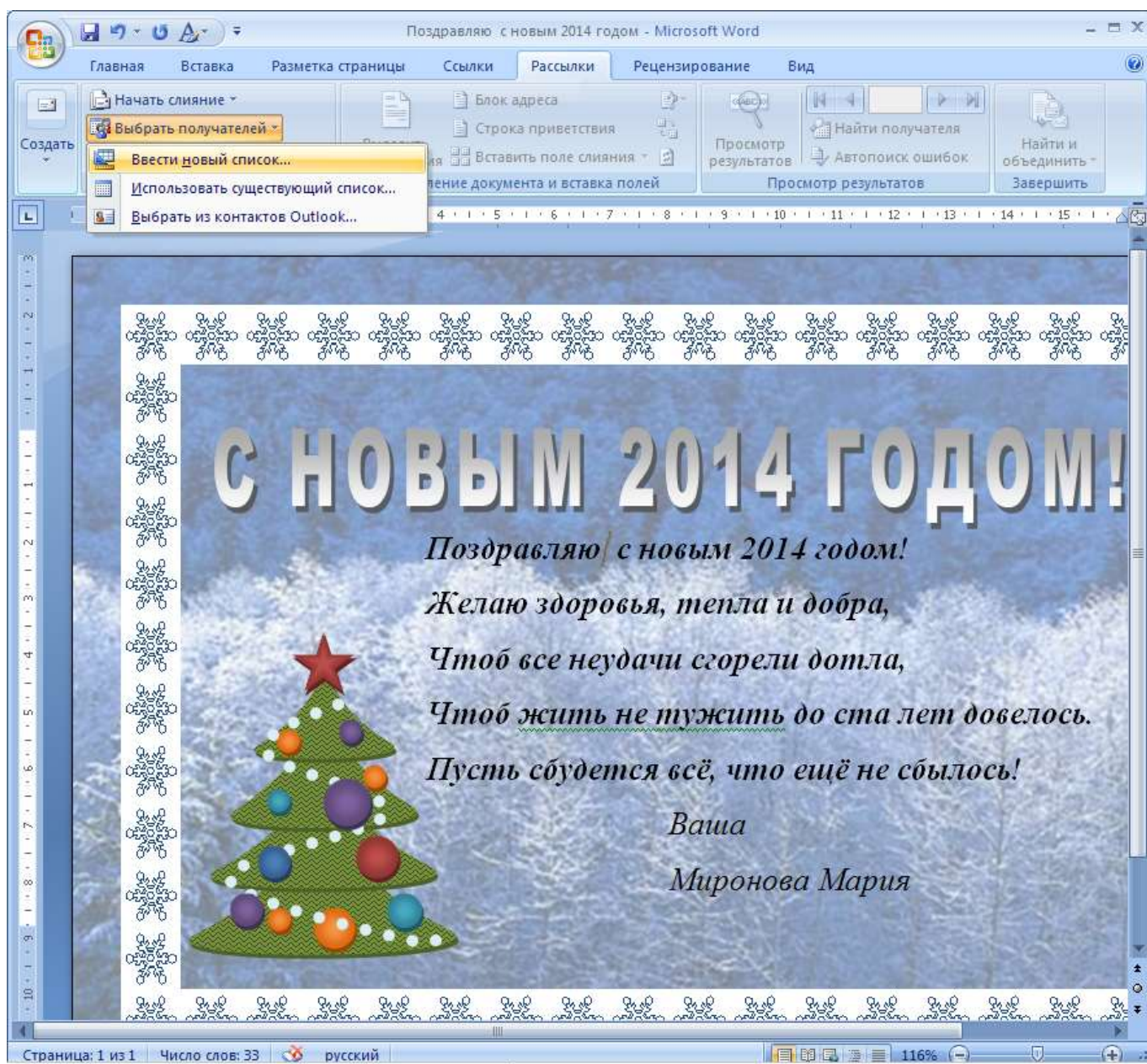


## Задание 2. Создание регулярных писем

### Технология работы

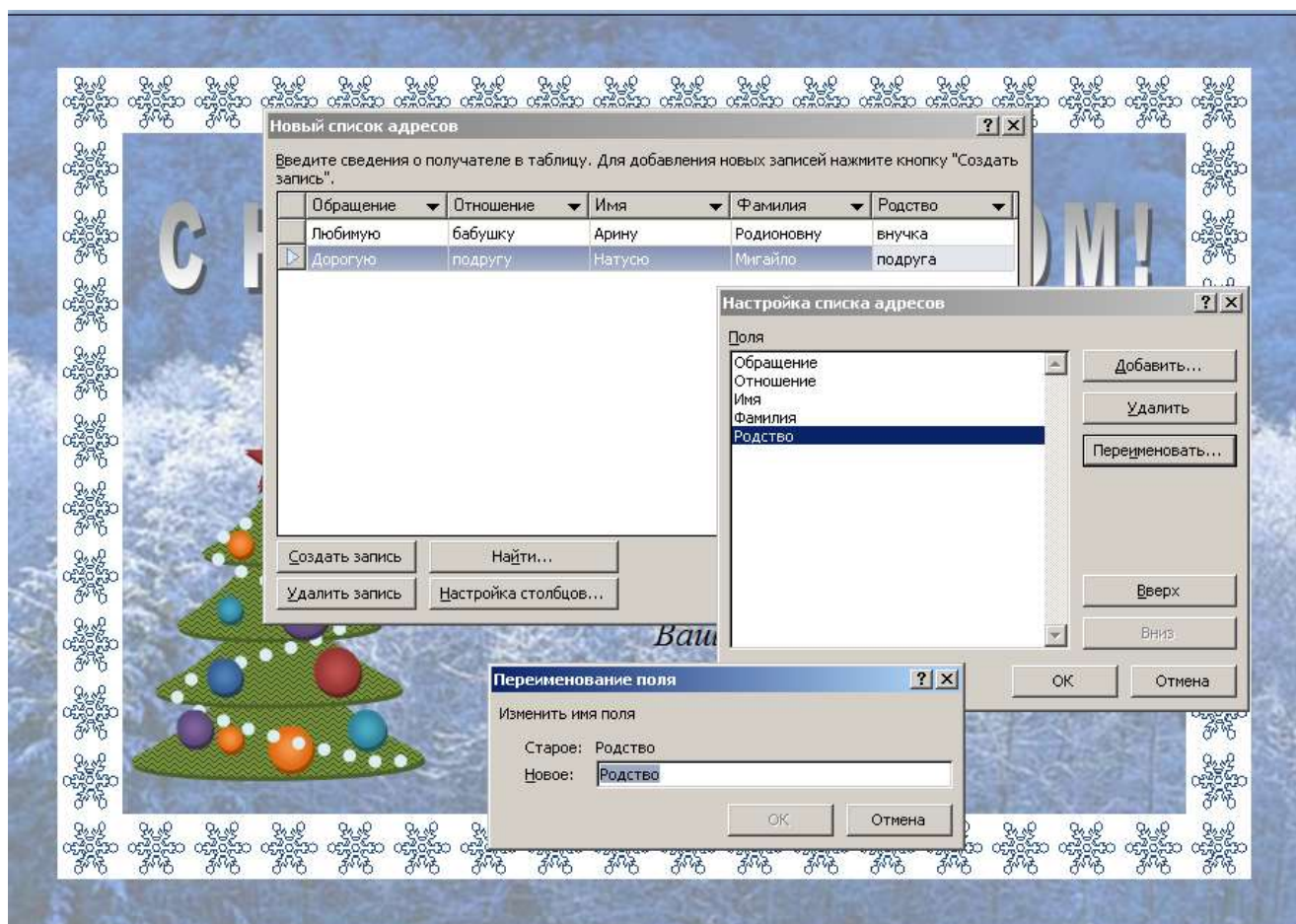


1. В меню Рассылки выберите **Выбрать получателей/Ввести новый список...**,

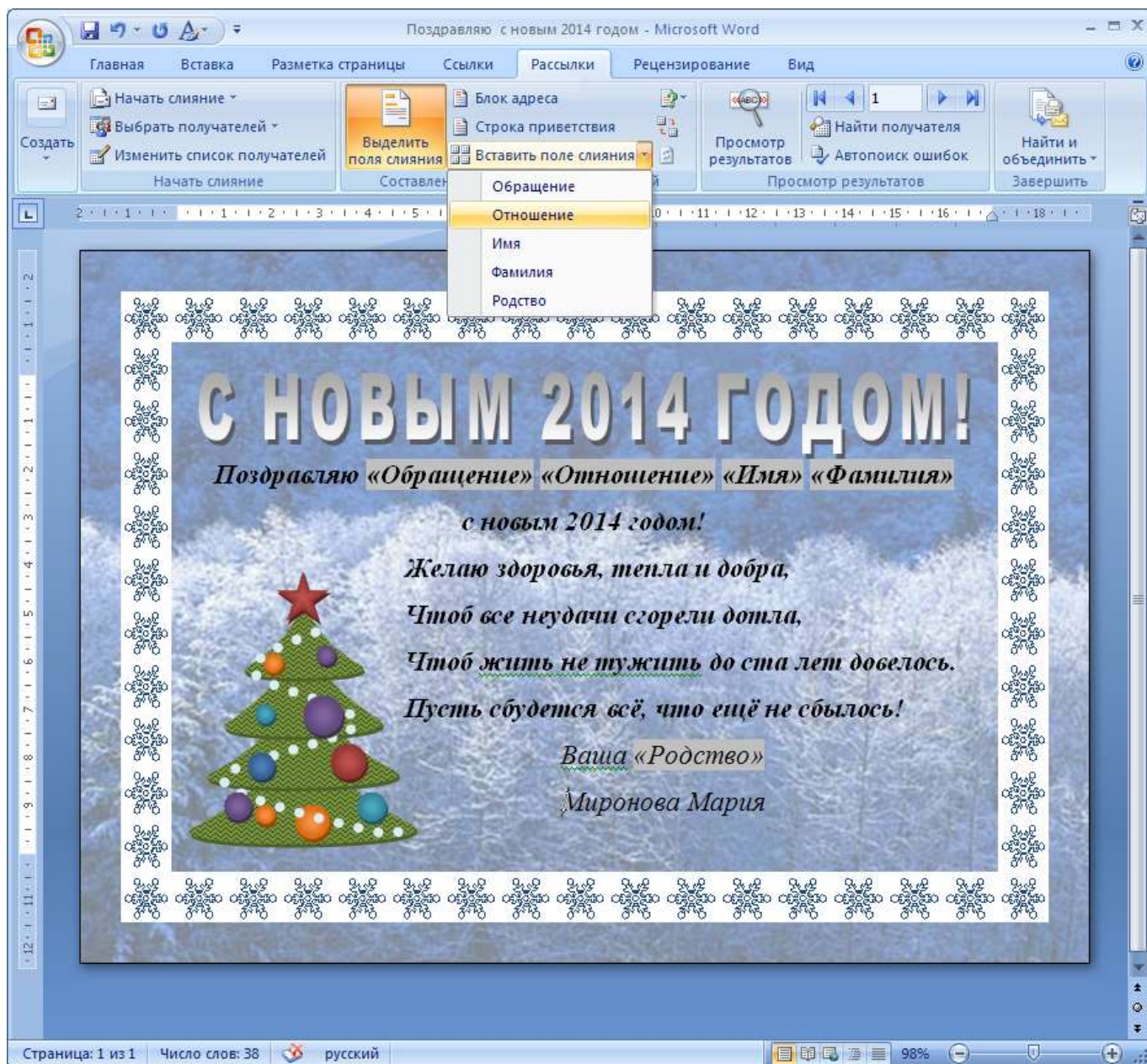


2. Настройте столбцы в списке адресатов **Настройка столбцов..** как на рисунке ниже. Заполните список адресатов добавляя очередное лицо кнопкой **Создать запись** для 8 персон из них для 3 близких родственников (мама, папа, бабушка, дедушка, и др.), 2 друзей (друга), 2 коллег (однокурсники, одноклассники), и 1 преподавателя (куратора, декана) следующим образом: Например «Обращение» - Дорогую (или Любимую, Уважаемую и т.п.), «Имя» - Арину, «Фамилия» - Родионовну (можно ставить фамилию или отчество). После последнего введенного лица нажать **Заккрыть**, сохраните список адресов под своей фамилией.

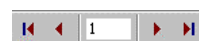




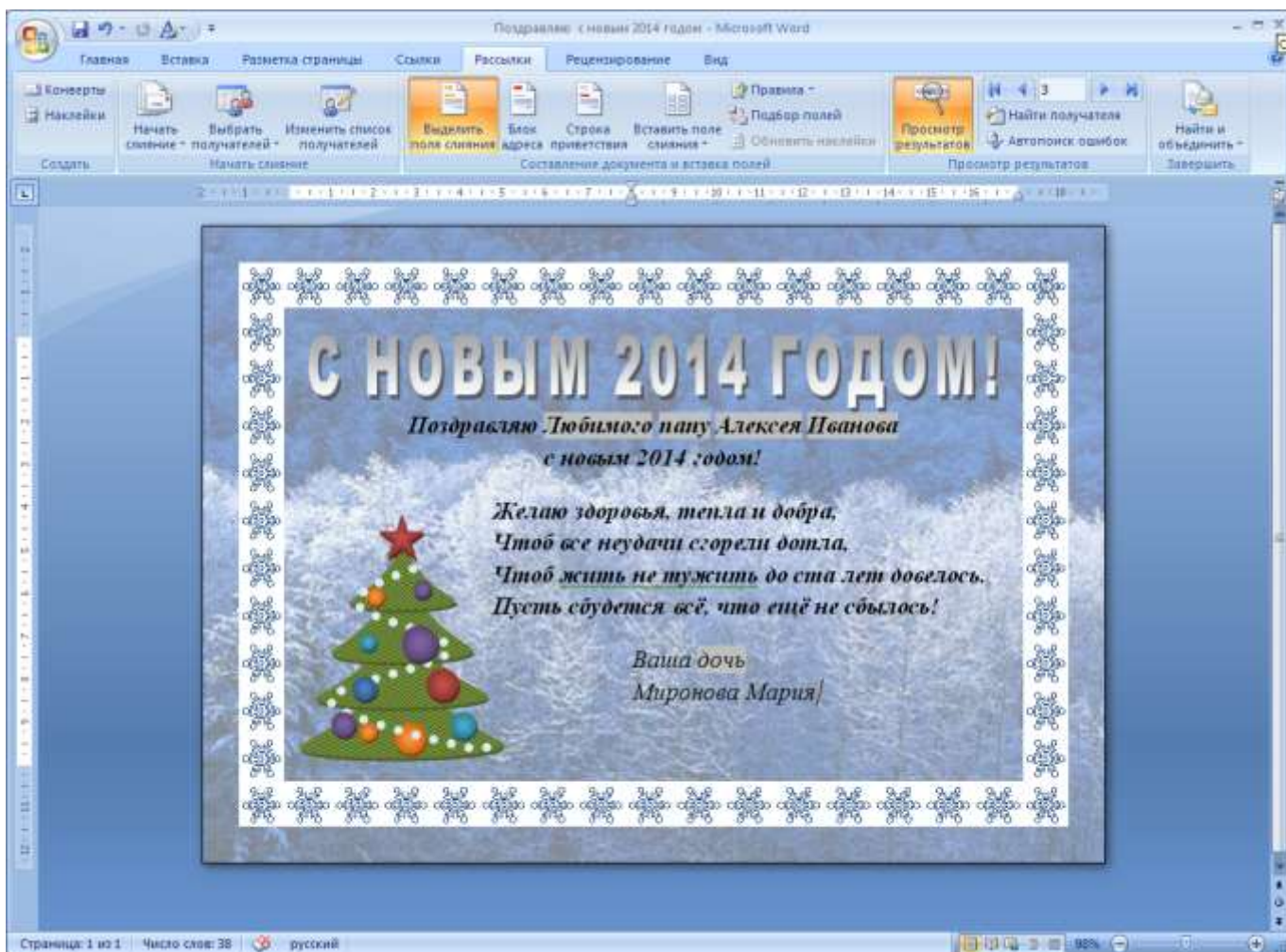
3. Теперь необходимо вставить поля слияния.



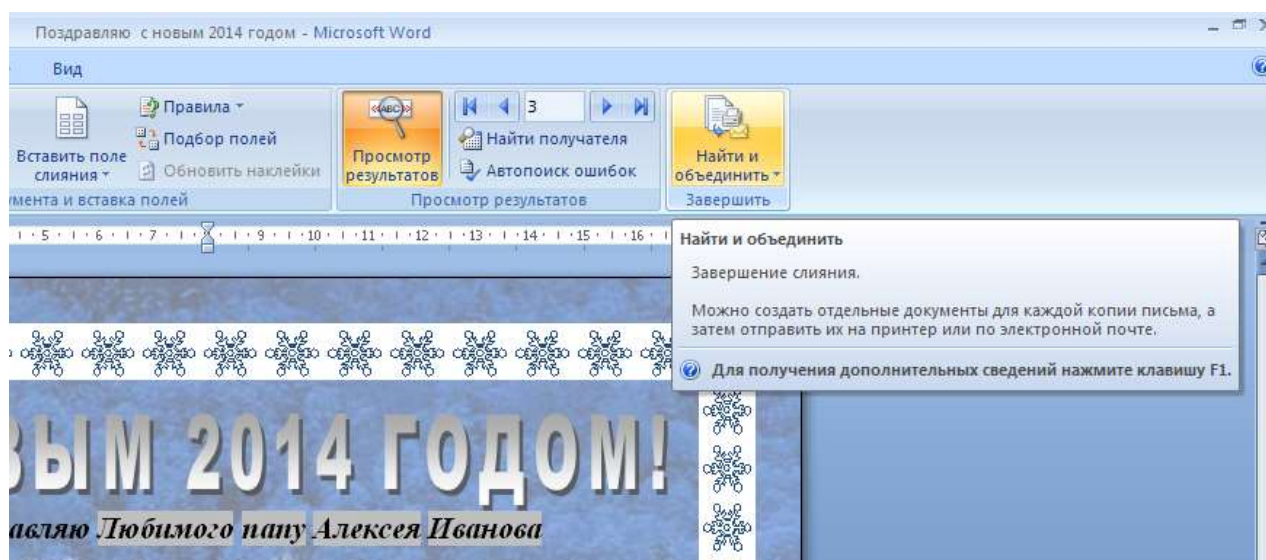
6. Просмотрите письма **Просмотр результатов** переключаясь между записями







8. Завершите слияние **Найти и объединить** /Изменить отдельные документы, при этом должен создаваться файл в котором будут 8 писем для всех в списке.





**Задание 2** для самостоятельного выполнения: Создайте 10 писем-поздравлений с праздником 8 марта.

## 2 Табличные процессоры

### MS Excel

Цель работ данного раздела – лабораторные работы направлены на формирование следующих компетенций таблица 1.

После выполнения работ студент должен:

**Знать:** область применения основных типов диаграмм MS Excel в культурной и профессиональной деятельности;

• **Уметь:** использовать диаграммы MS Excel в профессиональной деятельности; уметь на основе заложенных в программе средствах строить специальные виды диаграмм (диаграмму Ганта, сравнительную диаграмму, диаграмму водопад); строить и форматировать диаграммы средствами MS Excel для демонстрации определенной аудитории понятным для нее способом;

**Владеть:** навыками использования диаграмм MS Excel в культурной и профессиональной деятельности, т.е.:

- по исходным данным определять тип диаграмм, которые позволят наглядно представить данные для конкретных целей;
- организовать данные на листе Excel, а в некоторых случаях и обработать/преобразовать данные для последующего построения диаграммы;
- интерпретировать данные представленные на диаграммах различных типов.

### Программное обеспечение

1. ОС Windows 2000 SP2/XP/Vista/7/Server 2003 и выше.
2. MS Office 2007 и выше.
3. Графический Web-браузер с поддержкой стандартов HTML4.0 и CSS2.

## 2.1 MS Excel. Начало работы. Таблицы

### ЗАДАНИЕ 1. Создайте таблицу

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

1. Заполните ячейки A2:A11 числами от 1 до 10 следующим способом: выделите диапазон ячеек A2:A11, введите формулу =A1+1 а затем нажмите комбинацию клавиш [Ctrl+Enter] (данный метод может использоваться только в случае, когда ячейка A1 не содержит текст).

2. Заполните ячейки B1:K1 числами от 1 до 10. Выделите диапазон B1:K1, введите формулу =A1+1, а затем нажмите комбинацию клавиш [Ctrl+Enter].

3. Для ввода формулы умножения в область вычислений таблицы воспользуемся методом заполнения ячеек одинаковыми данными - формула =\$A2\*B\$1:

а) Выделите диапазон ячеек B2:K11.

б) Введите с клавиатуры знак "=" и выделите ячейку A2, чтобы создать ссылку на ячейку A2.

в) Три раза нажмите функциональную клавишу [F4] (создание абсолютной ссылки на столбец A).

г) Введите знак "\*" (умножить) и выделите ячейку B1 для создания ссылки на ячейку B1.

д) Два раза нажмите функциональную клавишу [F4] (создание абсолютной ссылки на строку 1).

е) Нажмите комбинацию клавиш [Ctrl+Enter].

4. Задайте границы ячеек и внешнюю толстую границу таблицы.

5. Сохраните файл.

### ЗАДАНИЕ 2. Создайте область ввода.

1. Выделите диапазон ячеек, где расположена таблица. Подведите курсор к краю диапазона и, когда курсор примет форму стрелки, перетяните таблицу вниз на 6 строк, удерживая нажатой левую кнопку мыши. Занесите в область ввода следующие данные:

а) В ячейку A1 - текст Область ввода (Arial 10, полужирный).

б) В ячейку A2 - текст Начальное значение по вертикали (Arial 8). В ячейке D2 будет задаваться начальное значение для сомножителей 1, расположенных в столбце A.



в) В ячейку A3 - текст Начальное значение по горизонтали (Arial 8). В ячейке D3 будет задаваться начальное значение для сомножителей 2, расположенных в строке 7.

г) В ячейку A4 - текст Шаг по вертикали (Arial 8). В ячейке D4 находится значение, на которое будет увеличиваться каждый следующий сомножитель 1 в столбце A.

д) В ячейку A5 - текст Шаг по горизонтали (Arial 8). В ячейке D5 находится значение, на которое будет увеличиваться каждый следующий сомножитель 2 в строке 7.

е) В ячейку A6 - текст Область вычислений (Arial 10, полужирный).

ж) В диапазон ячеек D2:D5 - значение 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>Область ввода</b>											
2	Начальное значение по вертикали			1								
3	Начальное значение по горизонтали			1								
4	Шаг по вертикали			1								
5	Шаг по горизонтали			1								
6	<b>Область вычислений</b>											
7		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
10	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
11	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
12	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
13	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
14	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
15	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	
16	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	
17	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Объедините несколько ячеек в одну- выделите диапазон ячеек, в который будет помещена надпись. Нажав правую кнопку мыши, активизируйте контекстное меню и выберите в нем команду Формат ячеек, на вкладке Выравнивание поставьте Объединение ячеек.

2. Введите в ячейку A8, которая является начальной ячейкой ряда сомножителей 1, формулу =D2. Она задает ссылку на ячейку D2 из области ввода. В ячейку B7, которая начинает горизонтальный ряд сомножителей 2, введите формулу =D3.

3. Чтобы отредактировать формулы в диапазоне A9:A17 таким образом, чтобы они ссылались на ячейку области ввода, которая задает шаг изменения сомножителя, воспользуйтесь методом ввода значений в несколько ячеек одновременно:

а) Выделите диапазон ячеек A9:A17 и для перехода в режим редактирования содержимого ячейки нажмите функциональную клавишу [F2]. В результате курсор окажется в конце формулы, находящейся в ячейке A9.

б) Нажатием клавиши [Backspace] удалите цифру 1 в конце формулы.

в) Выделите мышью ячейку D4 и, нажав функциональную клавишу [F4], задайте абсолютную ссылку.

г) Нажмите комбинацию клавиш [Ctrl+Enter].



4. Аналогичные операции выполните для ячеек диапазона C7:K7, которые принадлежат ряду сомножителя 2. Однако не забудьте, что в них надо создать абсолютную ссылку на ячейку D5.

Для диапазонов ячеек, в которых находятся числа, задайте формат Числовые, вызвав диалоговое окно Формат ячеек и активизировав вкладку Число.

5. Введите начальные значения 10, 10 и шаг 2,2. Убедитесь, что таблица пересчиталась.

6. Сохраните файл. Покажите преподавателю.

## 2.2 MS Excel. Применение формул

1. Создать в MS Excel следующую таблицу (см. рисунок).

**Указания.** Номер зачетной книжки заполните методом прогрессия. Ячейки A22:B28 объединить построчно.

	А	В	С	Д	Е
1		<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ВЕДОМОСТЬ</b>			
2					
3		Дисциплина	Информатика	Группа	900671
4					
5	<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>№ зачетной книжки</b>	<b>Оценка</b>	<b>Подпись экзаменатора</b>
6	1	Аленина А.В.	330760	82	
7	2	Андрянов С.Н.	330761	65	
8	3	Басаргин Д.М.	330762	не явился	
9	4	Галковский А.А.	330763	59	
10	5	Горлов Ф.М.	330764	42	
11	6	Зобов В.Д.	330765	70	
12	7	Корнеев А.С.	330766	85	
13	8	Корнеева В.С.	330767	45	
14	9	Кривошеева А.И.	330768	65	
15	10	Пантелеев М.А.	330769	не явился	
16	11	Почечко К.Н.	330770	57	
17	12	Рыльский А.М.	330771	78	
18	13	Терехова М.В.	330772	50	
19	14	Туликов Г.М.	330773	68	
20	15	Хусаинова Л.М.	330774	90	
21	16	Юрьев А.Н.	330775	20	
22	<b>отлично</b>				
23	<b>хорошо</b>				
24	<b>удовлетворительно</b>				
25	<b>неудовлетворительно</b>				
26	<b>неявка</b>				
27	<b>ИТОГО</b>				
28					

**Рисунок. Таблица экзаменационной ведомости, созданная в MS Excel**

2. Чтобы подсчитать количество оценок той или иной категории используйте функцию **СЧЁТЕСЛИ(диапазон;критерий)**, где **диапазон** — диапазон ячеек, в котором нужно подсчитать ячейки, которые соответствуют критерию; **критерий** — критерий в форме числа, выражения или текста, который определяет, какие ячейки надо подсчитывать. Например, критерий может быть выражен следующим образом: 40, "40", ">40", "не явился".

**Пример.**

Для ячейки C22 («отлично») формула будет выглядеть следующим образом =СЧЁТЕСЛИ(D6:D21;">80")

Для ячейки C23 («хорошо») формула =СЧЁТЕСЛИ(D6:D21;">60")-СЧЁТЕСЛИ(D6:D21;">80")

3. После заполнения ячеек, скрыть сетку (не отображать).

## 2.3 Диаграммы

- масштабирование осей должно помогать восприятию данных;
- при необходимости на диаграммах могут использоваться дополнительные объекты, подписи, поясняющие информацию, и пр.

На рисунке 8.1 представлена диаграмма, предназначенная для вставки в печатные работы. Недостатками данной диаграммы являются:

1) наличие элементов, отвлекающих и затрудняющих понимание:

- название диаграммы, дублирующее подрисуночную надпись;
- серая заливка области построения затрудняет восприятие (лучше, когда заливка отсутствует);
- границы области диаграммы и легенды (они должны быть невидимы);
- наличие визуальных эффектов фаски, тени столбиков диаграмм;
- наличие заливки разного цвета для столбиков данных, хотя отложен по годам один и тот же параметр – число гостиниц;
- наличие легенды при одном параметре на графике (число гостиниц);

2) отсутствие элементов, необходимых для интерпретации данных:

- отсутствуют подписи по осям, необходимые для понимания представленных показателей;
- отсутствие единиц измерения откладываемых величин.

Диаграмма рисунка 8.2 имеет подрисуночную подпись, поясняющую представленные данные. Подписано название отложенной вдоль вертикальной оси величины «Гостиницы» и даны ее единицы измерения «тыс. ед.». На то, что отложены года на горизонтальной оси, указывает подрисуночная подпись. Линии сетки помогают сопоставить приведенные значения. Легенда отсутствует, так как на диаграмме показана только одна величина – число гостиниц.

### Число гостиниц

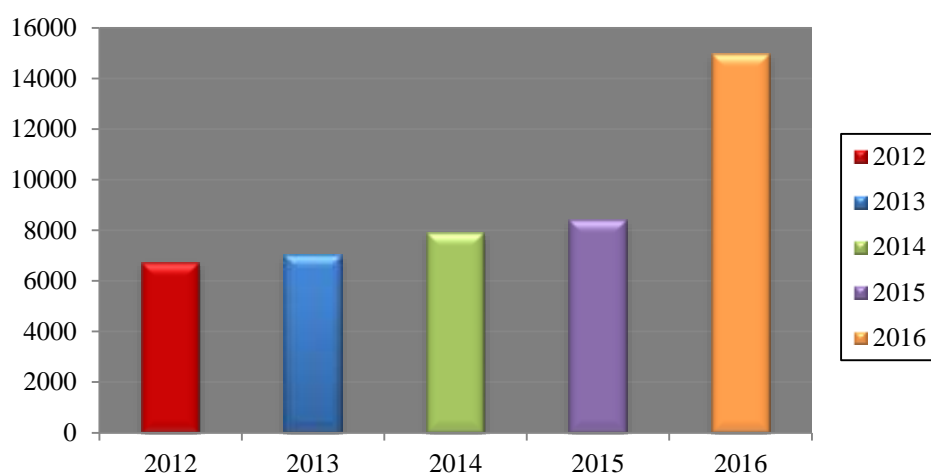


Рисунок 8.1 – Число гостиниц в РФ

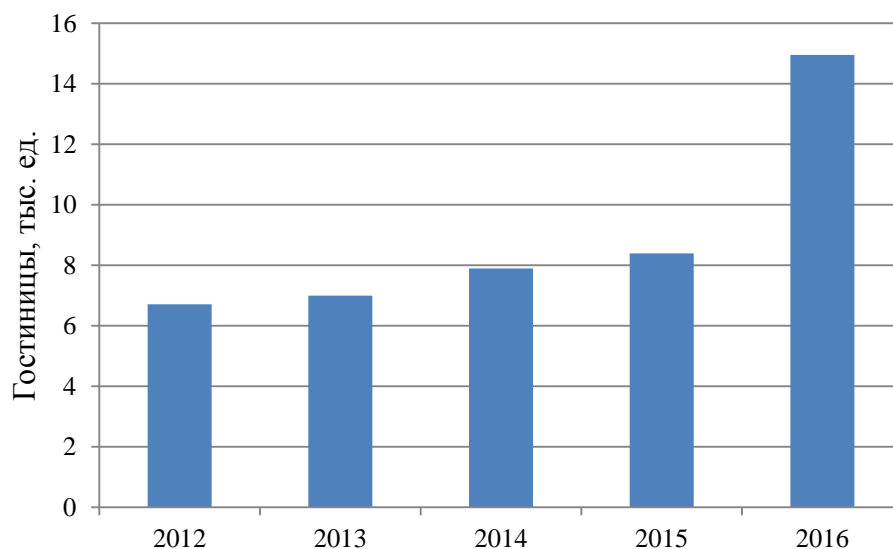


Рисунок 8.2 – Число гостиниц в РФ за 2012-2016 гг.

Если на диаграммах показаны различные величины, то используются заливки и линии разных цветов, маркеры разного вида. Так на диаграмме рисунка 8.3 ряды данных «Поступления от международного туризма» и «Расходы на туризм» показаны разным цветом.

### Доход от международного туризма и расходы на туризм по странам за 2011 год

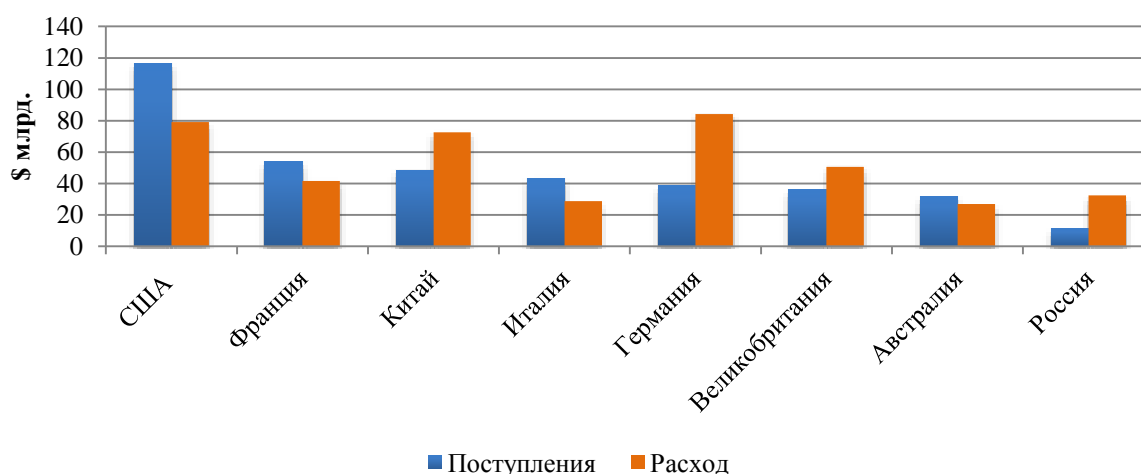


Рисунок 8.321 – Пример выделения цветом различных рядов данных

Выделения цветом может использоваться и для выделения одной или нескольких точек данных при необходимости акцентировать на данном факте внимание. Так в работе, посвященной музейной деятельности можно выделить музей из совокупности культурных учреждений, как показано на рисунке 7.4.

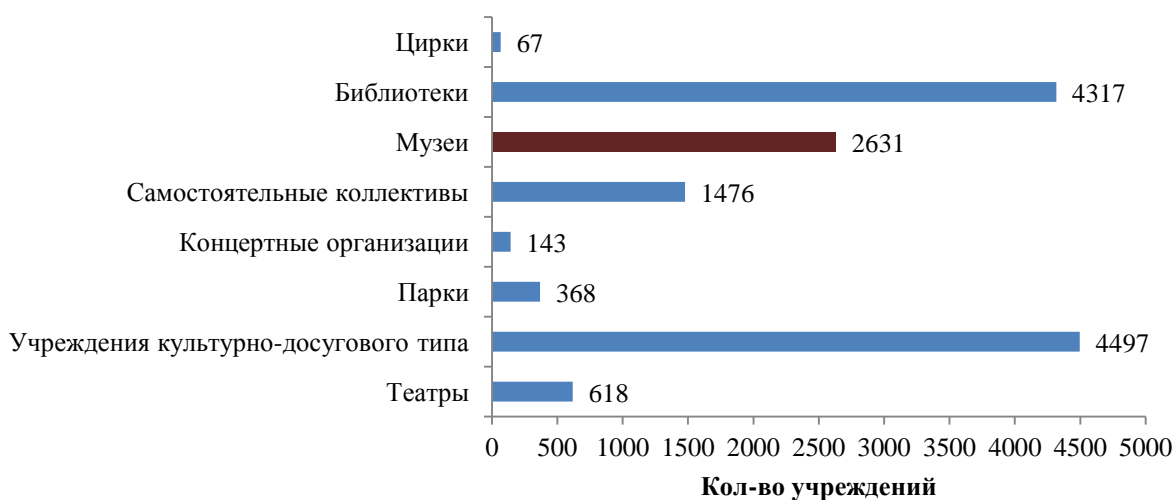


Рисунок 8.422 – Пример акцентирования внимания с помощью заливки

Рассмотренные на рисунках 8.2 – 8.4 примеры желательно использовать для печатных изданий. Диаграммы, предназначенные для показа на слайдах презентаций, имеют свои особенности.

### 2.1.1 Особенности представления диаграмм на слайдах презентаций

Время демонстрации слайда, как правило, невелико, поэтому количество элементов на диаграммах в презентациях стараются *минимизировать*, но при этом *увеличить наглядность*: убрать линии сетки, а иногда и оси, а для сопоставления данных добавить подписи-значения рядов; представить в качестве геометрического символического изображения информации сами измеряемые объекты и пр. На рисунке 8.5 показана та же диаграмма что на рисунке 8.2, но адаптированная для показа на слайдах презентации к докладу. Название диаграммы вынесено вверх. Вертикальная ось и сетка убраны, чтобы не отвлекать внимание, а к столбикам добавлены подписи-значения. Стрелка добавлена к диаграмме для того, чтобы заострить внимание аудитории на факте резкого роста числа гостиниц в 2016 году.



Рисунок 8.5 – Пример диаграммы, отформатированной  
под показ на слайде презентации

Немаловажным фактором, который необходимо учитывать для диаграмм на слайдах презентациях, является важность привлечения внимания аудитории. На рисунке 8.6 представлены те же данные, что и на рисунках 8.2 и 8.5. Размеры зданий демонстрируют изменения числа гостиниц в России. Так как презентация предназначена для показа в автономном режиме без речевого сопровождения, то над диаграммой дана подпись, обращающая внимание аудитории на резкий рост средств размещения в 2016 году.

## Рост числа гостиниц в РФ в 2016

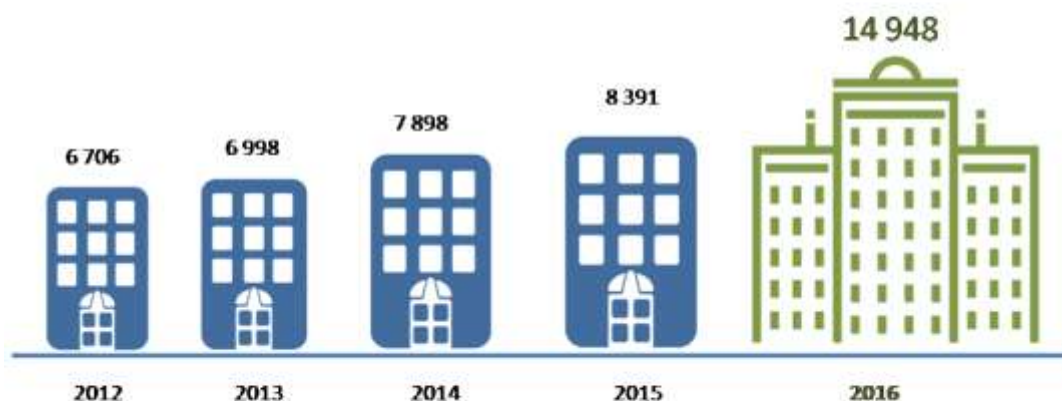


Рисунок 8.6 – Пример диаграммы для презентации

Рассмотрим правила адаптации диаграмм для вывода на печать.

### 2.1.2 Адаптация диаграмм под вывод на печать

При настройке внешнего вида диаграммы необходимо учитывать вид предполагаемой печати документа. Так для вывода на черно-белую печать важным является отличие заливок по насыщенности цвета, так как разные цвета одинаковой насыщенности при выводе на печать будут неразличимы (рисунок 8.7).



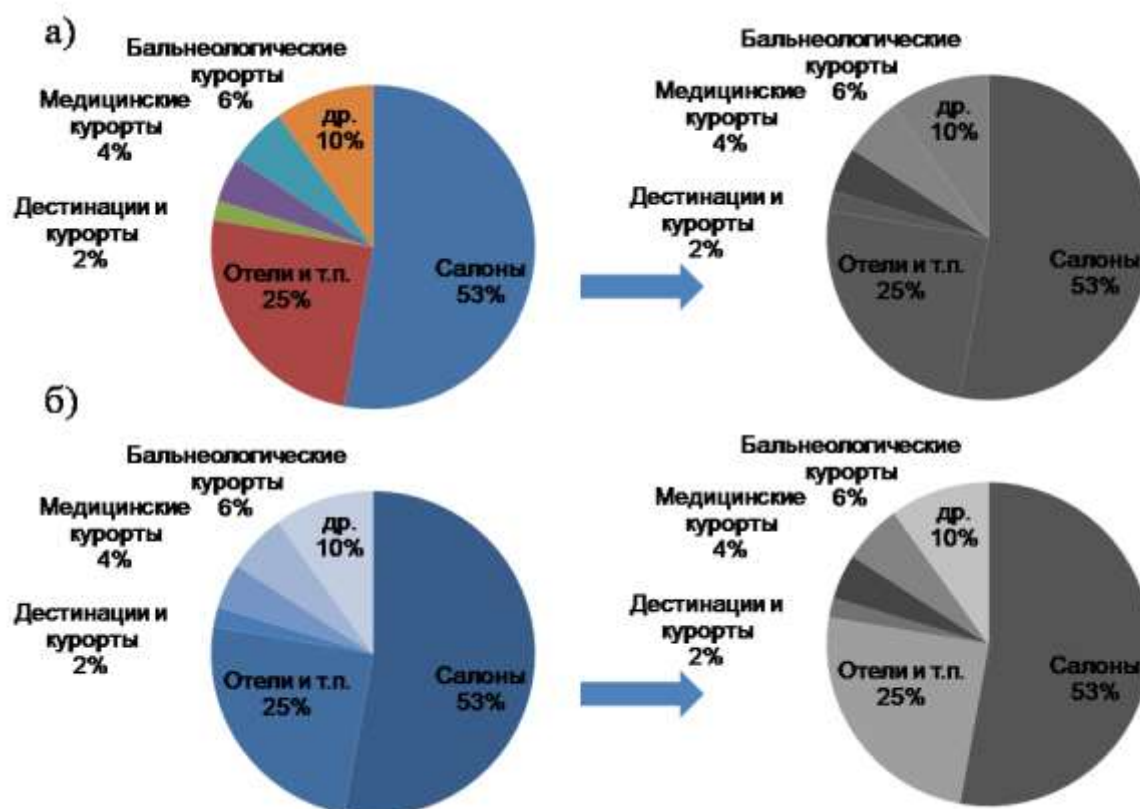


Рисунок 8.7 – Заливки диаграмм:

а) заливки разных цветов, но одинаковой насыщенности при выводе на черно-белую печать будут выглядеть неразлично (синий и красный сектор, оранжевый и голубой);

б) правильная настройка заливок секторов диаграммы для вывода на черно-белую печать

## 2.2 Диаграммы Microsoft Office Excel

### 2.2.1 Типы диаграмм Microsoft Office Excel

Microsoft Office Excel поддерживает около 11 типов диаграмм (рисунок 8.8). Еще несколько видов диаграмм (диаграмму Ганта, сравнительную диаграмму, диаграмму «водопад» и др.) можно изобразить, используя встроенные типы, что позволяет выбрать для представления данных наилучший способ.

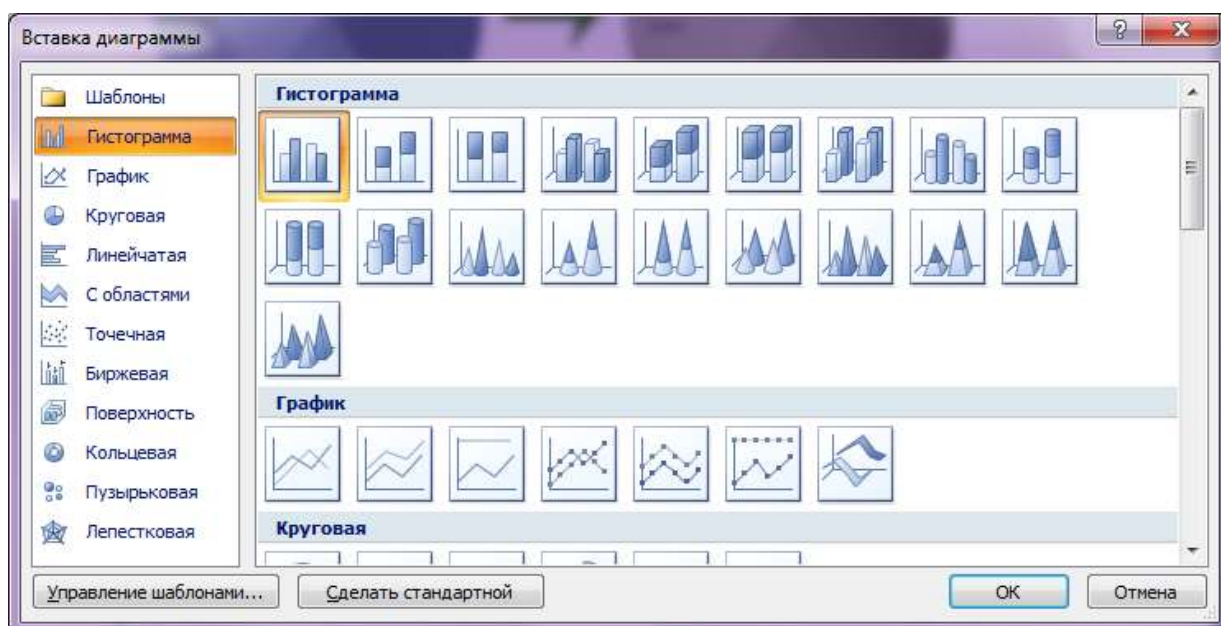


Рисунок 8.8 – Типы диаграммы в Microsoft Office Excel 2007

### 2.2.2 Сохранение диаграммы в виде шаблона. Справка с официального сайта Microsoft Office


Если требуется создать другую диаграмму такого же вида, можно сохранить данную диаграмму как шаблон, который затем может использоваться в качестве основы для аналогичных диаграмм.

Щелкните диаграмму, которую необходимо сохранить в качестве шаблона.

На вкладке **Конструктор** в группе **Тип** щелкните **Сохранить как шаблон**.



В поле **Имя файла** введите имя шаблона.

**Совет.** Если не указана другая папка, файл шаблона (.ctx) будет сохранен в папке **Диаграммы**, а шаблон появится в области **Шаблоны** диалогового окна **Вставка диаграммы** (вкладка **Вставка**, группа **Диаграммы**, кнопка вызова диалогового окна ) и диалогового окна **Изменение типа диаграммы** (вкладка **Конструктор**, группа **Тип**, кнопка **Изменить тип диаграммы**).

Дополнительные сведения о применении шаблона диаграммы см. в разделе **Многократное использование диаграммы с помощью шаблона диаграммы**.

**Примечание.** При сохранении диаграммы в качестве шаблона создается шаблон, содержащий форматирование диаграммы и используемые цвета. При создании диаграммы в другой книге с помощью шаблона диаграммы для новой диаграммы будут использоваться цвета шаблона диаграммы, а не цвета темы документа, примененной к книге. Чтобы вместо цветов шаблона диаграммы использовать цвета темы документа, щелкните правой кнопкой мыши область диаграммы, а затем выберите в контекстном меню команду – **Восстановить форматирование стиля**.

### 2.2.3 Столбчатые диаграммы (гистограммы)

Гистограмму или столбчатую диаграмму используют в случаях:

1. Если имеется изменение какой-либо величины (например, объема продаж) за *фиксированные промежутки времени*. Т.е. промежутки времени, откладываемые по горизонтальной оси (абсцисс), через которые происходят изменение значения, откладываемого по вертикальной оси, должны быть одинаковы (рисунок 8.9).



Рисунок 8.9 – Пример столбчатой диаграммы

с датами по горизонтальной оси

2. Необходимо сопоставить (проиллюстрировать) характеристики разных объектов. Категории откладываются по горизонтальной оси, а значения по

вертикальной, при этом высотой столбиков показывается значения сравниваемых величин (рисунок 7.10)

### Посещаемость Тульского музея оружия (2012 год)

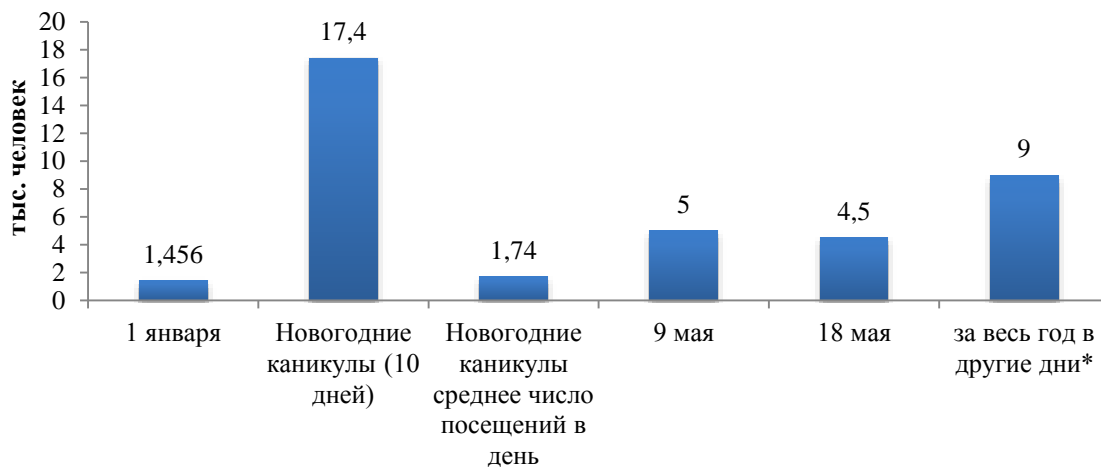


Рисунок 8.10 – Пример столбчатой диаграммы с категориями,

отложенными по горизонтальной оси

Данные для построения этого вида диаграмм организуют в виде таблицы, где *категории* обычно указывают в *первом* столбце, а *значения* в соседних столбцах (рисунок 8.11).

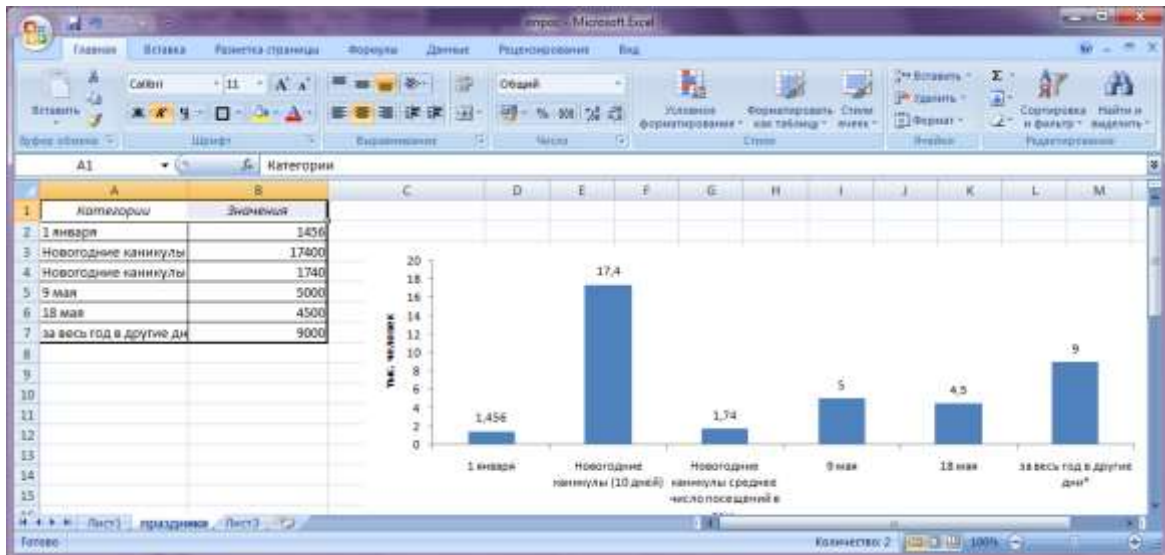


Рисунок 8.11 – Организация данных для построения гистограммы

Но в программе Microsoft Office Excel при построении диаграммы можно разместить категории в первой строке (команда **Строка/столбец** вкладки **Работа с диаграммами/Конструктор**), как можно увидеть на рисунке 8.12.

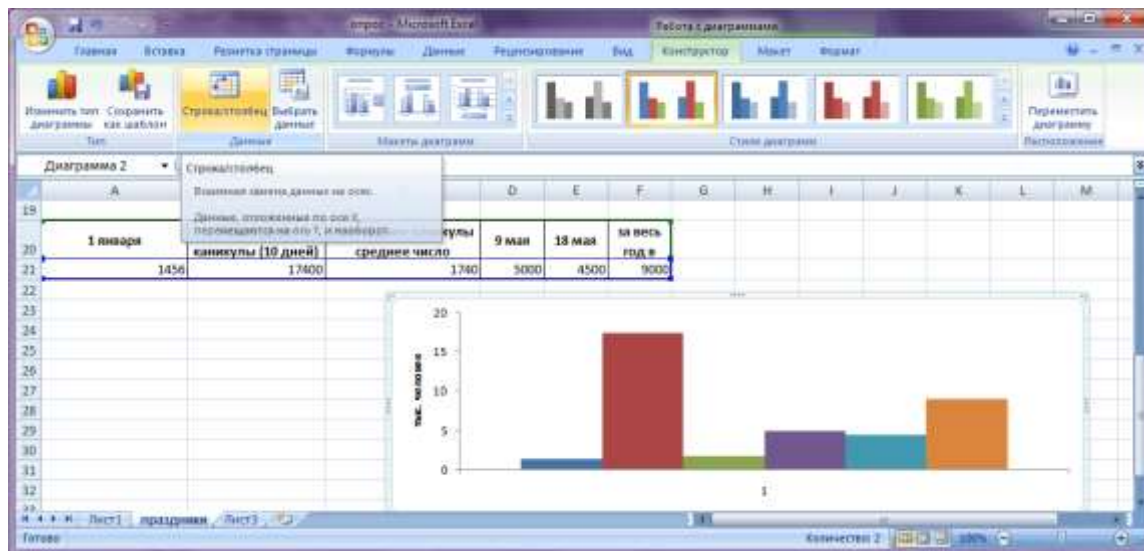


Рисунок 8.12 – Организация данных с помощью команды Строка/столбец

Гистограммы делятся на следующие виды:

- гистограмма с группировкой и объемная гистограмма с группировкой;
- объемная гистограмма;
- цилиндр, пирамида и конус;
- гистограмма с накоплением и объемная гистограмма с накоплением;
- нормированная гистограмма с накоплением и объемная нормированная гистограмма с накоплением.

Кроме указанных выше диаграмм, на основе столбчатых гистограмм в MS Excel можно строить диаграммы «поплавок» (плавающая гистограмма) и «водопад».

### 2.2.3.1 Гистограмма с группировкой



Гистограммы с группировкой сравнивают значения по категориям и выводят их в виде плоских вертикальных прямоугольников (рисунок 8.13).

**Доход от международного туризма и расходы на туризм  
по странам за 2016 год**

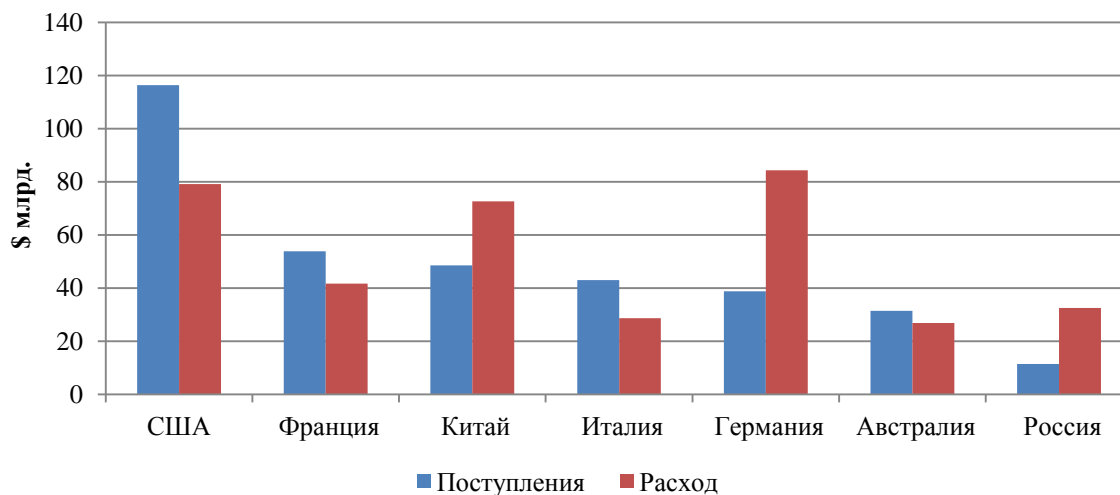


Рисунок 8.13 – Пример гистограммы с группировкой

Сгруппированные гистограммы можно использовать при отображении следующих категорий данных:

- диапазоны значений (например, количество элементов);
- специфические шкалы (например, «Полностью согласен», «Согласен», «Не знаю», «Не согласен», «Полностью не согласен»);
- неупорядоченные имена (например, названия элементов, географические названия или имена людей).

**2.2.3.2 Объемная гистограмма и объемная гистограмма с группировкой**

В объемных гистограммах используются три оси, которые можно изменить: горизонтальная ось, вертикальная ось и ось глубины. Эти гистограммы сравнивают точки данных по горизонтальной оси и оси глубины (рисунок 8.14).

### Доход от международного туризма и расходы на туризм по странам за 2016 год

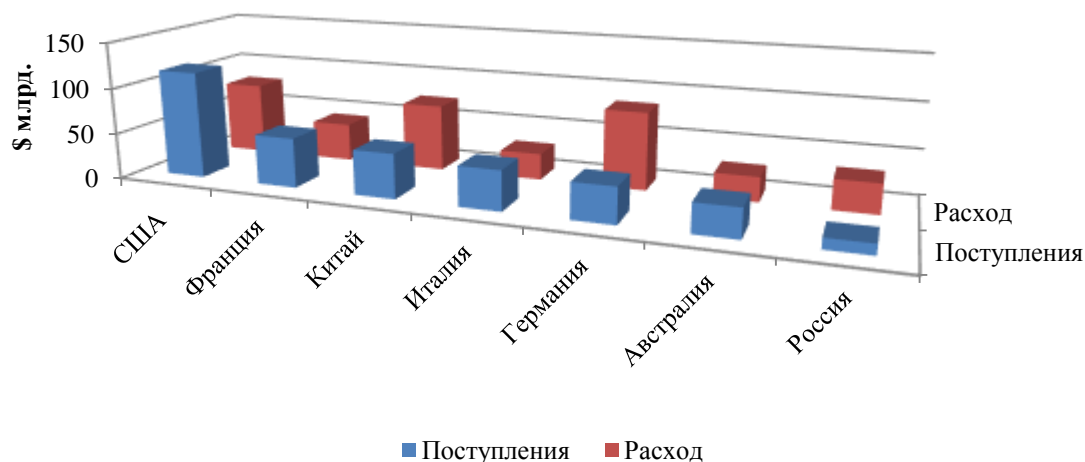


Рисунок 8.14 – Пример объемной гистограммы

Объемную гистограмму можно использовать для сравнения данных, как по категориям, так и по рядам, поскольку диаграммы этого типа показывают категории вдоль горизонтальной оси и вдоль оси глубины, а по вертикальной оси выводят значения.

На объемной гистограмме с группировкой данные отображаются в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется (рисунок 17.14).

#### 2.2.3.3 Цилиндр, пирамида и конус

Для цилиндрических, конических и пирамидальных диаграмм доступны те же типы представлений (с группировкой, с накоплением, нормированная с накоплением и объемная), что и для прямоугольных гистограмм. Они показывают и сравнивают данные аналогичным образом. Единственное различие заключается в том, что эти типы диаграмм вместо прямоугольников содержат цилиндрические, конические и пирамидальные фигуры.

#### Задание 1.

1. По исходным данным постройте столбчатую диаграмму с группировкой. Отформатируйте диаграмму под печатную работу.
2. Отформатируйте диаграмму под вставку на слайд презентации.
3. Постройте диаграмму и отформатируйте как на рисунке 8.15.

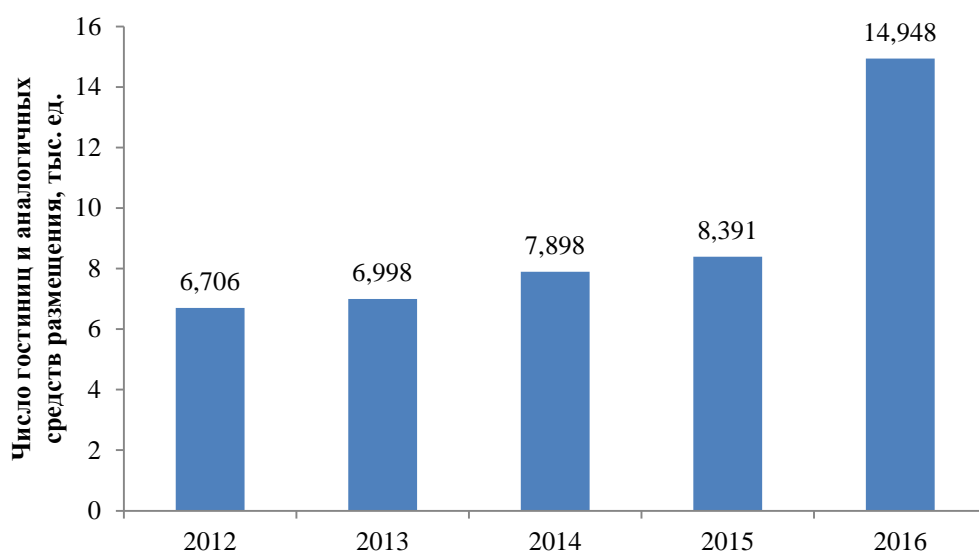


Рисунок 23 8.15 – Средства размещения в России с 2012 по 2016 гг.

#### *2.2.3.4 Гистограмма с накоплением и объемная гистограмма с накоплением*

Гистограммы с накоплением показывают отношение отдельных составляющих к их совокупному значению, сравнивая по категориям вклад каждой величины в общую сумму. Гистограмма с накоплением представляет значения в виде плоских вертикальных прямоугольников с накоплением (рисунок 8.16). Объемная гистограмма с накоплением показывает эти же данные только в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется (рисунок 7.17).

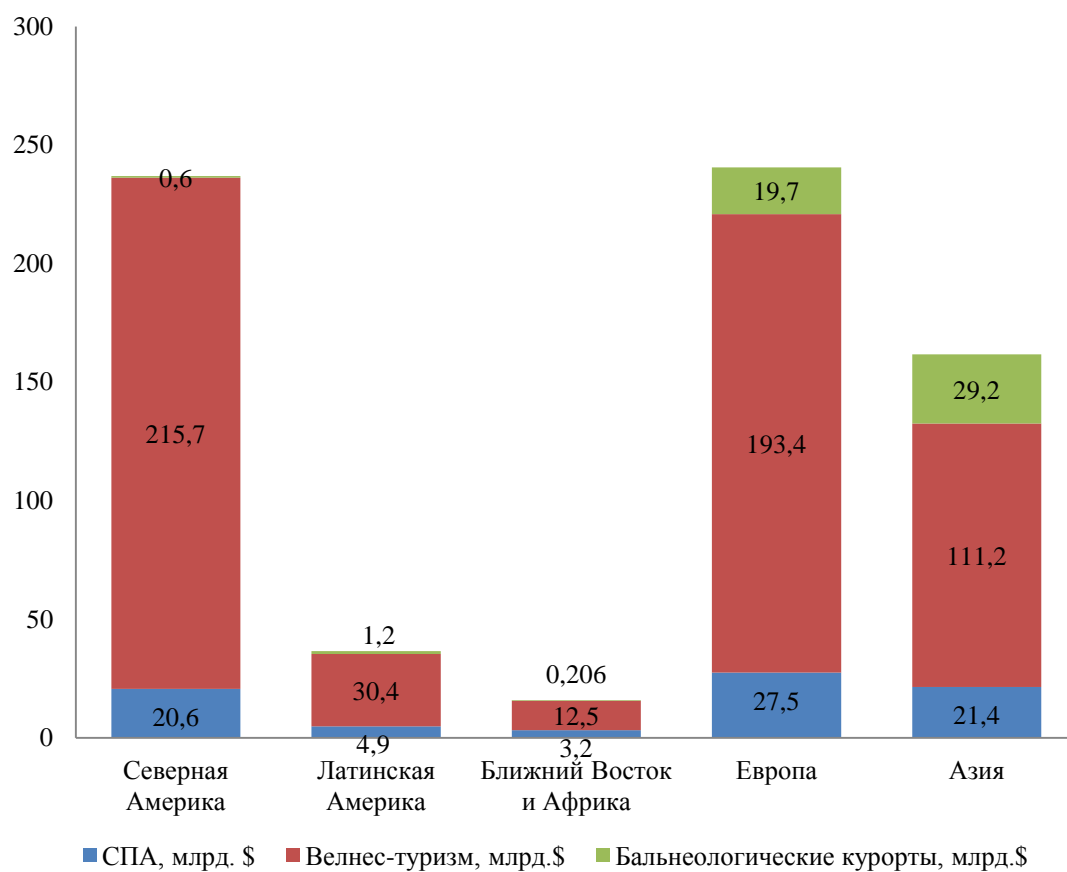


Рисунок 8.16 – Пример гистограммы с накоплением

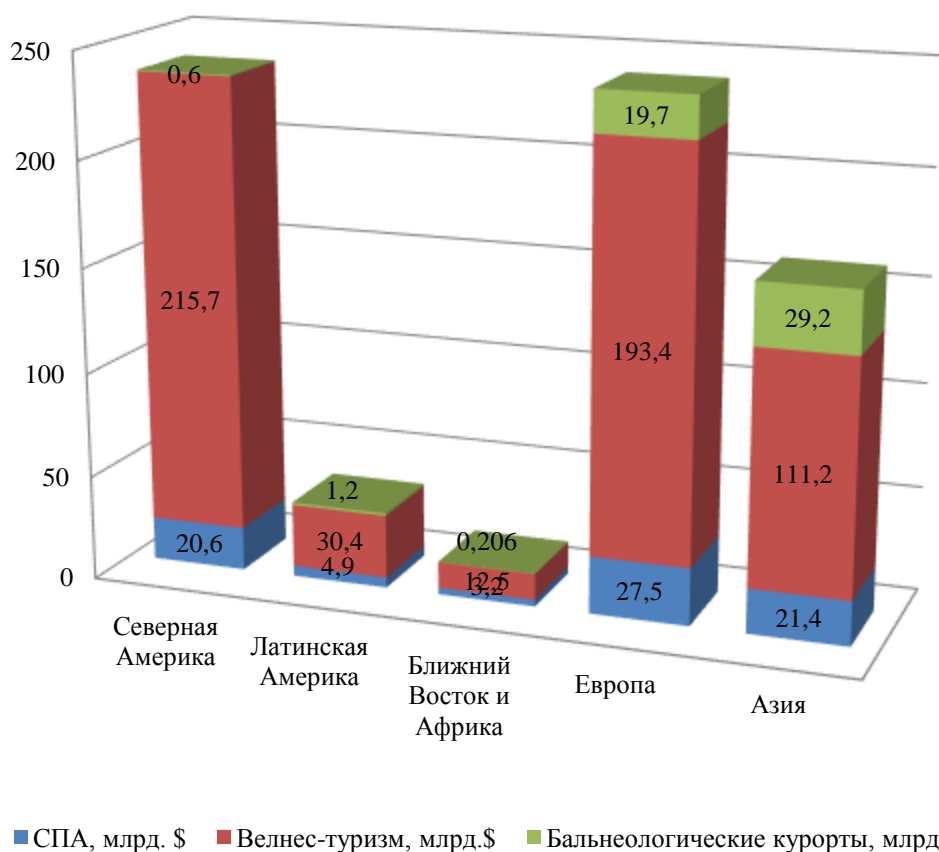


Рисунок 8.17 – Пример объемной гистограммы с накоплением

Гистограммы с накоплением можно использовать для вывода нескольких рядов данных, если требуется обратить внимание на итоги.

#### 2.2.3.5 Нормированная гистограмма с накоплением и объемная нормированная гистограмма с накоплением

Нормированные гистограммы с накоплением и объемные нормированные гистограммы с накоплением сравнивают по категориям процентный вклад каждой величины в общую сумму. Нормированная гистограмма с накоплением показывает значения в виде плоских вертикальных нормированных прямоугольников с накоплением (рисунок 8.18). Объемная нормированная гистограмма с накоплением представляет эти же данные в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется.



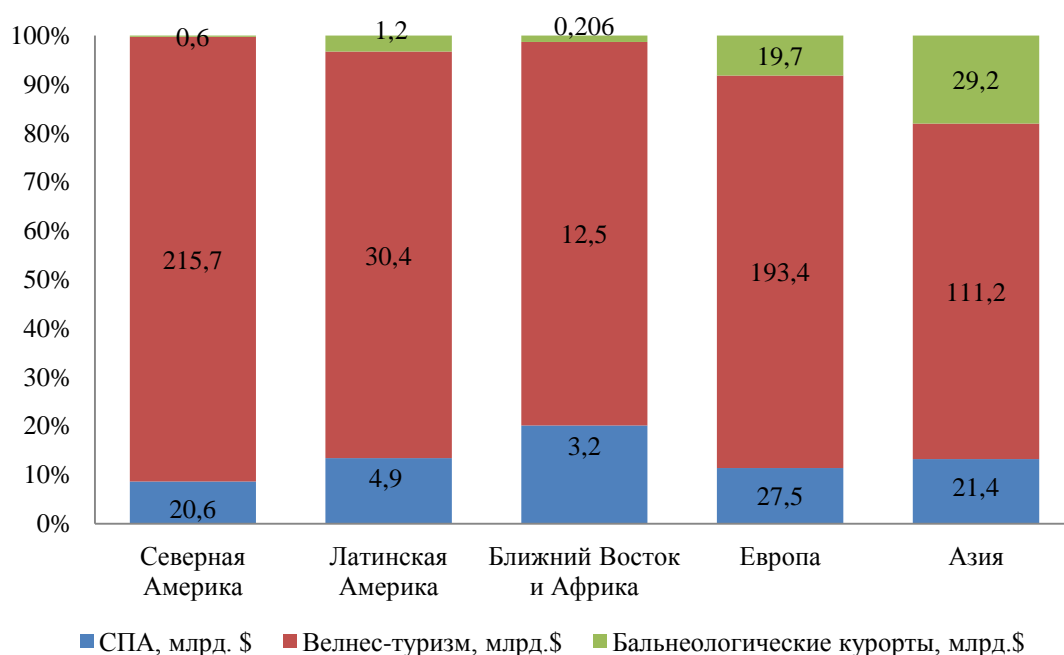


Рисунок 8.18 – Пример нормированной гистограммы с накоплением

Нормированную гистограмму с накоплением можно использовать, если есть три или более рядов данных и нужно подчеркнуть их вклад в общую сумму.

### Задание 2.

1. По исходным данным постройте столбчатую диаграмму с накоплением.
2. Постройте нормированную диаграмму с накоплением.
3. Постройте объемную гистограмму с накоплением.

#### 2.2.3.6 Специальные виды диаграмм. Диаграмма «Поплавок» (плавающая гистограмма)

На плавающих гистограммах показывают минимальное и максимальное значение какой-либо величины в зависимости от значения второй величины или категории откладываемой по горизонтальной оси.

Для построения данного вида диаграммы используются два столбца, в которые внесены минимальные и максимальные значения, например, цены на модели. Чтобы создать эффект плавающей диаграммы на ряд с минимальными значениями ставится белая заливка (рисунок 8.19).

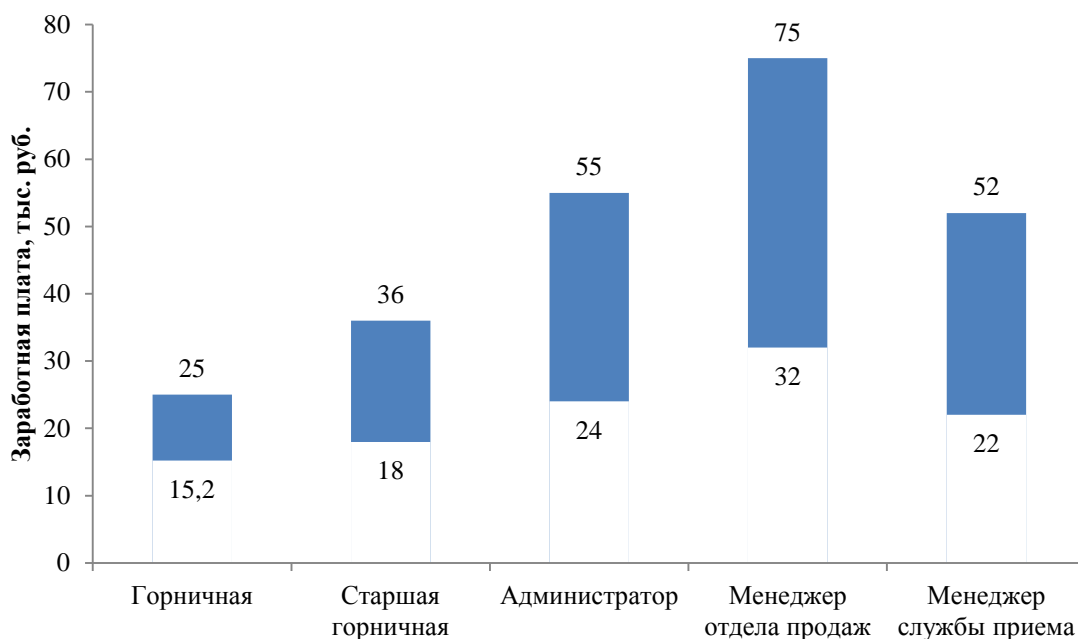


Рисунок 8.19 – Разброс значений заработной платы персонала  
(плавающая гистограмма или «поплавок»)

Интерпретация диаграммы заключается в обосновании разброса значения представленного параметра.

### **Задание 3.**

1. По данным приведенным на рисунке 7.19 постройте диаграмму «поплавок».
2. Создайте диаграмму, показывающую разброс цен на туры какого-либо направления.

#### **2.2.3.7 Специальные виды диаграмм. Диаграмма «Водопад» (waterfallchart)**

Диаграмма водопад (летающие кирпичи, мост, Марио-график) используется для наглядного представления данных, что помогает в определении суммарного эффекта последовательно проведенных промежуточных шагов, имеющих для конечного показателя положительное или отрицательное значение.

### **Пример.**

*«За текущий период выручку нашей компании составили выручка от реализации велосипедов (17054 тыс. руб.) и доход их сервисного обслуживания (8069 тыс. руб.). Постоянные затраты и переменные расходы компании*

составили 5291 тыс. руб. и 4285 тыс. руб. соответственно Таким образом, прибыль полученная нашей компанией за текущий период составила...».

Для различия положительного и отрицательного влияния на итоговый параметр столбцы диаграммы окрашивают в разные цвета (рисунок 8.20). Для построения такой диаграммы также используется ряд, который в дальнейшем будет скрыт.

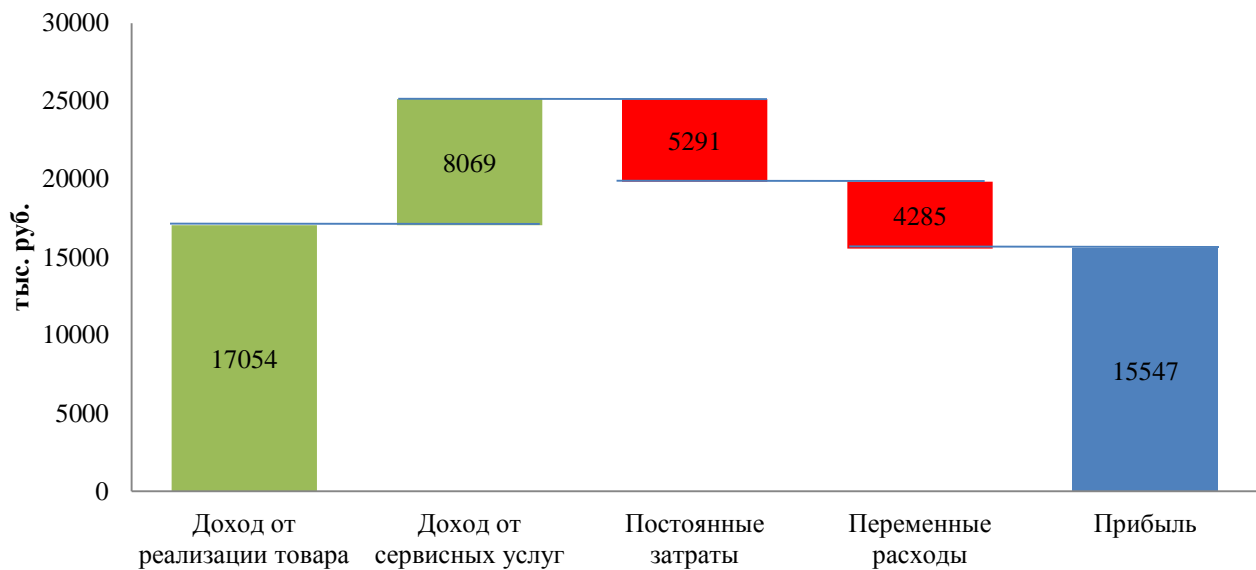
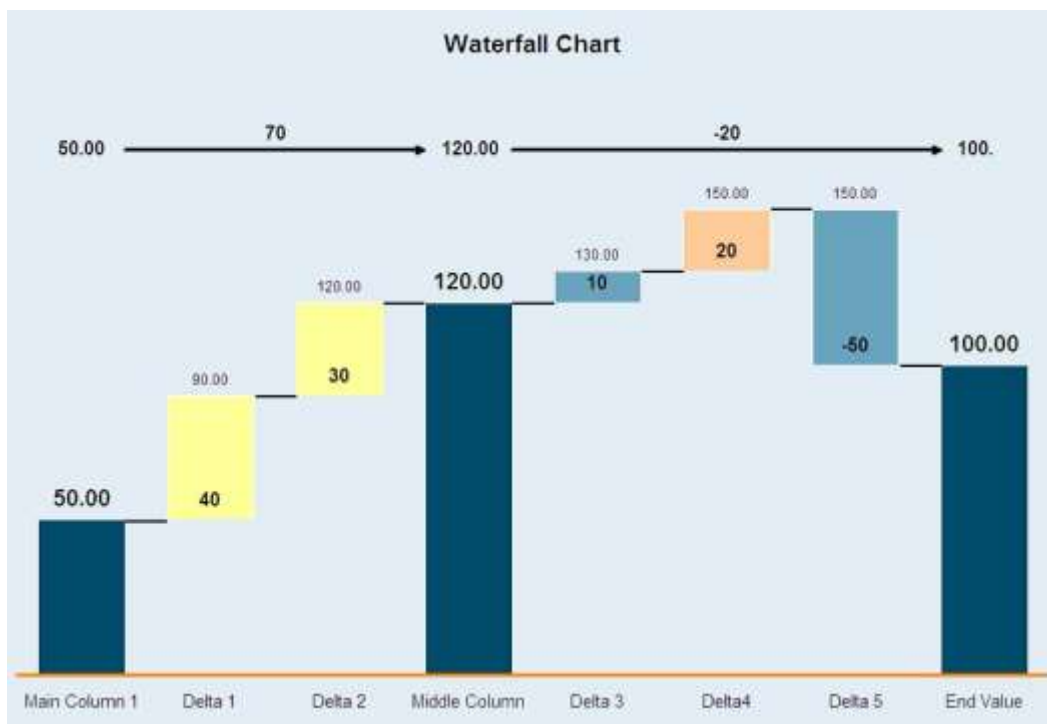


Рисунок 8.20 – Пример диаграммы «Водопад»

Часто на таких видах диаграмм показывают промежуточные итоги, например, за отдельный отчетный период.

#### Задание 4.

Предложите вариант отчета компании, который иллюстрируется



диаграммой представленной на рисунке 8.21.

Рисунок 8.21 – Пример диаграммы «Водопад»

***Например***

*«В прошлом году наша компания провела ряд мероприятий для увеличения продаж...*

*Мероприятие 1 ... увеличило продажи на ...*

*...*

*Реализация мероприятия N не увеличила продажи и компания понесла убытки в размере...*

*На начало года мы были с профитом ...*

*В итоге ...»*

**2.2.4 Диаграммы с областями**

Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде диаграммы с областями. Чаще всего используют **диаграммы с областями с накоплением**, которые иллюстрируют величину изменений в зависимости от времени и могут использоваться для привлечения внимания к суммарному значению в соответствии с трендом. Отображая сумму значений рядов, такая диаграмма наглядно показывает вклад каждого ряда (рисунок 8.22).

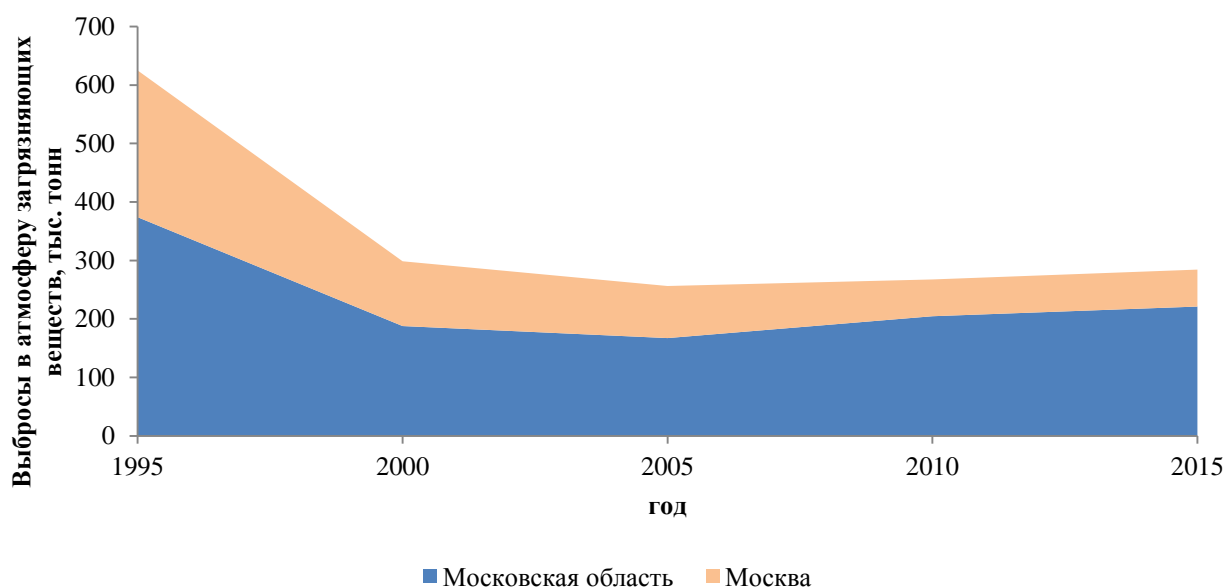


Рисунок 8.22 – Пример диаграммы с областями

С дополнительными сведениями о других видах диаграмм с областями можно ознакомиться на официальном сайте MicrosoftOffice – Office.com в статье «Представление данных в виде диаграммы с областями».

#### **Задание 5.**

Постройте диаграмму с областями с накоплением по тем же данным, что и в задании 2.

### **2.2.5 Линейчатые диаграммы**

Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде линейчатой диаграммы. Линейчатые диаграммы иллюстрируют сравнение отдельных элементов (рисунок 8.23).



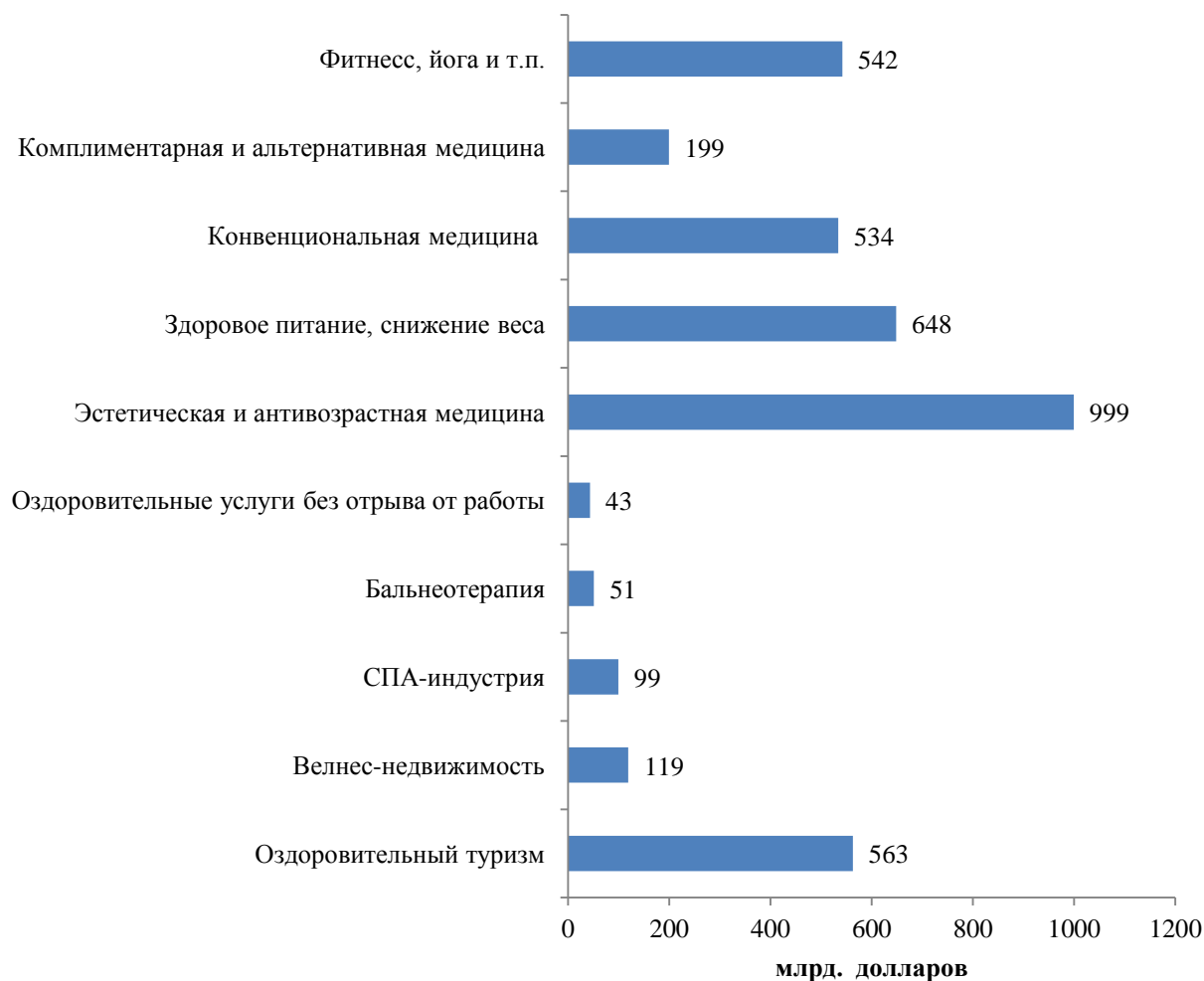


Рисунок 8.23 – Пример линейчатой диаграммы

Линейчатые диаграммы рекомендуется использовать, если:

- метки осей имеют большую длину.
- выводимые значения представляют собой длительности.

Линейчатые диаграммы содержат несколько подтипов.

#### *2.2.5.1 Сгруппированные линейчатые диаграммы и сгруппированные объемные линейчатые диаграммы.*

Линейчатые диаграммы с группировкой позволяют сравнивать величины по категориям. В диаграммах этого типа категории обычно располагаются по вертикальной оси, а величины по горизонтальной. В объемных линейчатых диаграммах с группировкой используются объемные горизонтальные

прямоугольники; в таких диаграммах нельзя вывести данные в трехмерной проекции.

#### *2.2.5.2 Линейчатые диаграммы с накоплением и объемные линейчатые диаграммы с накоплением*

Линейчатая диаграмма с накоплением показывает вклад отдельных величин в общую сумму. В объемных линейчатых диаграммах с накоплением используются объемные горизонтальные прямоугольники; в таких диаграммах нельзя вывести данные в трехмерной проекции.

#### *2.2.5.3 Нормированная линейчатая диаграмма с накоплением и объемная нормированная линейчатая диаграмма с накоплением*

Этот тип диаграмм позволяет сравнить по категориям процентный вклад каждой величины в общую сумму. В объемных нормированных линейчатых диаграммах с накоплением используются объемные горизонтальные прямоугольники; в таких диаграммах нельзя вывести данные в трехмерной проекции.

#### *2.2.5.4 Горизонтальные цилиндр, пирамида и конус*

Для диаграмм этих типов доступны те же виды представлений (с группировкой, с накоплением, нормированная с накоплением), что и для диаграмм с прямоугольниками. Они позволяют выводить и сравнивать данные аналогичным образом. Единственное различие заключается в том, что эти типы диаграмм вместо горизонтальных прямоугольников содержат цилиндрические, конические и пирамидальные фигуры.

#### **Задание 6.**

По данным таблицы 8.1 постройте линейчатую диаграмму. Бальнеологические курорты выделите цветом.

Таблица 8.1 – Количество СПА-центров в мире

Тип предприятия	Количество центров
Салоны	64262
Отели и т.п.	30180

Дестинации и курорты	2374
Медицинские курорты	5502
Бальнеологические курорты	7171
прочие	12106

#### 2.2.5.5 Специальные виды диаграмм. Диаграмма Ганта

Диаграмма Ганта используется в сетевом (календарном) планировании для наглядного представления этапов работ и их связи (рисунок 8.24). Каждая полоса на диаграмме представляет отдельную задачу в составе проекта (например, вид работы), концы полосы обозначают моменты начала и завершения работы, её протяженность – длительность работы. Вертикальной осью диаграммы служит перечень задач. Кроме того, на диаграмме могут быть отмечены совокупные задачи, проценты завершения, указатели последовательности и зависимости работ, метки ключевых моментов (вехи), метка текущего момента времени «Сегодня» и др.

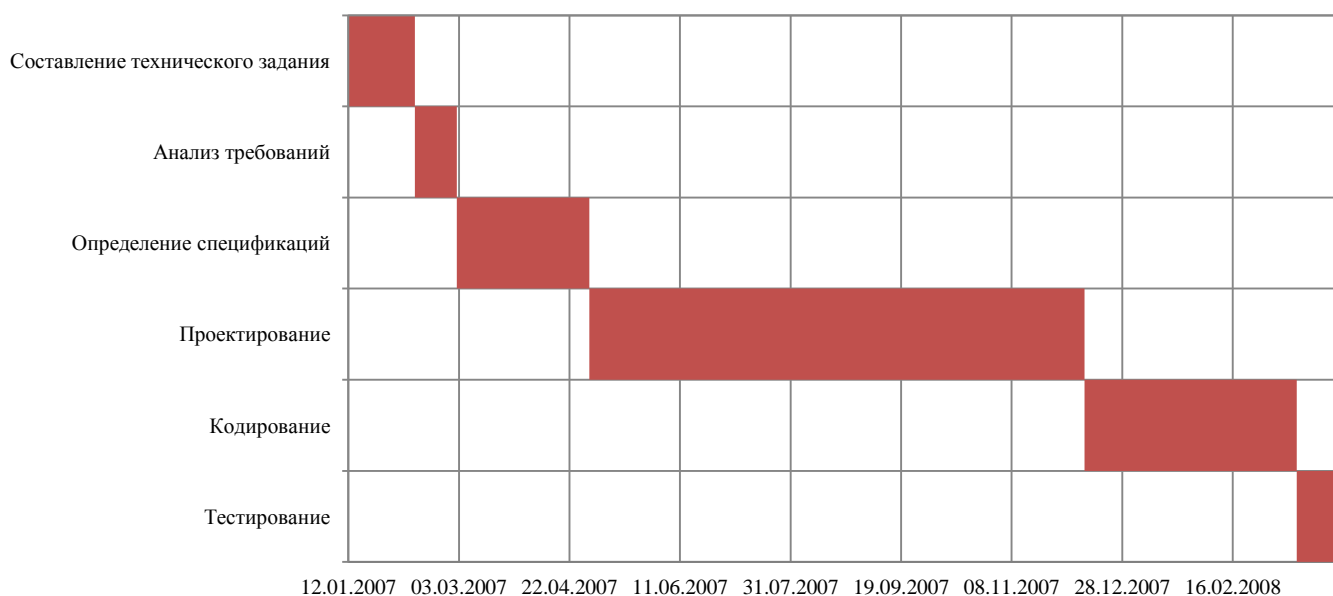


Рисунок 8.24 – Пример диаграммы Ганта

По исходным данным (таблица 8.2) составьте календарный план и постройте диаграмму Ганта. Дата начала проекта – 1 июня 2018 года. Длительность задач представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Длительность задач

Задача	Количество дней
Выбор города	5
Бронирование автобуса	1
Бронирование билетов	1
Бронирование гостиниц на маршруте	5
Продажа билетов на маршрут	14
Заселение	1
Отправление	1

Следует учесть, что все этапы данного плана последовательны.

#### 2.2.5.6 Специальные виды диаграмм. Сравнительные диаграммы

Сравнительные диаграммы чаще всего используются в социологии для иллюстрации половозрастного состава населения.

Если половозрастная диаграмма выглядит как правильная пирамида (треугольник основанием вниз) (рисунок 8.25), то она свидетельствует о прогрессивной возрастной структуре (молодое население).

#### Молодое (растущее население)

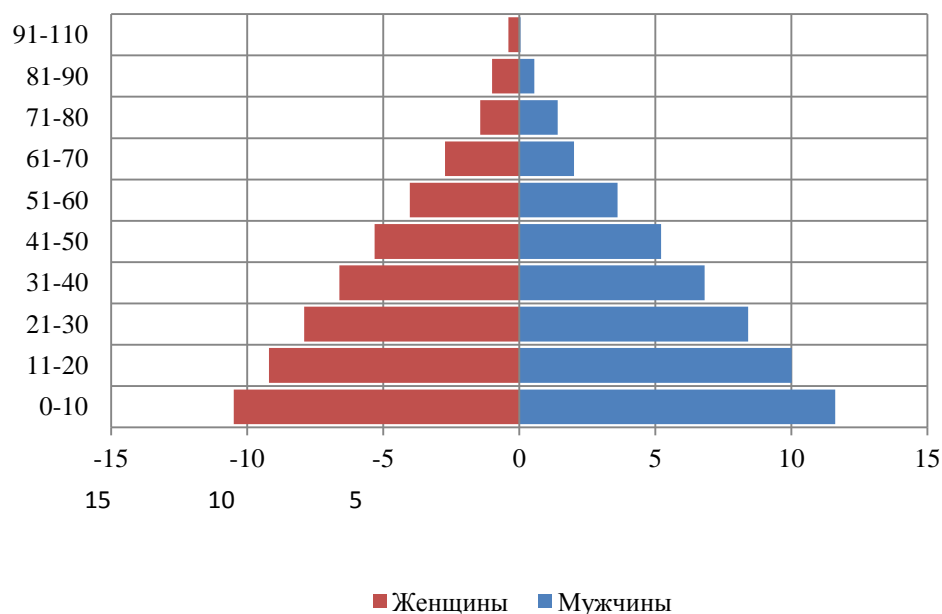


Рисунок 8.25 – Пример сравнительной диаграммы  
(прогрессивная возрастная структура населения)

Диаграмма, напоминающая колокол, свидетельствует о стационарной возрастной структуре (рисунок 8.26).

### Постаревшее (стационарное население)

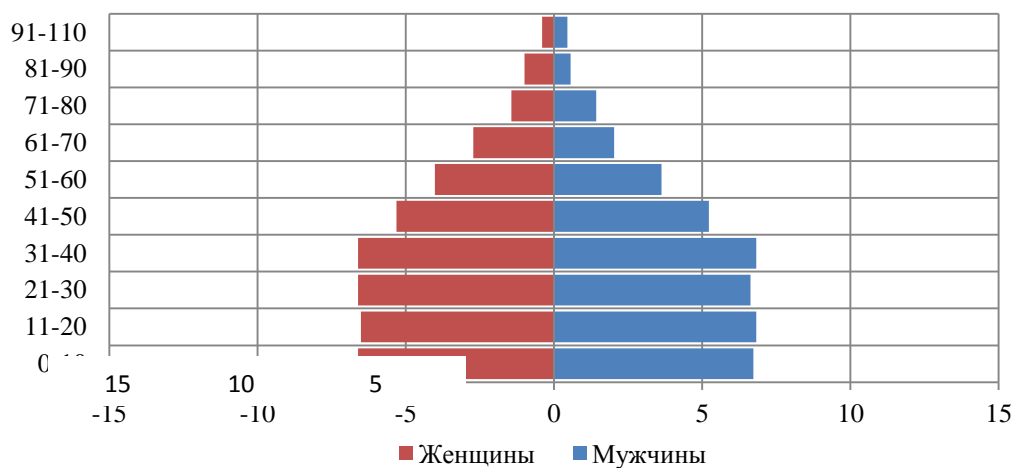


Рисунок 8.26 – Пример сравнительной диаграммы  
(стационарная возрастная структура населения)

«Урна» (треугольник основанием вверх) соответствует регрессивной возрастной структуре населения (рисунок 8.27).

### Очень старое (убывающее население)

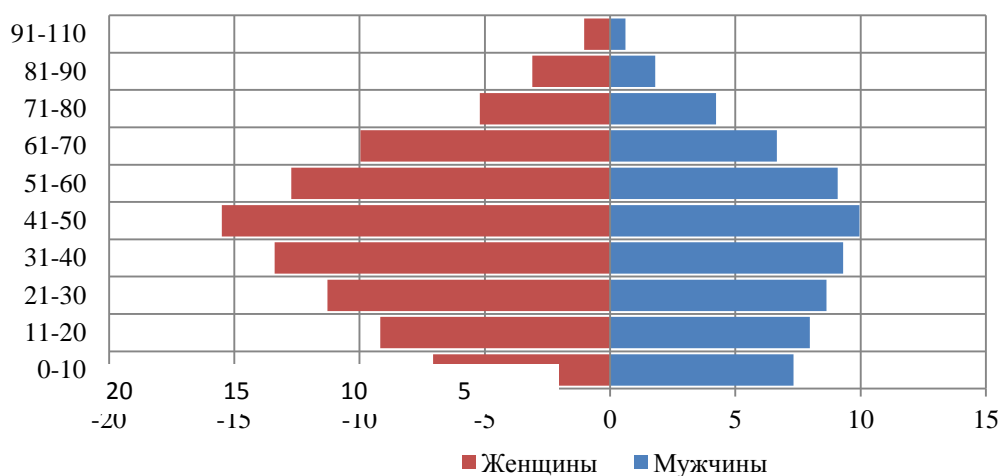


Рисунок 8.27 – Пример сравнительной диаграммы  
(регрессивная возрастная структура населения)



Вследствие потерь населения от военных действий, эпидемий или неблагоприятных условий для рождаемости на половозрастных диаграммах могут наблюдаться волны. Например, на рисунке 8.28 представлена половозрастная структура населения России к 2010 г.

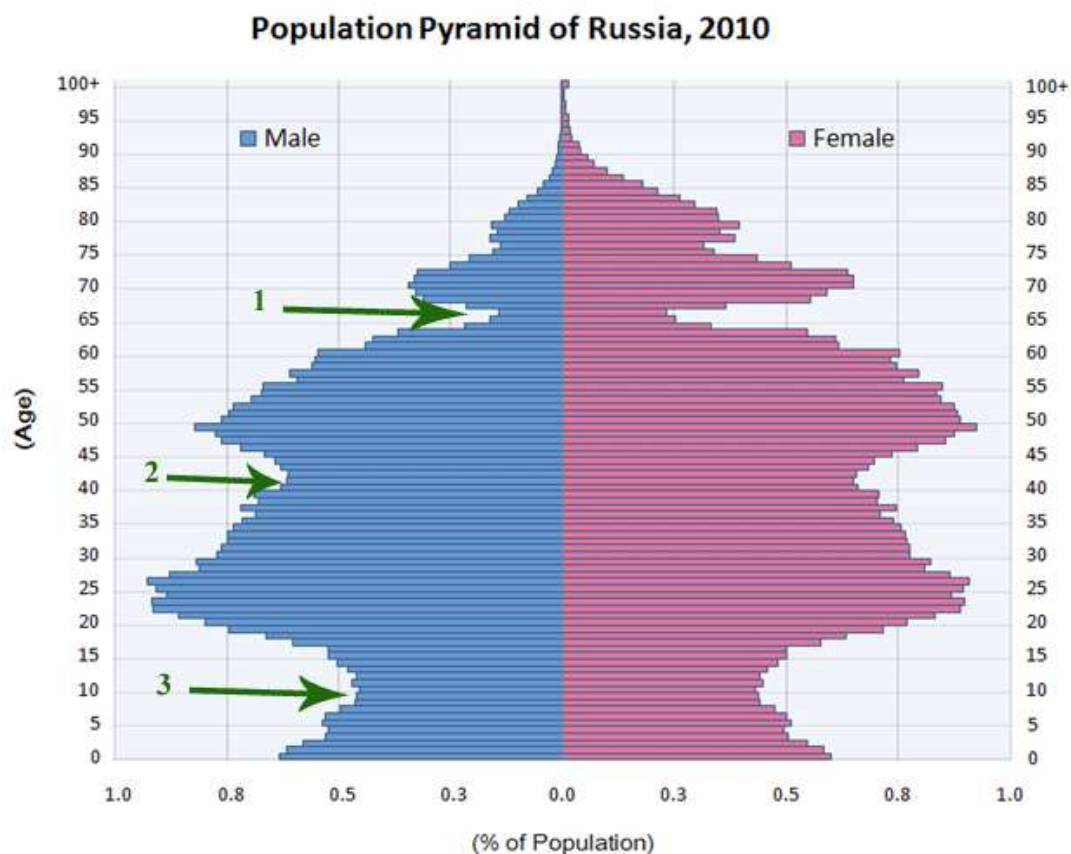


Рисунок 8.28 – Пример сравнительной диаграммы  
(волнообразная структура населения):

- 1) провал в результате снижения рождаемости в годы Отечественной войны и массового привлечения женщин к труду, сокращения отпуска по беременности и родам, послевоенная разруха и голод;
- 2) «Внуки войны» – дети поколений рождения 1939-1946 гг.;
- 3) «Правнуки войны» – второе «эхо» Отечественной войны и падение рождаемости как следствие неблагоприятной социально-экономической обстановки 90-х годов.

Общая структура населения РФ к 2010 г. соответствовала регрессивной возрастной структуре населения (рисунок 8.29). Это видно, если вписать диаграмму в фигуру.

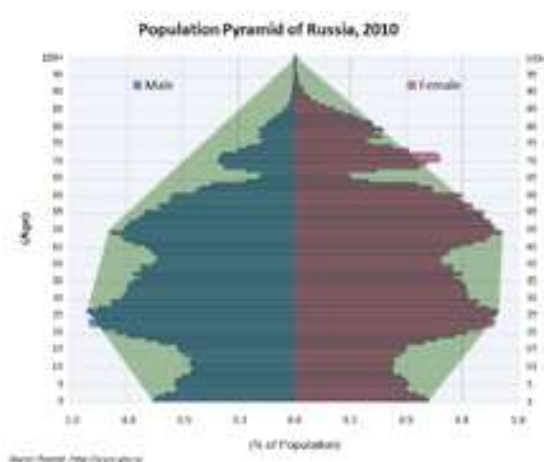


Рисунок 8.29 – Пример сравнительной диаграммы (регрессивная возрастная структура населения по контуру описанной фигуры)

### Задание 8.

Используя данные Росстат о возрастной структуре населения России, постройте актуальную половозрастную диаграмму. Дайте интерпретацию полученной фигуры.

### 2.2.6 Графики

Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде графика. Графики позволяют изображать непрерывное изменение данных с течением времени в едином масштабе; таким образом, они идеально подходят для изображения трендов изменения данных с *равными интервалами*. На графиках категории данных *равномерно* распределены вдоль горизонтальной оси.

Графики можно использовать при наличии текстовых меток категорий и для отображения разделенных равными интервалами значений, например месяцев, кварталов или финансовых лет. Это особенно важно при наличии нескольких рядов. Для одного ряда можно использовать диаграмму по категориям. Также графики можно использовать при наличии нескольких разделенных равными

интервалами числовых меток, главным образом лет. Если числовых меток *больше десяти*, вместо графика лучше использовать точечную диаграмму.

#### 2.2.6.1 График, график с маркерами

Чаще всего применяется типы *график* и *график с маркерами*. С помощью графиков с маркерами, отмечающими отдельные значения данных (рисунок 8.30), или без маркеров удобно показывать динамику изменения данных с течением времени или по упорядоченным категориям, особенно когда точек данных много и порядок их представления существенен. Если категорий данных много или значения являются приближительными, используйте график без маркеров.

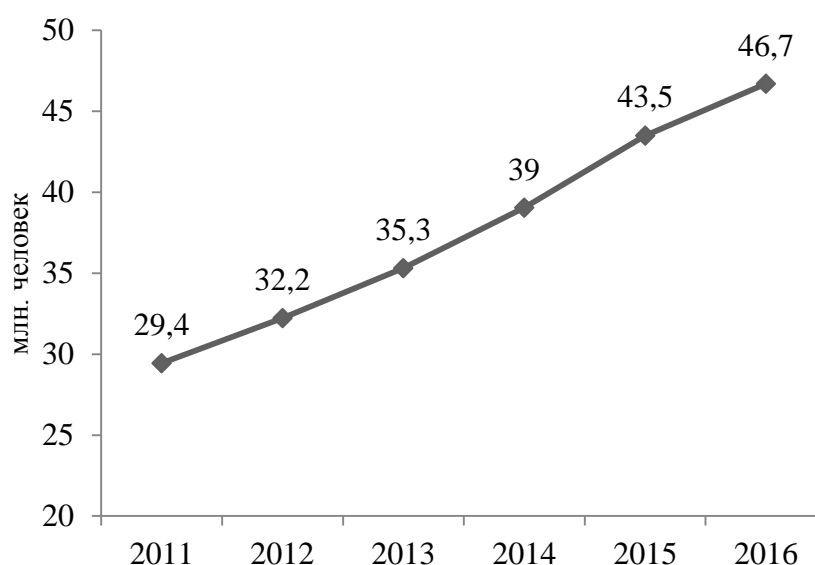


Рисунок 8.30 – Число занимающихся физической культурой и спортом в РФ с 2011 по 2016 гг.

#### Задание 9.

1. Построить график, отражающий динамику изменения туристского рынка с 2012 по 2016 гг.
2. К построенному графику добавить линию тренда и спрогнозировать изменения рынка на 3 следующих периода.

#### **2.2.6.2 Смешанные диаграммы. Использование двух осей**

На одном графике можно совмещать несколько видов диаграмм. Чтобы выделить в диаграмме различные типы данных, можно одновременно использовать два или более типов диаграмм. Например, можно совместить гистограмму и график, чтобы максимально быстро облегчить восприятие диаграммы.

Если на графике необходимо показать величины, у которых используются разные величины измерения или разные по порядку (например, одна зависимость порядка единиц рублей, а вторая тысяч).

#### **Задание 10.**

1. Построить график окупаемости проекта. Показать выручку и выплату по кредиту на том же графике гистограммой.

2. Построить график, отражающий динамику изменения туристского рынка и средней заработной платы в России.

#### **2.2.7 Круговые и кольцевые диаграммы**

##### **2.2.7.1 Круговая диаграмма и объемная круговая, разрезанная диаграмма**

Данные, которые расположены в одном столбце или строке, можно изобразить в виде круговой диаграммы. Круговая диаграмма демонстрирует размер элементов одного ряда данных пропорционально общей сумме элементов. Точки данных на круговой диаграмме выводятся в виде процентов от всего круга (рисунок 8.31).

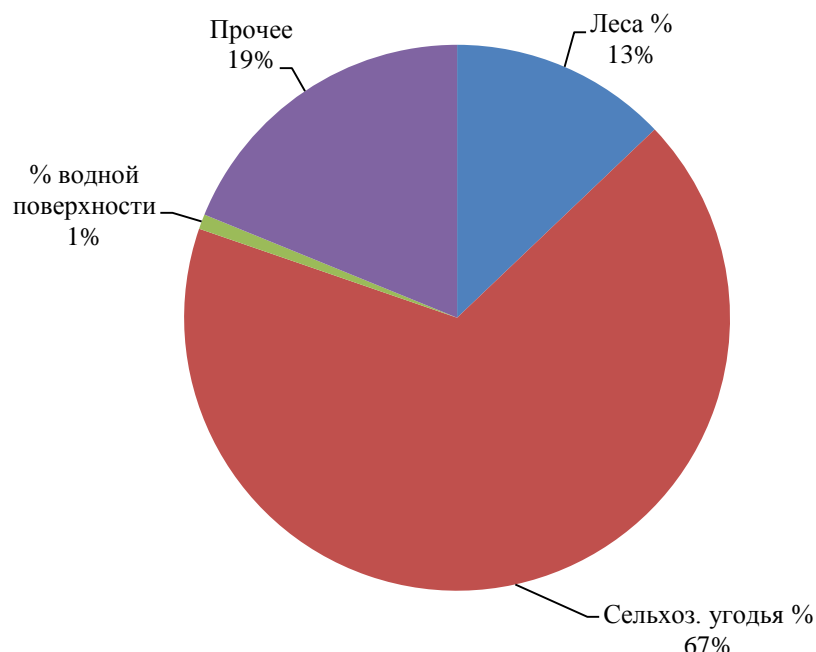


Рисунок 8.31 – Пример круговой диаграммы

Круговые диаграммы рекомендуется использовать, если:

- требуется отобразить только один ряд данных.
- все значения, которые требуется отобразить, неотрицательны.
- почти все значения, которые требуется отобразить, больше нуля.
- количество категорий не более семи.
- категории соответствуют частям общего круга.

При оформлении круговых диаграмм *не рекомендуется использовать легенду* – доли необходимо подписывать либо внутри секторов, либо с помощью линии-выноски, т.к. при печати или вывода на монитор не все люди могут сопоставить цвет сектора с цветом, указанным в легенде.

Круговые разрезанные диаграммы показывают вклад каждой величины в общую сумму в двухмерном или трехмерном виде (рисунок 8.32). *Чтобы заострить внимание на некоторых секторах*, можно «вытащить» их вручную из круговой диаграммы. Можно изменить настройки разреза диаграммы для всех секторов и отдельных секторов, но нельзя вручную перемещать секторы разрезанной диаграммы. Если нужно вытащить секторы вручную, используйте круговую или объемную круговую диаграмму.

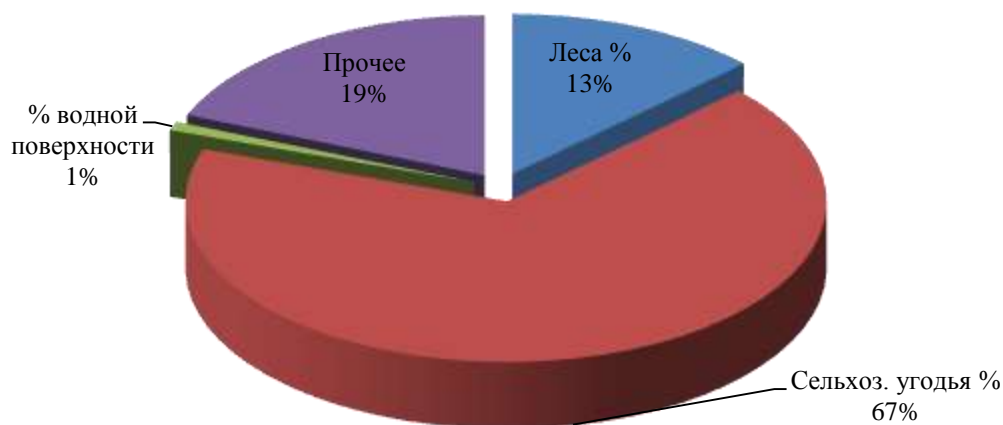


Рисунок 8.32 – Пример круговой разрезанной диаграммы

### **Задание 11.**

Постройте на основе предложенных данных круговую диаграмму. Поменяйте тип диаграммы на объемную разрезанную. Акцентируйте внимание на одном из секторов диаграммы.

#### **2.2.7.2 Вторичная круговая диаграмма и вторичная гистограмма**

Вторичная круговая диаграмма (рисунок 8.33) и вторичная гистограмма (рисунок 8.34) представляют собой круговые диаграммы или гистограммы с заданными пользователем значениями, извлеченными из главной круговой диаграммы и перенесенными на вторичную круговую диаграмму или линейчатую диаграмму с накоплением. Эти типы диаграмм полезны, когда нужно упростить просмотр *небольших секторов* главной круговой диаграммы.



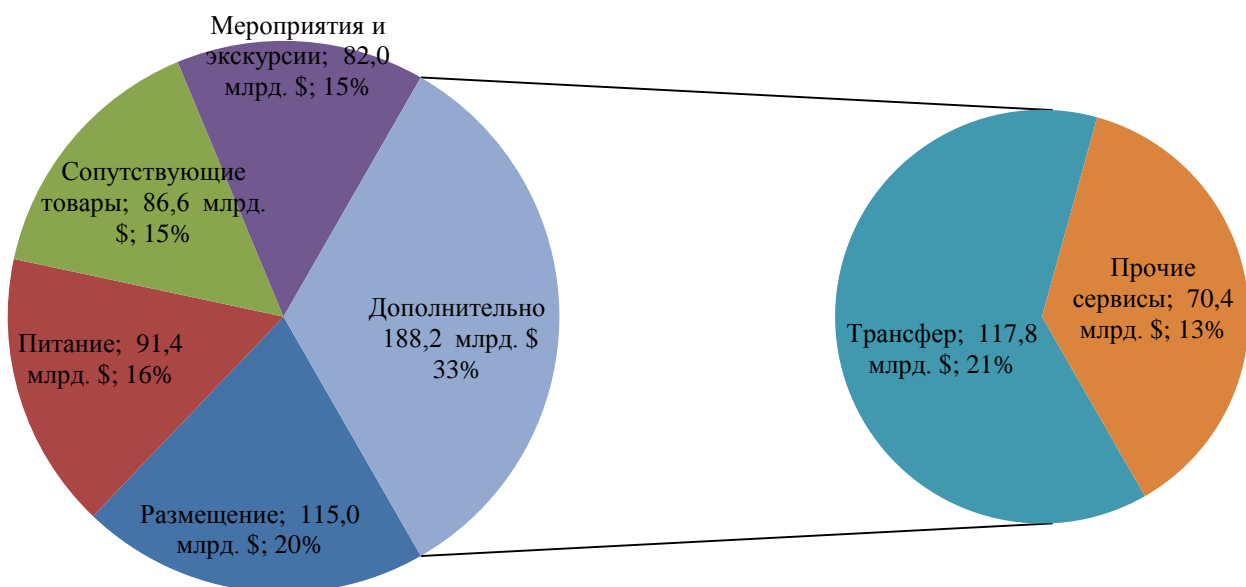


Рисунок 8.33 – Пример круговой диаграммы со вторичной круговой диаграммой

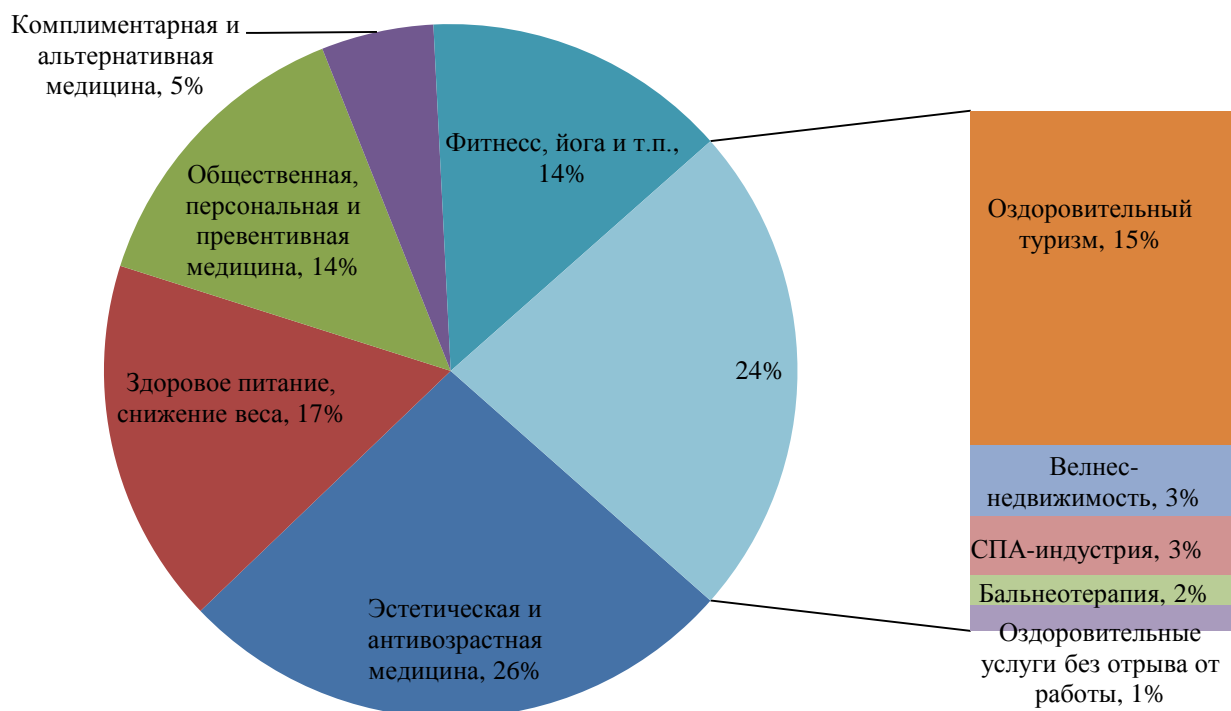


Рисунок 8.34 – Пример круговой диаграммы со вторичной гистограммой

### Задание 12.

Постройте на основе предложенных данных круговую диаграмму с вторичной круговой диаграммой и диаграмму с вторичной гистограммой.

### 2.2.7.3 Кольцевые диаграммы

Данные, которые расположены только в столбцах или строках, можно изобразить в виде кольцевой диаграммы. Как и круговая диаграмма, кольцевая диаграмма отображает отношение частей к целому, но может содержать и более одного ряда данных (рисунок 8.35).

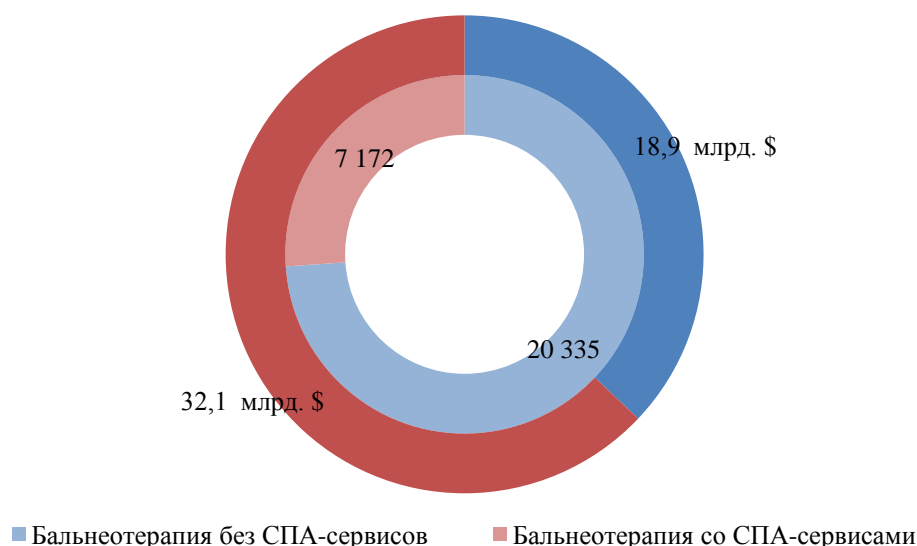


Рисунок 8.35 – Пример кольцевой диаграммы с двумя рядами данных

Восприятие кольцевых диаграмм затруднено. Вместо них лучше использовать линейчатые диаграммы с накоплением или гистограммы с накоплением.

### 2.2.8 Точечные диаграммы

Точечная диаграмма имеет две оси значений, при этом одни числовые значения выводятся вдоль горизонтальной оси (оси X), а другие – вдоль вертикальной оси (оси Y). На точечной диаграмме эти значения объединяются в одну точку и выводятся через неравные интервалы или кластеры. Точечные диаграммы обычно используются для иллюстрации и сравнения числовых значений, например научных, статистических или технических данных.

Точечные диаграммы рекомендуется использовать, если:

- значения расположены на горизонтальной оси неравномерно;
- требуется изменять масштаб горизонтальной оси;
- требуется использовать для горизонтальной оси логарифмическую шкалу;

- на горизонтальной оси имеется множество точек данных;
- требуется эффективно отображать данные электронной таблицы, которые содержат пары сгруппированных полей со значениями, и вводить независимые шкалы точечной диаграммы для показа дополнительных сведений о сгруппированных значениях;
- требуется демонстрировать не различия между точками данных, а аналогии в больших наборах данных;
- требуется сравнить множество точек данных без учета времени. Чем больше данных будет использовано для построения точечной диаграммы, тем точнее будет сравнение.

Для вывода данных таблицы в виде точечной диаграммы следует поместить данные по оси X в одну строку или столбец, а соответствующие данные по оси Y – в соседние строки или столбцы.

#### **2.2.8.1 Точечные диаграммы с маркерами**

Этот тип диаграммы иллюстрирует только степень корреляции (не причинную обусловленность) между двумя переменными если нет необходимости показывать связь между точками данных.

Таким образом, такой вид диаграмм *используется при изучении наличия корреляции в регрессионном или кластерном анализе.*

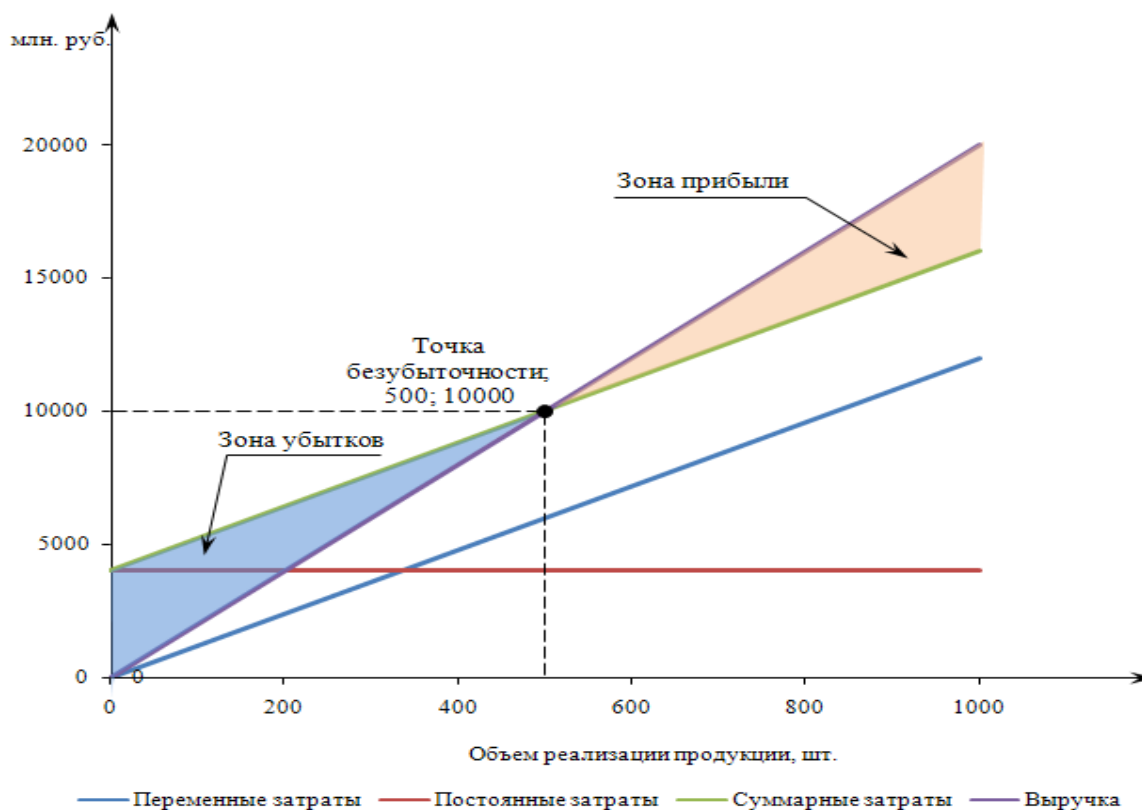
#### **2.2.8.2 Точечные диаграммы с прямыми линиями и точечные диаграммы с прямыми линиями и маркерами**

На диаграмме этого типа точки данных соединяются прямыми линиями. Прямые могут выводиться с маркерами или без них. Чаще всего такой тип графиков *используется для отображения графиков функций в научной графике или экономики.* Например, для выводов графиков спроса и предложений, или нахождения точки безубыточности.

### **Теоретические сведения**

*Безубыточность* – такое состояние, когда бизнес не приносит ни прибыли, ни убытков. Выручка покрывает только затраты. Безубыточный объем продаж можно выразить и в количестве единиц продукции, которую необходимо продать, чтобы покрыть затраты (критический объем продаж  $V_{кр}$ ) (рисунок 8.36).

Рисунок 8.36 – График критического объема производства



(график безубыточности)

Разность между фактическим количеством реализованной продукции и безубыточным объемом продаж продукции – это *зона безопасности* (*зона прибыли*), чем она больше, тем прочнее финансовое состояние предприятия.

### Задание 13.

Определите безубыточный объем продаж и зону безопасности предприятия, используя приведенные в таблицах 8.3 и 8.4 значения показателей и формулы расчетов параметров.

Таблица 8.3 – Данные для расчета точки безубыточности

Показатели		Обозначение	Значения	Ед. измерения
Производственная	мощность	$W$	1000	шт.

предприятия			
Цена изделия	$p$	20	тыс. руб.
Переменные затраты на единицу продукции	$b$	12	тыс. руб.
Постоянные расходы	$A$	4000	тыс. руб.

Таблица 8.4 – Формулы для расчета точки безубыточности

Параметр	Формула
Выручка	= Цена изделия * Производственная мощность предприятия
Переменные расходы на весь выпуск	= Производственная мощность предприятия * Переменные затраты на единицу продукции
Безубыточный объем реализации	= Постоянные затраты / (Цена изделия – Переменные затраты на единицу продукции)
Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении	= Безубыточный объем реализации * Цена изделия

## 2.2.9 Биржевые и пузырьковые диаграммы

### 2.2.9.1 Биржевые диаграммы

Биржевая диаграмма наиболее часто используется для иллюстрации изменений цен на акции (котировки ценных бумаг). Однако эта диаграмма может использоваться также для вывода научных данных. Например, можно использовать биржевые диаграммы для демонстрации колебаний дневных или годовых температур.

Для создания биржевой диаграммы (самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия) необходимо правильно организовать данные в таблице. Для создания простой биржевой диаграммы следует поместить название категорий (или даты) в первый столбец, данные «Самый высокий курс» во второй столбец, «Самый низкий курс» в третий и «Курс закрытия» в последний (рисунок 8.37).

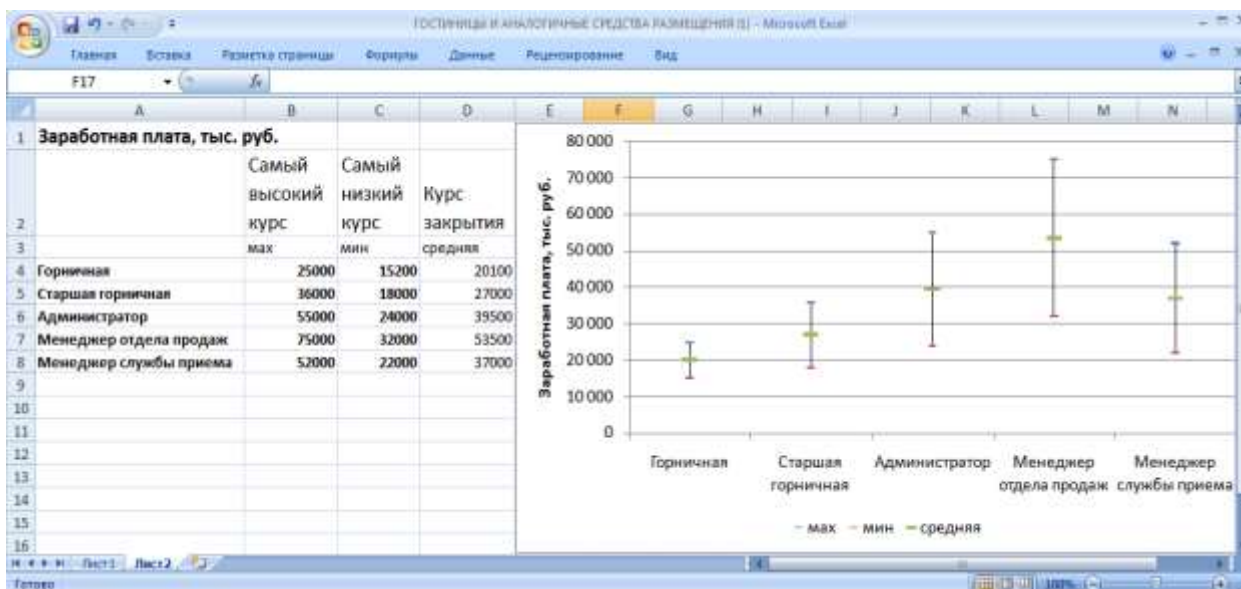


Рисунок 8.37 – Построение биржевой диаграммы  
(самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия)

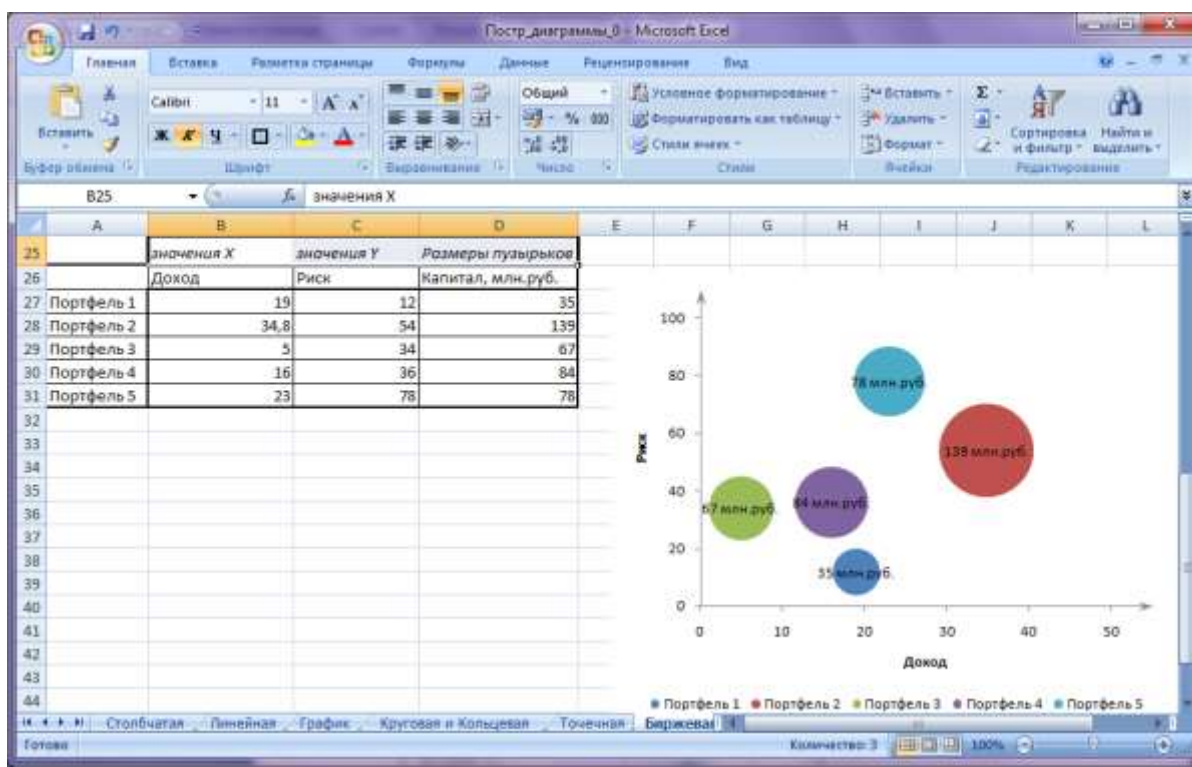
С дополнительными сведениями о других видах биржевой диаграммы можно ознакомиться на официальном сайте Microsoft Office – Office.com в статье «Представление данных в виде биржевой диаграммы».

#### Задание 14.

Постройте диаграмму показывающую разброс цен на телевизоры.

#### 2.2.9.2 Пузырьковые диаграммы

В MS Excel есть два подтипа этой диаграммы: пузырьковая и объемная пузырьковая диаграмма. Отличаются данные диаграммы друг от друга только





оформлением пузырьков. Для построения пузырьковой диаграммы значения по оси X указываются в первом столбце, соответствующие им значения по оси Y во втором столбце, а размеры пузырьков в третьем (рисунок 8.38).

#### Рисунок 8.38 – Построение пузырьковой диаграммы

Данный вид диаграмм широко *используется для анализа портфеля в стратегическом менеджменте, при разработке стратегии позиционирования товара на рынке, для построения «Бостонской матрицы» (БКГ).*

*Теоретические сведения.* Матрица БКГ выделяет 4 типа ассортиментных групп товаров: «звезды», «дойные коровы», «трудные дети» (именуемые так же, как «малые дети», «вопросительные знаки» или «дикие кошки») и «собаки» (именуемые так же, как «хромые утки», «неудачники»), а также предполагает соответствующие стратегии для каждой из них (рисунок 8.39). Каждый диапазон воплощает так называемый стандартный стратегию. Она может дать хорошую рекомендацию о том, как действовать дальше. Жизнь типичного продукта проходит от «трудного ребенка» через стадии «звезды» и «дойной коровы» до «хромой утки». Есть также продукты, которые не проходят все стадии. Многие товары (услуги) не достигают даже звездного поля. Подражательные продукты, часто пропускают поле «трудных детей».

«Трудные дети» («малые дети», «вопросительные знаки» или «дикие кошки») являются новички среди продуктов. Рынок имеет высокий потенциал роста, но продукты имеют небольшие относительные доли рынка. Руководство должно решить, следует ли инвестировать или отказаться от продукта. В случае инвестиций, для таких продуктов нужно много денег, так как из-за малой доли рынка они не обеспечивают свое производство. Окупать себя такие продукты начнут, когда станут звездами. Стратегия: отбора/отбраковки и, возможно, стратегия проникновения (наступательная стратегия) для увеличения доли рынка (расширение расходов на продвижение товара, поиск новых каналов сбыта, улучшение характеристик, снижение цены).



Рисунок 8.39 – Пример построения «Бостонской матрицы» (БКГ)

«Звезды» являются наиболее перспективными продуктами компании. Они имеют высокую относительную долю рынка и рост рынка. Требуют большого объема инвестиций, который следует из высоких темпов роста рынка, но и сами приносят значительную прибыль. Рекомендуемая стратегия: инвестиции, а также, возможно стратегия сбор для увеличения прибыли, не подвергая опасности свою долю рынка.

«Денежные коровы» («дойные коровы») имеют высокую относительную долю рынка в скромном росте или на статическом рынке. Они производят стабильные, высокие денежные потоки и их можно без дополнительных инвестиций «доить». Стратегия: фиксированная цена или стратегия ценовой конкуренции («напоминающая» реклама, периодические скидки с цены, поддержание каналов сбыта, варьирование товаров для стимулирования повторных закупок).

«Собаки» с маленькой долей на сокращающемся или стабилизированном рынке завершают цикл жизни продукта. Часто в роли «собаки» выступает вполне зрелый товар, не привлечший к себе достаточное количество потребителей, существенно отстающий от товаров конкурентов, имеющий значительные

издержки и малые возможности роста. Как правило, это бизнес без продолжения – продукция имеет мало шансов на будущем рынке. Стратегии: переход на узкоспециализированный сегмент рынка; извлечение прибыли путем упрощения, уменьшения объема обслуживания одновременно со снижением цены; уход с рынка/снятие с производства.

Продукты в портфеле должны быть в состоянии поддерживать и финансировать друг друга. Можно расширять ассортимент продуктов компании только тогда, когда «дойные коровы» это расширение субсидируют. Кроме того, чтобы предприятие в будущем могло остаться на плаву, продукты должны быть представлены одинаково в каждой области.

### ***Задание 15.***

По данным таблицы 8.5 постройте пузырьковую диаграмму. Диаграмму отформатируйте как на рисунке 8.40 (размер пузырьков – число ночевок).

Таблица 8.5 – Данные по санаторно-курортным организациям за 2015 год

Область	Число санаторно-курортных организаций (единица)	Число мест в санаторно-курортных организациях (единица)	Число ночевок в санаторно-курортных организациях (единица)
Тульская область	22	4 668	933
Москва	20	2 635	397
Московская область	43	11 531	4 340
Рязанская область	13	2 771	450
Калужская область	10	2 384	411
Липецкая область	9	2 948	343
Орловская область	4	820	103

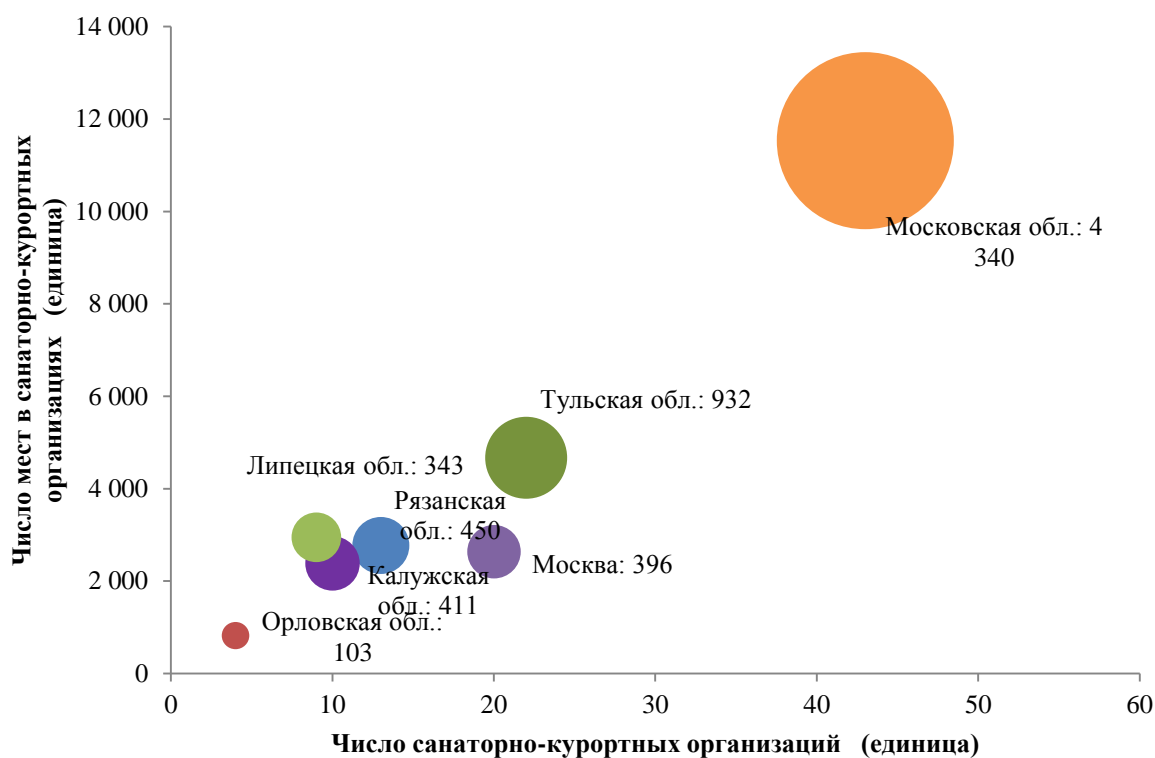


Рисунок 8.40 – Данные по санаторно-курортным организациям за 2015 г.

**Задание 16.** По данным таблицы 8.4 постройте пузырьковую диаграмму.

Таблица 8.4 – Коллективные средства размещения по областям

	Тульская область	Рязанская область	Калужская область	Липецкая область	Орловская область
Число коллективных средств размещения	30	31	65	42	19
Количество мест на 10 тыс. городского населения	21,7818	25,35636	37,93725	43,33947	13,18202
Число мест в коллективных средствах размещения	3266	2857	3849	5011	995

**Задание 17.** Постройте матрицу БКГ для ежегодных событийных мероприятий, проходящих в Тульской области.

## 2.2.10 Лепестковые диаграммы

Отображения многомерных данных в виде двумерной диаграмме из трех или более количественных переменных представленных на осях, выходящих из одной точки. Другое название – *радиальная, сетчатая* диаграмма, *диаграмма роза ветров, паутинная диаграмма*. На лепестковой диаграмме можно сравнить статистические значения нескольких рядов данных.

Одно из применений лепестковых диаграмм является контроль улучшения качества для отображенных показателей производительности (ГОСТ Р ИСО 10014-2008). Они также используются в спорте, чтобы наметить сильные и слабые стороны игроков.

Примеры лепестковых диаграмм представлены на рисунках 8.41, 8.42.



Рисунок 8.41 – Пример лепестковой диаграммы



Рисунок 8.42 – Лепестковая диаграмма деятельности предприятия

Дополнительные сведения о создании лепестковой диаграммы можно найти в статье «Представление данных в виде лепестковой диаграммы» на сайте Microsoft Office.

### ***Задание 18.***

На основании диаграммы, приведенной на рисунке 8.42, дайте рекомендации по улучшению характеристик предприятия.



## 2.3 MS Excel. Решение математических задач

### УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

Задача	Задано	Задание
1	Точка $M(20, 110)$ ; $v_1=150$ ; $v_2=100$ ; $v_3=0$ ; $v_4=-90$ .	Построить диаграмму. На диаграмме вывести точку $M$ , четыре прямые проходящие через точку $M$ и отсекающие на оси $Y$ заданные отрезки.
2	$a_1=3$ , $b_1=6$ , $c_1=40$ ; $a_2=-6$ , $b_2=6$ , $c_2=4$ .	Построить диаграмму. Две прямые, проходящие через точку пересечения заданных кривых перпендикулярно к каждой из них.

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Все прямые строятся по двум точкам в интервале  $x=-30$  и  $x=30$ . Заданные прямые обозначаются  $Y_i$ , перпендикулярные к заданным  $P_i$ .

### РЕШЕНИЕ Задача 1

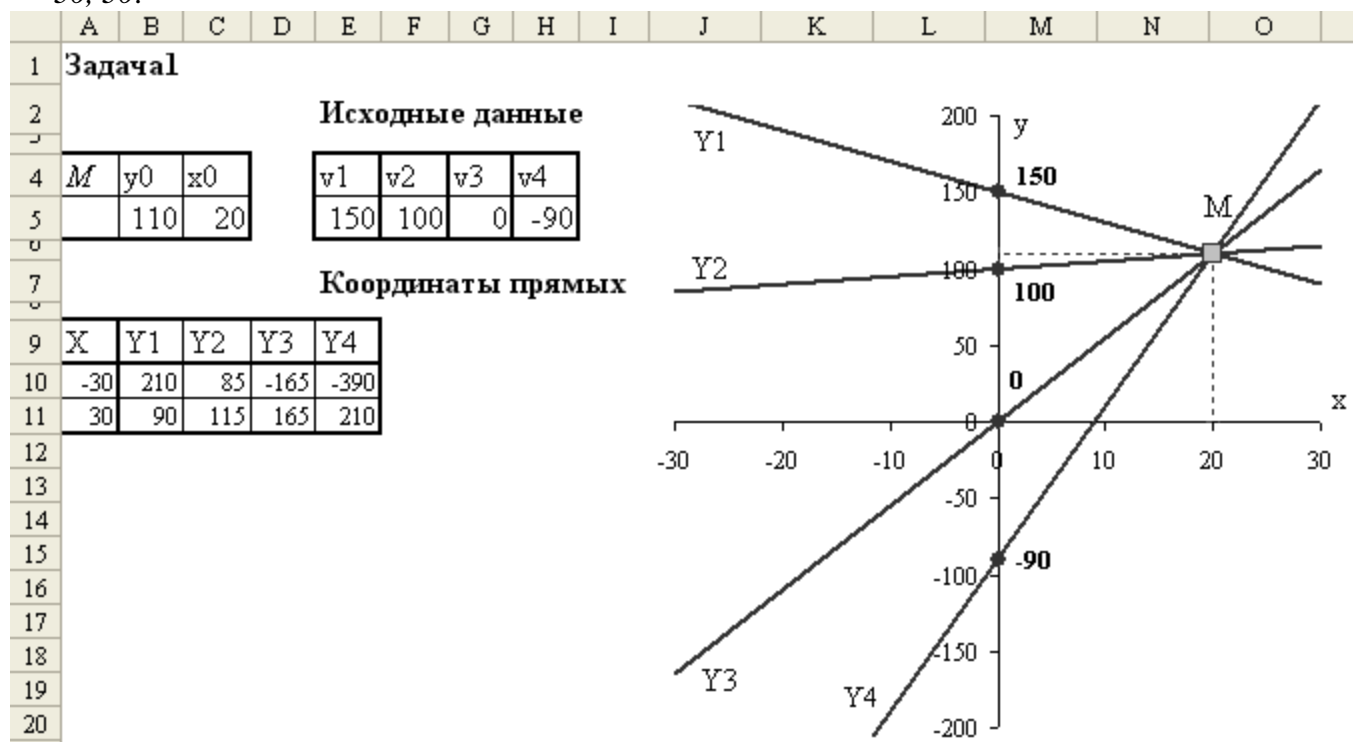
1. В книге Excel создать таблицы с заданными данными (см. рис. 1).
2. Для вычисления необходимых для построения точек, создать таблицу **Координаты прямых** (см. рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>Задача1</b>														
2															
3															
4	$M$	$y_0$	$x_0$			$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$						
5		110	20			150	100	0	-90						
6															
7															
8															
9	X	Y1	Y2	Y3	Y4										
10	-30														
11	30														
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Рисунок 24

3. Так как для каждой прямой, известны координаты двух точек, через которые она проходит (для первой прямой например,  $M(20, 110)$  и  $M_Y(0, 150)$ ), то значения  $Y$

вычисляются по формуле:  $Y(x) = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0) + y_0$ , где  $y_1, x_1 = 150, 0$ , а  $y_0, x_0 = 110, 20$ , а  $x = -30, 30$ .



**Рисунок 25 - Пример решения первой задачи**

4. Построение диаграммы (см рисунок 2).

Выделить всю таблицу с координатами прямых. Вызвать Мастер диаграмм, задать тип – Точечная соединенная отрезками без маркеров. Далее, Ряды в столбцах, во вкладке Ряд, добавить ряды  $v_1, v_2, v_3, v_4, M$  (Добавить, затем перейти мышкой в поле Имя и щелкнуть по  $v_1$  в таблице, Значения X 0, Значения Y – щелкнуть мышкой на 150 в таблице. Далее, отменить Легенду, Заголовки Ось X – x, Ось Y – y, Линии сетки – нет, Подписи данных – Имена рядов. Готово.

В контекстном меню к оси X, во вкладке Шкала задать Минимальное значение -30, Максимальное значение 30. Для рядов  $v_1, v_2, v_3, v_4$  в Формате рядов данных во вкладке Подписи данных задать Y, во вкладке Вид – выбрать необходимый маркер (цвет, фон). Для ряда M в Формате рядов данных во вкладке X- погрешность выбрать Минус, Фиксированное значение 20, во вкладке Y- погрешность выбрать Минус, Фиксированное значение 110.

Доделайте диаграмму самостоятельно.

### **ЗАДАНИЕ**

Решите задачу 2 самостоятельно (используйте два способа нахождения координат точки пересечения двух прямых) пример решенной задачи 2 приведен на рисунке 4..

**Указания.** Для начала организуйте таблицы следующим образом см. рисунок 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
24	Задача2															
25	Исходные данные															
26																
27		a	b	c												
28	Y1	3	6	40												
29	Y2	-6	6	4												
30																
31	Первый способ				Координаты прямых											
32	Точка пер.				X	Y1	Y2	P1	P2							
33	P	x0	y0		-30											
34					30											
35																
36	Второй способ															
37	Точка пер.															
38	P	x0	y0													
39																
40																
41																
42																

Рисунок 26

Координаты прямых рассчитываются по формуле:  $Y_i(x) = -\frac{a_i x + c_i}{b_i}$ .

Формула для вычисления координат прямых перпендикулярных к заданным:

$$P_i(x) = \frac{b_i}{a_i}(x - x_0) + y_0,$$

где  $a_i, b_i$  – коэффициенты прямой  $Y_i$  к которой перпендикулярна прямая  $P_i$ ;  $y_0, x_0$  – координаты точки, через которую проходит прямая, в данной задаче точка **P** пересечения двух прямых  $Y_1, Y_2$ .

### Способы нахождения точек пересечения двух прямых

1. Координаты точки пересечения рассчитываются по формуле:

$$x_0 = \frac{b_1 c_2 - c_1 b_2}{a_1 b_2 - b_1 a_2}; \quad y_0 = \frac{c_1 a_2 - a_1 c_2}{a_1 b_2 - b_1 a_2}.$$

2. Координаты точки пересечения, находятся как решение системы двух линейных уравнений:

$\begin{cases} a_1x + b_1y = -c_1 \\ a_2x + b_2y = -c_2 \end{cases}$ , в матричной форме  $AX = B$ , где  $A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix}$  - это матрица из коэффициентов

левых частей уравнения, а  $X = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$  - вектор-столбец неизвестных,  $B = \begin{pmatrix} -c_1 \\ -c_2 \end{pmatrix}$  - вектор столбец

правых частей уравнения, а  $AX$  - матричное произведение.

Таким образом  $\tilde{O} = A^{-1}B$ , где  $A^{-1}$  матрица обратная  $A$ .

Для нахождения корней уравнения, надо выделить ячейки, где должны быть получены значения  $x_0$ ,  $y_0$  и ввести в строку формул формулу =ТРАНСП(МУМНОЖ(МОБР(B28:C29);-D28:D29)) - где B28:C29 - диапазоны ячеек, где

хранятся коэффициенты  $A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix}$ , D28:D29 - диапазоны ячеек, где хранятся коэффициенты

$-B = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ , МОБР(массив) – функция, которая возвращает обратную матрицу для матрицы,

хранящейся в массиве, МУМНОЖ(массив1;массив2) – функция, которая возвращает произведение матриц (матрицы хранятся в массивах), ТРАНСП(массив) - функция, которая возвращает вертикальный диапазон ячеек в виде горизонтального и наоборот (если вы значения  $x_0$ ,  $y_0$  будете выводить в столбец, то она не понадобится).

После введения формулы необходимо нажать комбинацию клавиш для вычисления массивов Ctrl+Shift+Enter

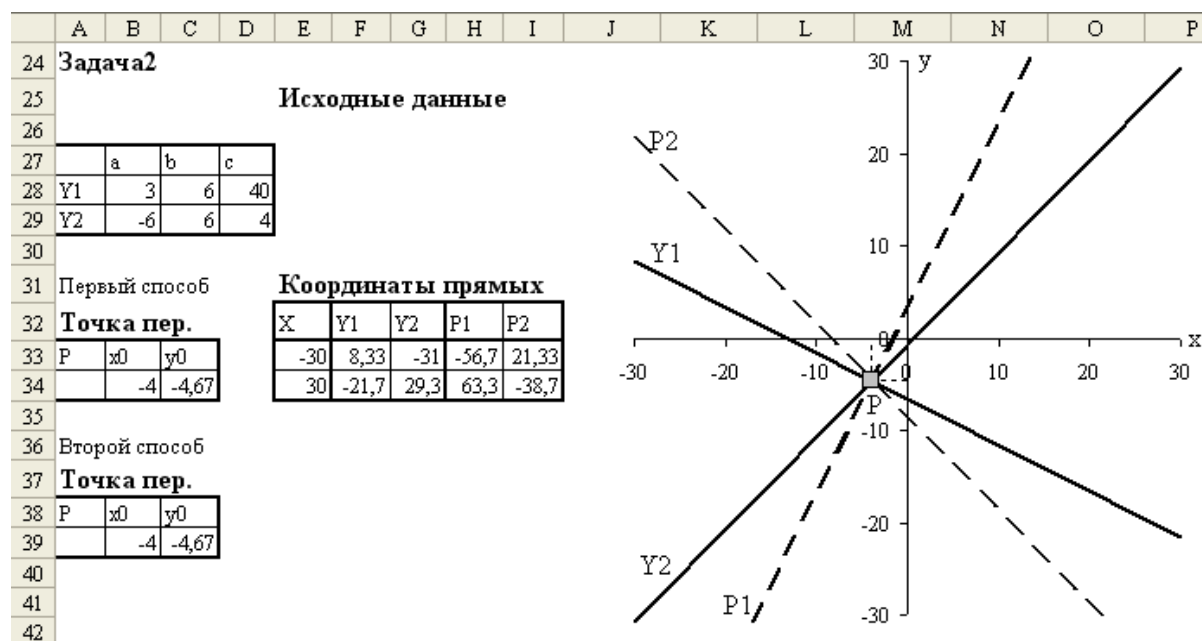


Рисунок 27 - Пример решения второй задачи

## 2.4 MS Excel. Имена диапазонов

В Excel есть возможность присваивать пользователем свои имена ячейкам, диапазонам ячеек, константам и формулам.

### Правила присваивания имен ячейкам и диапазонам:

1. Имена диапазонов не могут быть числами. Имя должно начинаться с буквы, обратной косой черты (\) или символа подчеркивания (\_).
2. В имени можно использовать только буквы, цифры, обратную косую черту и символ подчеркивания.
3. Нельзя использовать имена, которые могут трактоваться как ссылки на ячейки (A1, C4).
4. В качестве имен могут использоваться одиночные буквы за исключением букв R, C.
5. Имена могут состоять из нескольких слов, тогда в формуле при вызове имени вместо пробела ставится знак нижнего подчеркивания. Если имя начинается с числа, то перед ним тоже ставится знак нижнего подчеркивания.

### Пример:

имя в ячейке – Налоговая ставка, имя в формуле – Налоговая\_ставка

имя в ячейке – 2009 год, имя в формуле – \_2009\_год

### Задание 1. Создание имен диапазона

1. Открываем файл 1\_1.xls. В файле указана статистика выезда российских граждан с целью туризма, по странам.
2. Выделяем диапазон ячеек B4:C33, выбираем во вкладке **Формулы/Определенные имена** команду **Создать из выделенного фрагмента**, в диалоговом окне **Создать имена из значений** отмечаем **в столбце слева** (см. рисунок 1).

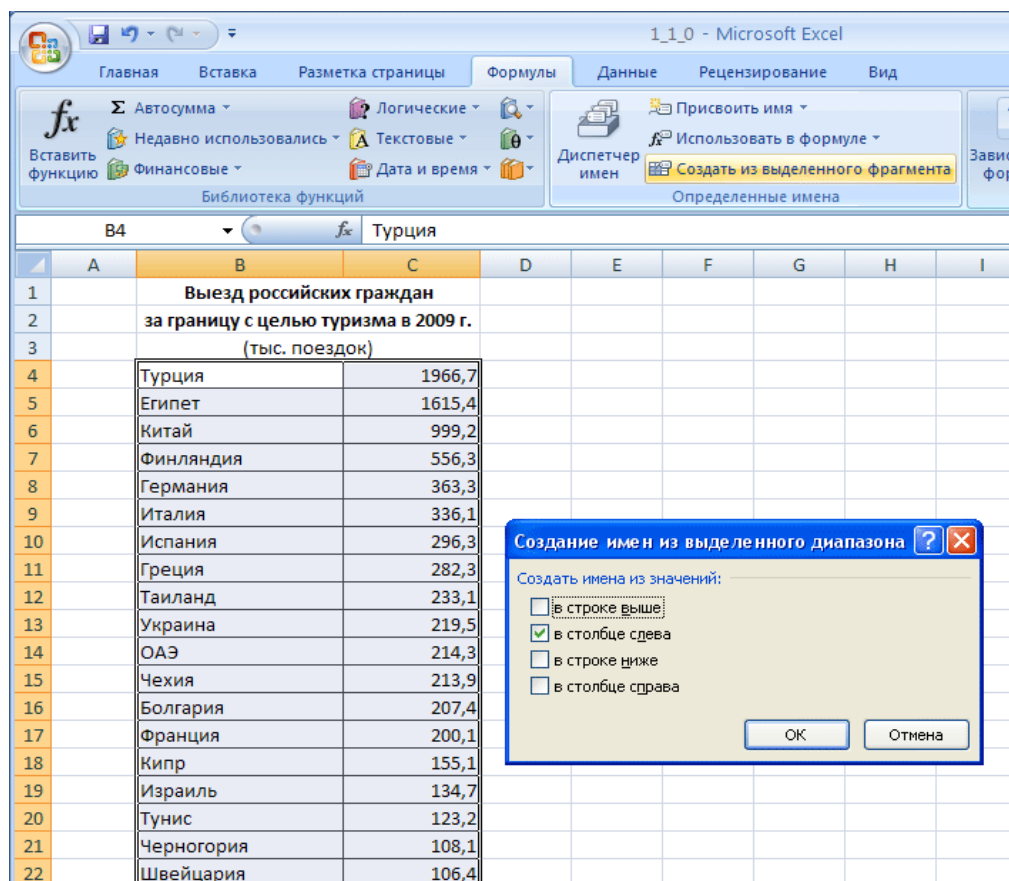


Рисунок 1 – Назначение имени диапазону

3. Теперь, к значениям ячеек C4:C33 мы сможем обращаться по именам указанным в B4:B33. Узнаем, сколько раз граждане РФ посетили Турцию, Грецию и Египет. В ячейку C35 вводим формулу (см. рисунок 2):  
**=Египет+Турция+Греция**

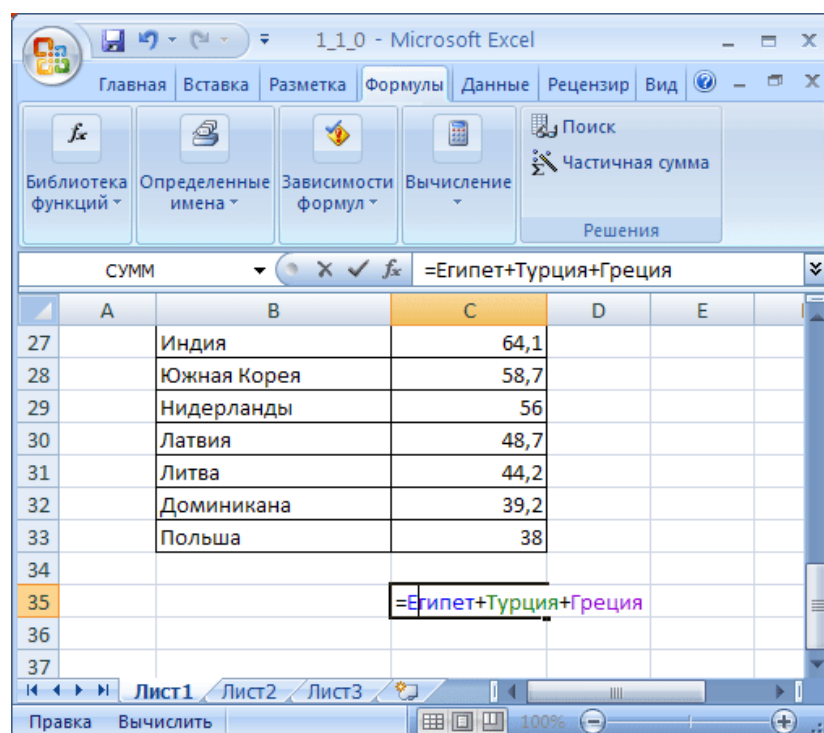


Рисунок 2 – Использование имен ячеек в формулах



## Задание 2. Удаление (изменение) имен диапазонов

1. Выделяем диапазон ячеек B4:C33, выбираем во вкладке **Формулы/Определенные имена** команду **Диспетчер имен** (см. рисунок 3). Можно удалять или изменять выборочно, чтобы удалить все, щелкните на первую строчку, а затем, пролистав список, и зажав клавишу Shift на последнюю, нажмите кнопку **удалить**.

2. Формула в ячейке C35 перестанет вычисляться. Заново назначьте имена см. задание 1.

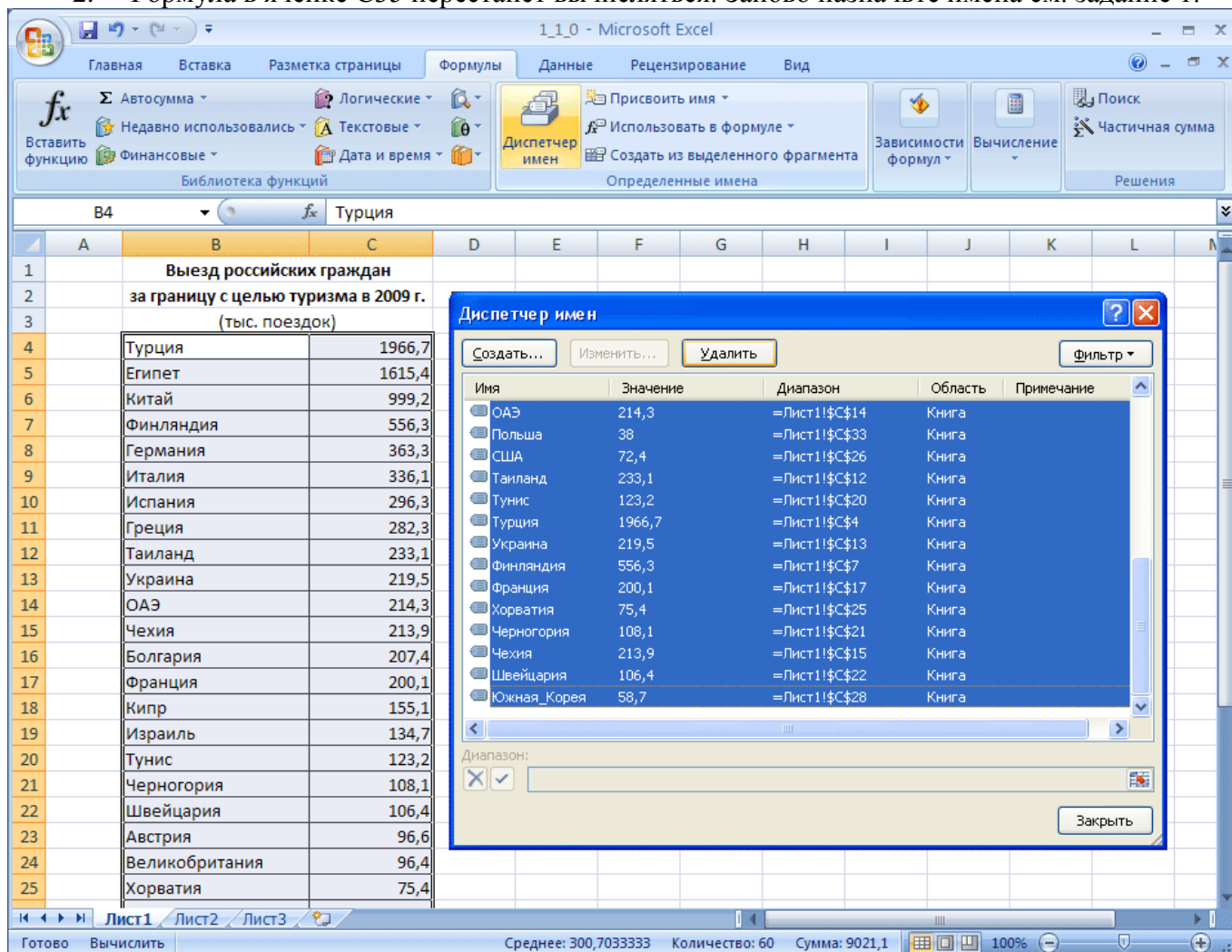


Рисунок 3 – Удаление имен диапазона ячеек

## Задание 3. Имена диапазонов, основанные на заголовках таблиц

1. Откройте файл 1\_3.xls. В файле указана статистика выезда российских граждан с целью туризма по странам за период 2005-2009 гг. Сохраните файл с именем 1\_3\_1.xls.

2. Выделите ячейки C4:C34, затем выберите во вкладке **Формулы/Определенные имена** команду **Создать из выделенного фрагмента**, в диалоговом окне **Создать имена из значений** отметьте в строке **выше** (см. рисунок 4).

3						
4						
5	Страна	2009 год	2008 год	2007 год	2006 год	2005 год
6	Турция	1966,7	2212,8	1923,4	1475,6	1562,6
7	Египет	1615,4	1426,7	1255,4	902,8	695,7
8	Китай	999,2	2059,8			
9	Финляндия	556,3	660,3			
10	Германия	363,3	330,3			
11	Италия	336,1	398,3			
12	Испания	296,3	363,3			
13	Греция	282,3	349,3			
14	Таиланд	233,1	258,3			
15	Украина	219,5	309,3			
16	ОАЭ	214,3	228,3			
	Чехия	213,9	227,3	178,3	136,2	124,9

Рисунок 4

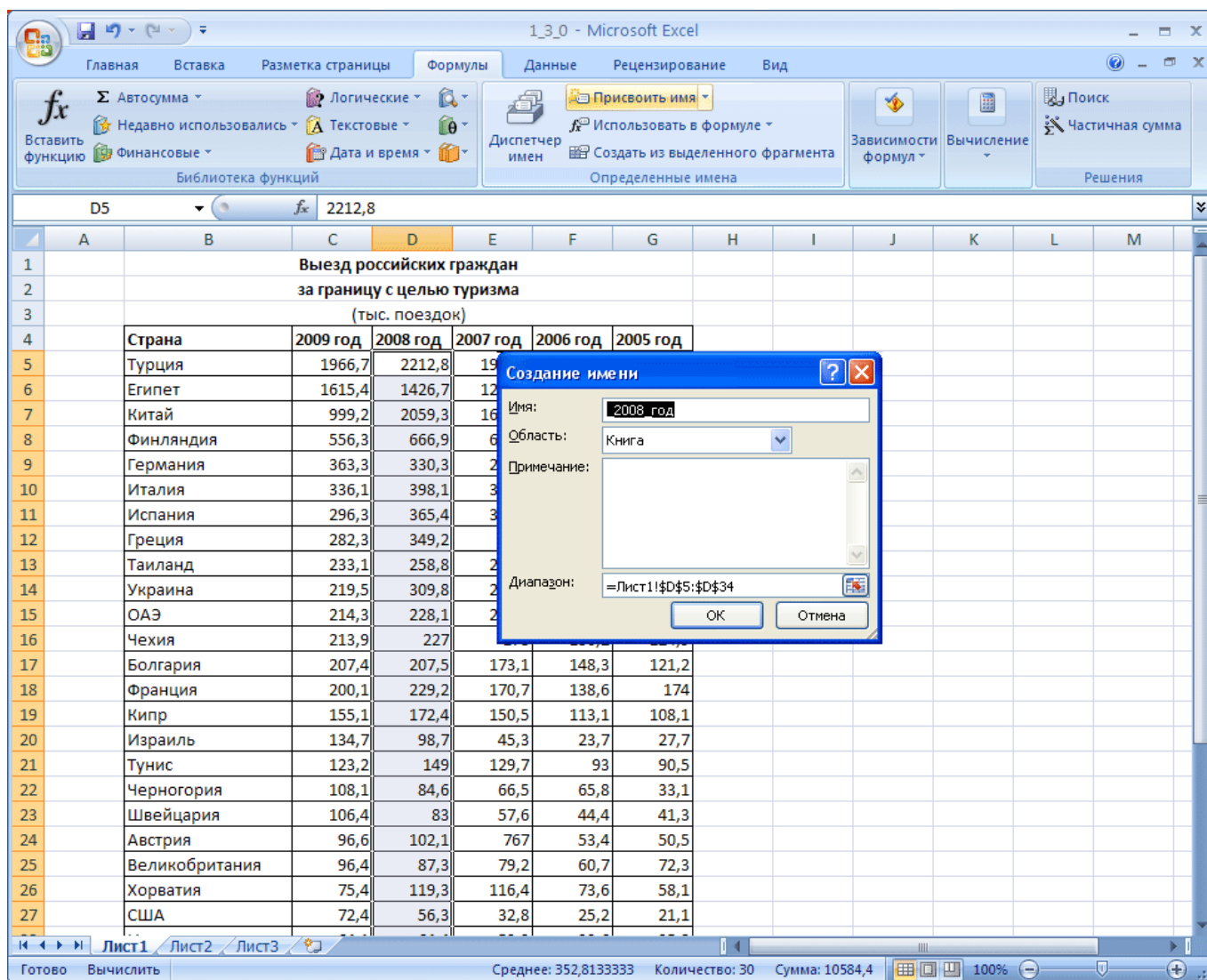
3. В ячейку C35 введите формулу:  
**=СУММ(\_2009\_год)**

Для вставки имен можно воспользоваться командой **Использовать в формуле** (см. рисунок 5).

18	Франция	200,1	229,2	170,7	138,6	174
19	Кипр	155,1	172,4	150,5	113,1	108,1
20	Израиль	134,7	98,7	45,3	23,7	27,7
21	Тунис	123,2	149	129,7	93	90,5
22	Черногория	108,1	84,6	66,5	65,8	33,1
23	Швейцария	106,4	83	57,6	44,4	41,3
24	Австрия	96,6	102,1	767	53,4	50,5
25	Великобритания	96,4	87,3	79,2	60,7	72,3
26	Хорватия	75,4	119,3	116,4	73,6	58,1
27	США	72,4	56,3	32,8	25,2	21,1
28	Индия	64,1	64,4	53,3	39,6	35,2
29	Южная Корея	58,7	49,4	32,6	28,9	29,5
30	Нидерланды	56	48,6	33	24	26,5
31	Латвия	48,7	46,3	32	32,9	40,1
32	Литва	44,2	77,8	63,8	44,6	44,1
33	Доминикана	39,2	30,4	12,5	6,6	5
34	Польша	38	45,7	109	169,2	200,5
35	Всего выехало с целью туризма	=СУММ(				

Рисунок 5

4. Для назначения имени диапазону D5:D34 используем второй способ. Выделите диапазон D5:D34. Выберите во вкладке **Формулы/Определенные имена** команду **Присвоить имя**, в диалоговом окне в поле **Имя** уже будет имя сформированное из шапки таблицы – 2008\_год (см. рисунок 6). В этом же диалоговом окне можно задать и область применения имени Книга, или Лист1, Лист2 и тп. (в данном примере не меняйте или поменяйте на Лист1) и написать примечание к имени.



**Рисунок 6**

5. Подсчитайте граждан выехавших за границу за 2008 год, аналогично пункту 3 задания 3.

6. Третий способ назначения имен ячейкам. Выделите диапазон E5:E34. В название ячеек рядом со строкой формул введите 2007\_год и нажмите клавишу Enter (см. рисунок 7).

1\_3\_0 - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы **Формулы** Данные Рецензирование Вид

Библиотека функций Определенные имена Зависимости формул Вычисление Поиск Частичная сумма Решения

2007\_год 1923,4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		<b>Выезд российских граждан</b>							
2		<b>за границу с целью туризма</b>							
3		(тыс. поездок)							
4		<b>Страна</b>	<b>2009 год</b>	<b>2008 год</b>	<b>2007 год</b>	<b>2006 год</b>	<b>2005 год</b>		
5		Турция	1966,7	2212,8	1923,4	1475,6	1562,6		
6		Египет	1615,4	1426,7	1255,4	902,8	695,7		
7		Китай	999,2	2059,3	1651,7	1307	1151,6		
8		Финляндия	556,3	666,9	657,1	562,6	391,3		
9		Германия	363,3	330,3	231,3	225,7	231,1		
10		Италия	336,1	398,1	334,1	245,8	205,6		
11		Испания	296,3	365,4	318,6	246,1	218,7		
12		Греция	282,3	349,2	244	198,8	146,3		
13		Таиланд	233,1	258,8	232,2	144,8	70,9		
14		Украина	219,5	309,8	249,1	511,7	292,2		
15		ОАЭ	214,3	228,1	207,2	173,9	166,7		
16		Чехия	213,9	227	178	136,2	124,9		
17		Болгария	207,4	207,5	173,1	148,3	121,2		
18		Франция	200,1	229,2	170,7	138,6	174		

Лист1 Лист2 Лист3

Готово Вычислить Среднее: 320,2366667 Количество: 30 Сумма: 9607,1 100%

Рисунок 7

7. Назначьте имена и для остальных столбцов, используя второй, третий способ. Подсчитайте количество граждан выехавших за 2007, 2006 и 2005 года.

## 2.6 MS Excel. Определение безубыточного объема продаж

**Условие задачи.** Пусть имеются следующие сведения о некотором предприятии см. таблицу 1.

Таблица 1

Производственная мощность предприятия, шт.	1200
Цена изделия, руб.	25000
Постоянные затраты, руб.	5200000
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	14000

**Требуется:**

- 1) определить: выручку, переменные затраты на весь выпуск, прибыль от реализации, маржинальную прибыль, долю маржинальной прибыли в выручке и маржинальную ставку, безубыточный объем реализации;
- 2) показать решение на графике.

**Решение.**

### Задание 1. Вычисление значений

1. Создаем файл в MS Excel, сохраняем как 2.xls. Заполняем как на рисунке 8.

	A	B	C	D	E
1					
2		Производственная мощность предприятия	1200		
3		Цена изделия	25 000		
4		Постоянные затраты	5 200 000		
5		Переменные затраты на единицу продукции	14 000		
6		Выручка			
7		Переменные расходы на весь выпуск			
8		Прибыль от реализации			
9		Маржинальная прибыль (маржа покрытия)			
10		Доля маржинальной прибыли в выручке			
11		Ставка маржинальной прибыли			
12		Безубыточный объем реализации			
13		Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении			
14					

Рисунок 8

2. Назначаем ячейкам столбца С, соответствующие имена из столбца В, любым способом из задания 1 (проще всего первым способом, выделить ячейки В2:С12, затем во вкладке **Формулы/Определенные имена** выбрать команду **Создать из выделенного фрагмента**, в диалоговом окне **Создать имена из значений** отметить **в столбце слева**).

3. Находим искомые значения, формулы для расчета даны в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Формула
Выручка	=Цена_изделия*Производственная_мощность_предприятия
Переменные расходы на весь выпуск	=Производственная_мощность_предприятия*Переменные_затраты_на_единицу_продукции
Прибыль от реализации	=Выручка-Переменные_расходы_на_весь_выпуск- Постоянные_затраты
Маржинальная прибыль (маржа покрытия)	=Выручка-Переменные_расходы_на_весь_выпуск
Доля маржинальной прибыли в выручке	=Маржинальная_прибыль___маржа_покрытия/Выручка
Ставка маржинальной прибыли	=Цена_изделия - Переменные_затраты_на_единицу_продукции
Безубыточный объем реализации	=Постоянные_затраты/Ставка_маржинальной_прибыли
Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении	=Постоянные_затраты/Доля_маржинальной_прибыли_в_выручке

4. Задайте соответствующим ячейкам денежный формат (см. рисунок 9).

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Производственная мощность предприятия	1200			
3		Цена изделия	25 000,00р.			
4		Постоянные затраты	5 200 000,00р.			
5		Переменные затраты на единицу продукции	14 000,00р.			
6		Выручка	30 000 000,00р.			
7		Переменные расходы на весь выпуск	16 800 000,00р.			
8		Прибыль от реализации	8 000 000,00р.			
9		Маржинальная прибыль (маржа покрытия)	13 200 000,00р.			
10		Доля маржинальной прибыли в выручке	0,44			
11		Ставка маржинальной прибыли	11 000,00р.			
12		Безубыточный объем реализации	473			
13		Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении	11 818 182р.			

Рисунок 9



## Задание 2. Построение графика безубыточности

1. Для удобства построения графика безубыточности на том же листе организуйте таблицу с данными (см. рисунок 10). Ячейки C16, C18, C19 заполните нулями, ячейки Общих затрат C20, D20 вычислите как сумму Переменных затрат и Постоянных расходов.

	A	B	C	D
1				
2		Производственная мощность предприятия	1200	
3		Цена изделия	25 000,00р.	
4		Постоянные затраты	5 200 000,00р.	
5		Переменные затраты на единицу продукции	14 000,00р.	
6		Выручка	30 000 000,00р.	
7		Переменные расходы на весь выпуск	16 800 000,00р.	
8		Прибыль от реализации	8 000 000,00р.	
9		Маржинальная прибыль (маржа покрытия)	13 200 000,00р.	
10		Доля маржинальной прибыли в выручке	0,44	
11		Ставка маржинальной прибыли	11 000,00р.	
12		Безубыточный объем реализации	473	
13		Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении	11 818 182р.	
14				
15		Данные для построения графика		
16		Объем	0	1200
17		Постоянные затраты	5200000	5200000
18		Переменные расходы	0	16800000
19		Выручка	0	30000000
20		Общие затраты	5200000	22000000
21		Точка безубыточности		
22		Безубыточный объем реализации	473	
23		Безубыточный объем продаж в стоимостном выражении	11 818 182	

Рисунок 10

2. Шаг 1. Выделите ячейки C16:D20 и во вкладке **Вставка** выберите команду **Точечная диаграмма с прямыми отрезками и маркерами**.



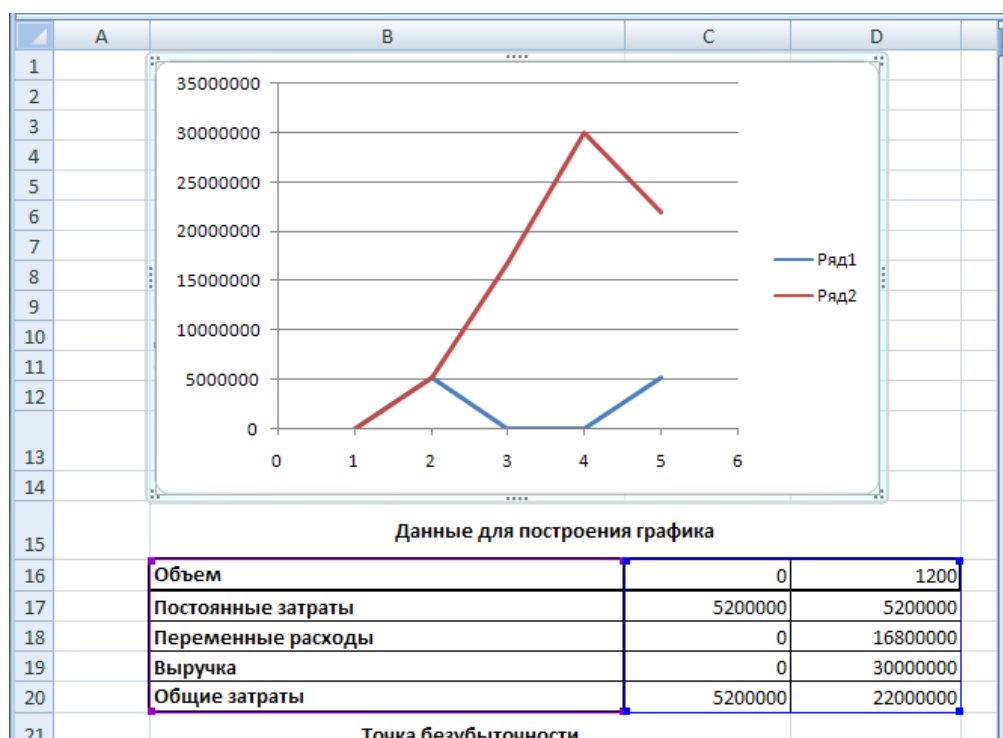


Рисунок 11 – Построение диаграммы, шаг 1

3. Шаг 2. Затем в меню **Работа с диаграммами** во вкладке **Конструктор** выберите команду **Строка/Столбец**.

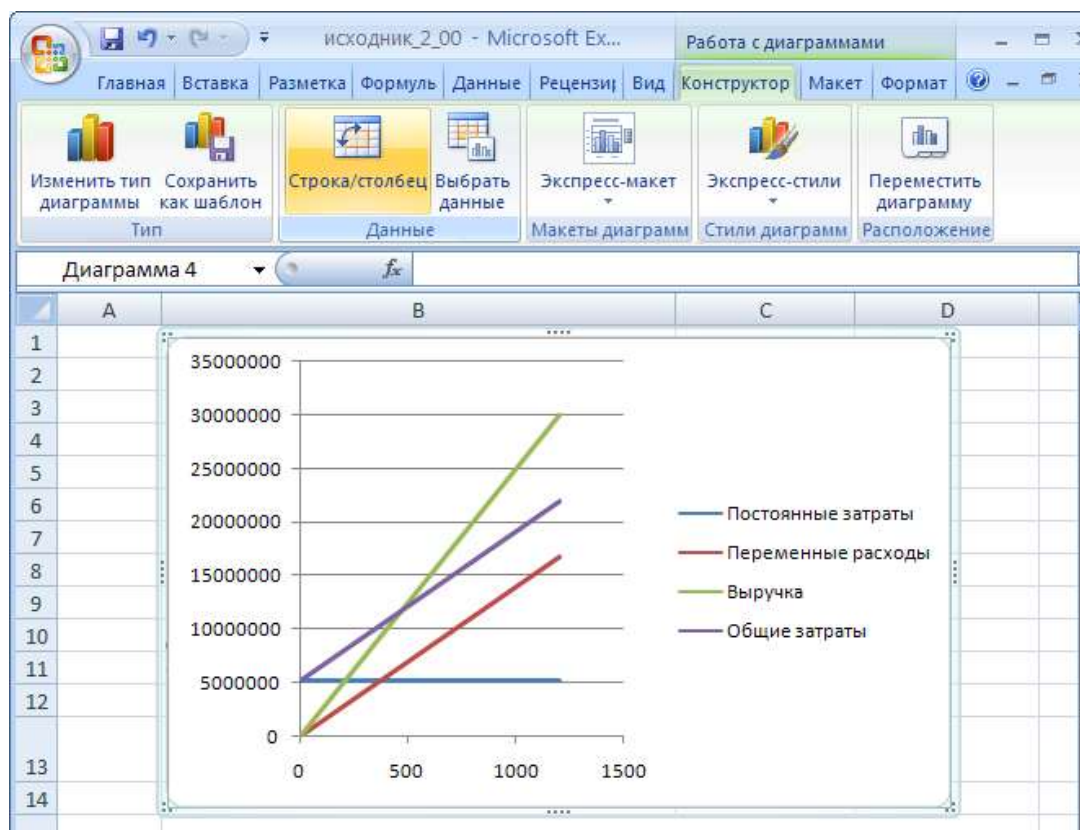


Рисунок 12 – Построение диаграммы, шаг 2

4. Шаг 3. Разместите легенду внизу – **Работа с диаграммами/ Макет/ Легенда/ Легенда внизу** (см. рисунок 13). Во вкладке **Макет** задайте единицы измерения по осям (млн).

руб. и шт.) как **Названия осей**.

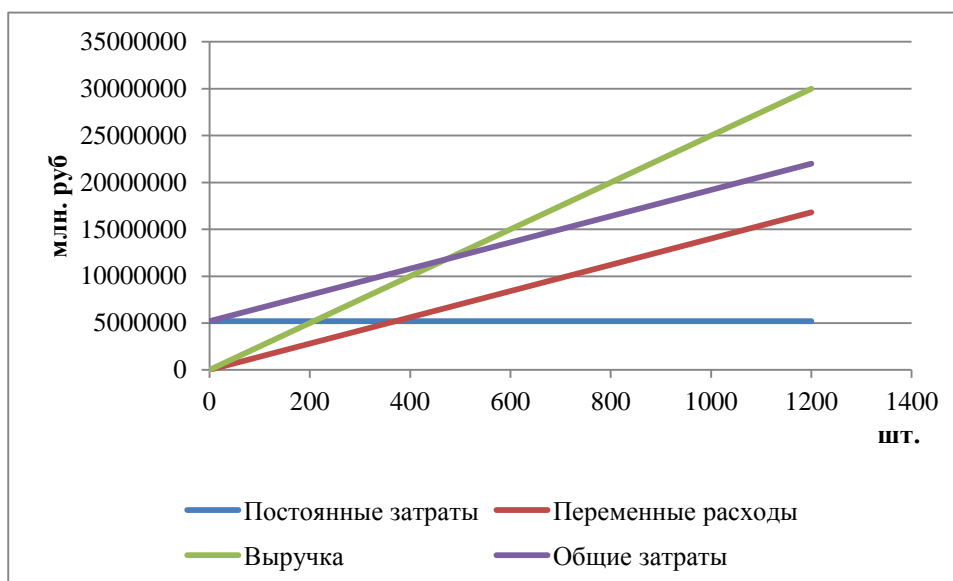


Рисунок 14 – Построение диаграммы, шаг 3

5. Шаг 4. В контекстном меню к вертикальной оси (щелчок правой кнопкой мыши наведенном на ось) в **Формате оси** задайте **Цена деления: Миллионы**.

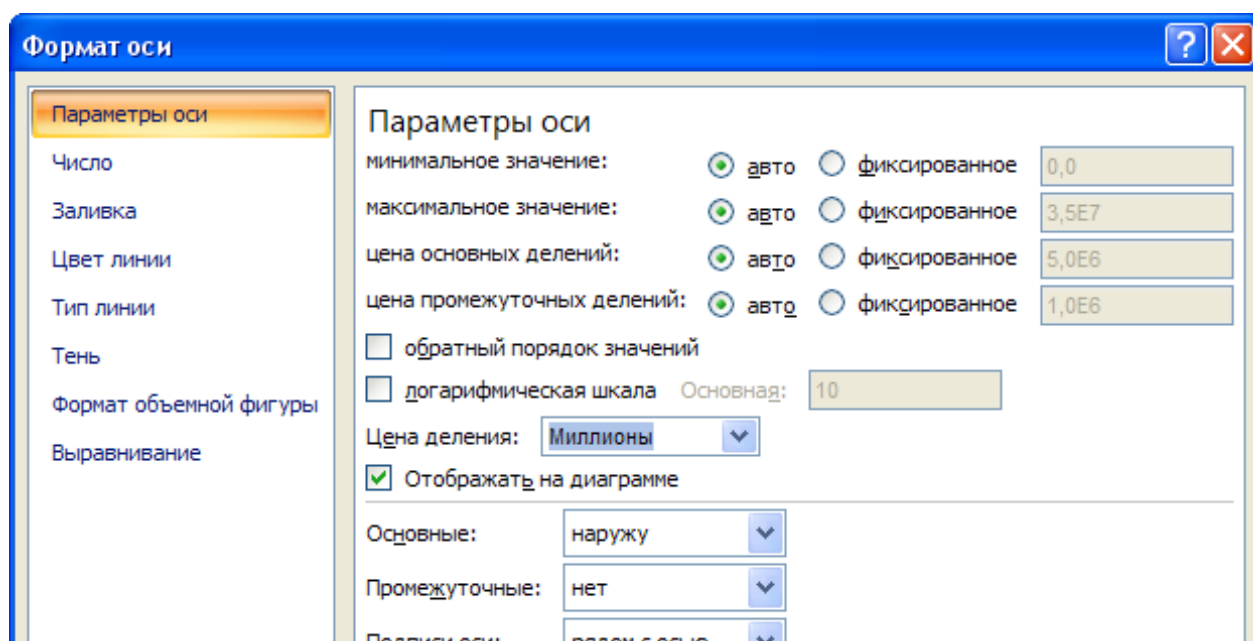


Рисунок 14 – Построение диаграммы, шаг 4

6. Шаг 5. Удалите ручную подпись миллионы на диаграмме (щелкните на ней мышью и нажмите Delete). Чтобы добавить Точку безубыточности надо выбрать команду во вкладке **Конструктор/ Выбрать данные/ Добавить/** и щелкая по соответствующим ячейкам задать **Имя ряда, Значения X и Значения Y** (см. рисунок 15).

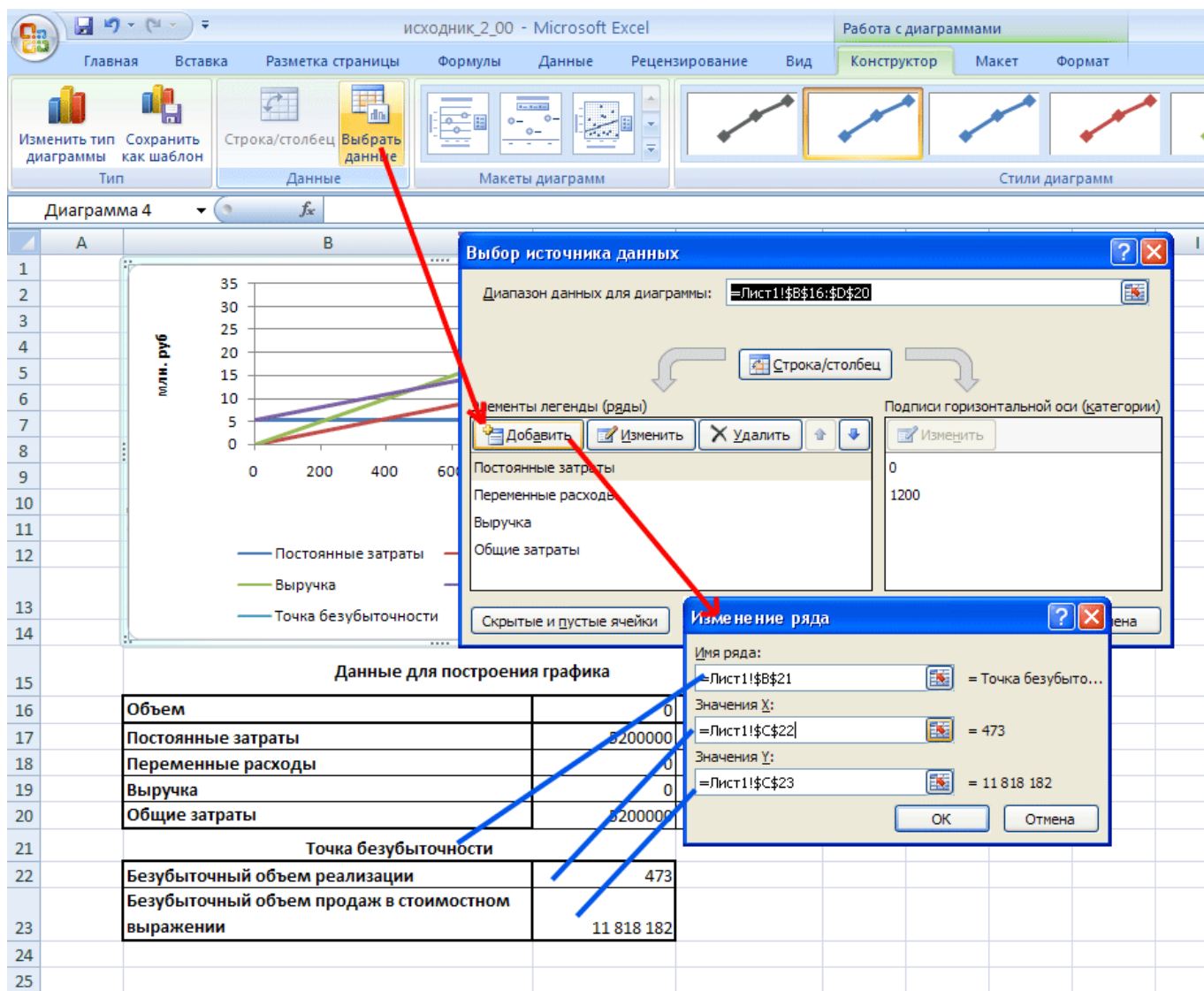


Рисунок 15 – Построение диаграммы, шаг 5

7. Шаг 6. Точка безубыточности находится на пересечении Общих затрат и Выручки, щелкните в это место левой а затем правой кнопкой мыши в контекстном меню задайте тип маркера (см. рисунок 16).

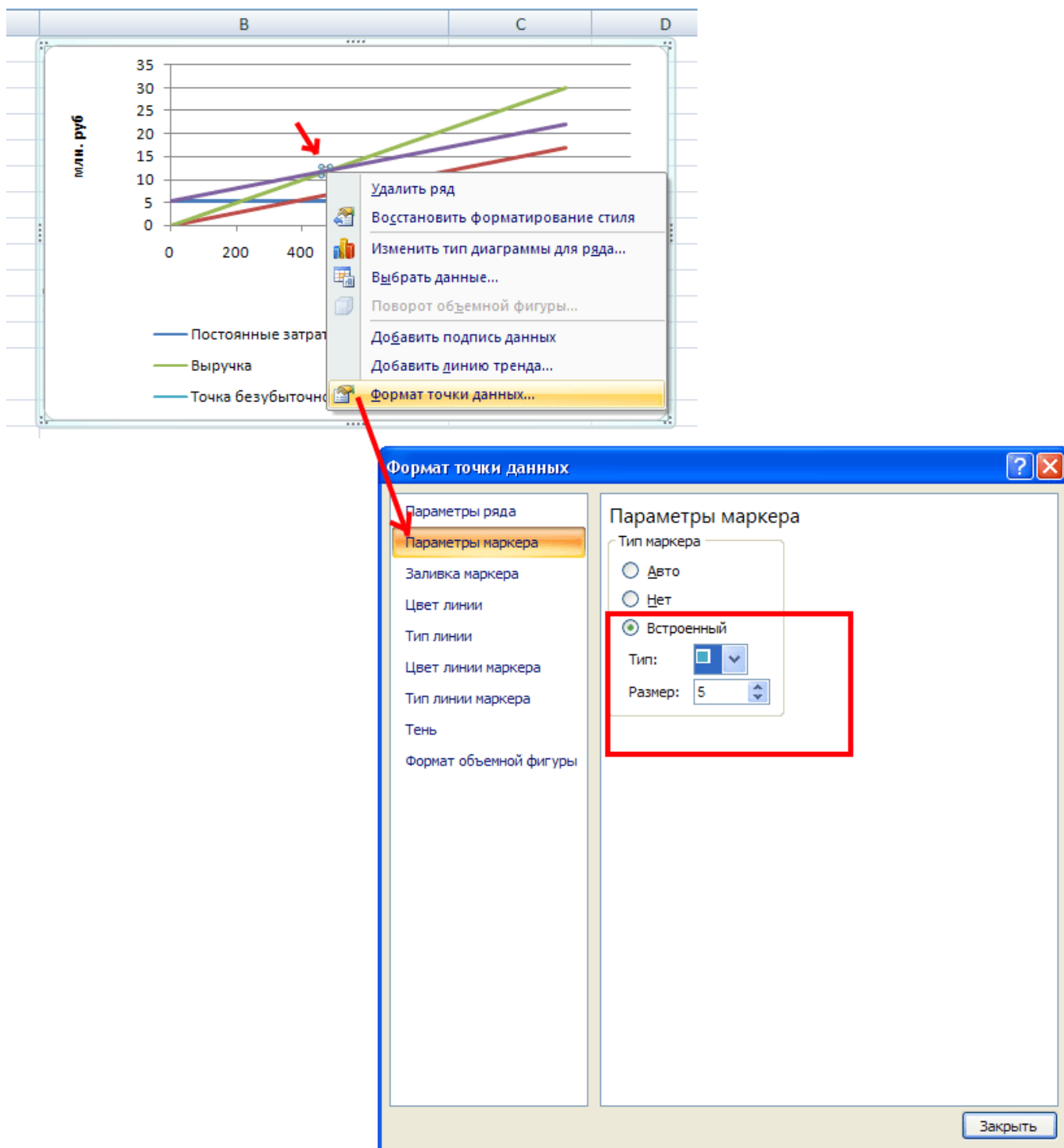


Рисунок 16 – Построение диаграммы, шаг 6

8. Шаг 7. В контекстном меню к точке безубыточности добавьте подписи данных, задайте в **Формате подписей данных** Значения X и Y. Диаграмма, которая должна получиться в итоге, представлена на рисунке 17.

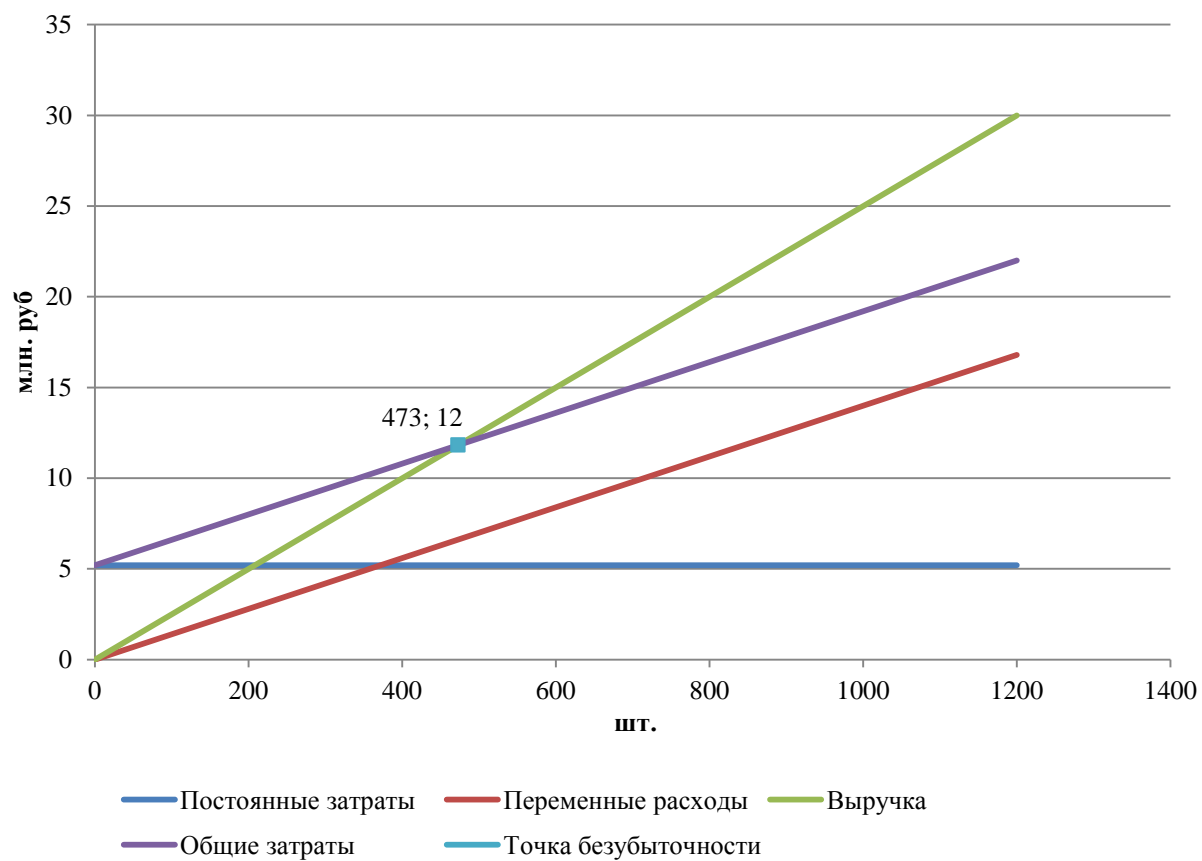


Рисунок 17

## 2.7 MS Excel. Анализ чувствительности

Анализ чувствительности определяет, как варьируются выходные данные при изменении входных. Для этих целей в MS Excel имеется такой инструмент как таблица подстановки. Таблица подстановки позволяет варьировать 1 или 2 параметрами.

### Задание 1. Анализ чувствительности при варьировании одним параметром

**Задача:** Исследовать как прибыль, выручка и переменные издержки будут зависеть от цены товара.

**Условие задачи.** Входные предложения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Цена изделия, руб.	350
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	155
Постоянные затраты, руб.	3 400 000

Известна также зависимость спроса от цены:  $\text{Спрос(Цена)} = 1000000 - 800 \cdot \text{Цена}$

### Решение.

1. Создайте файл 3\_1.xls. Заполните как на рисунке 18. Диапазону C1:C7 назначьте имена из ячеек B1:B7 (см. лабораторную работу 1).

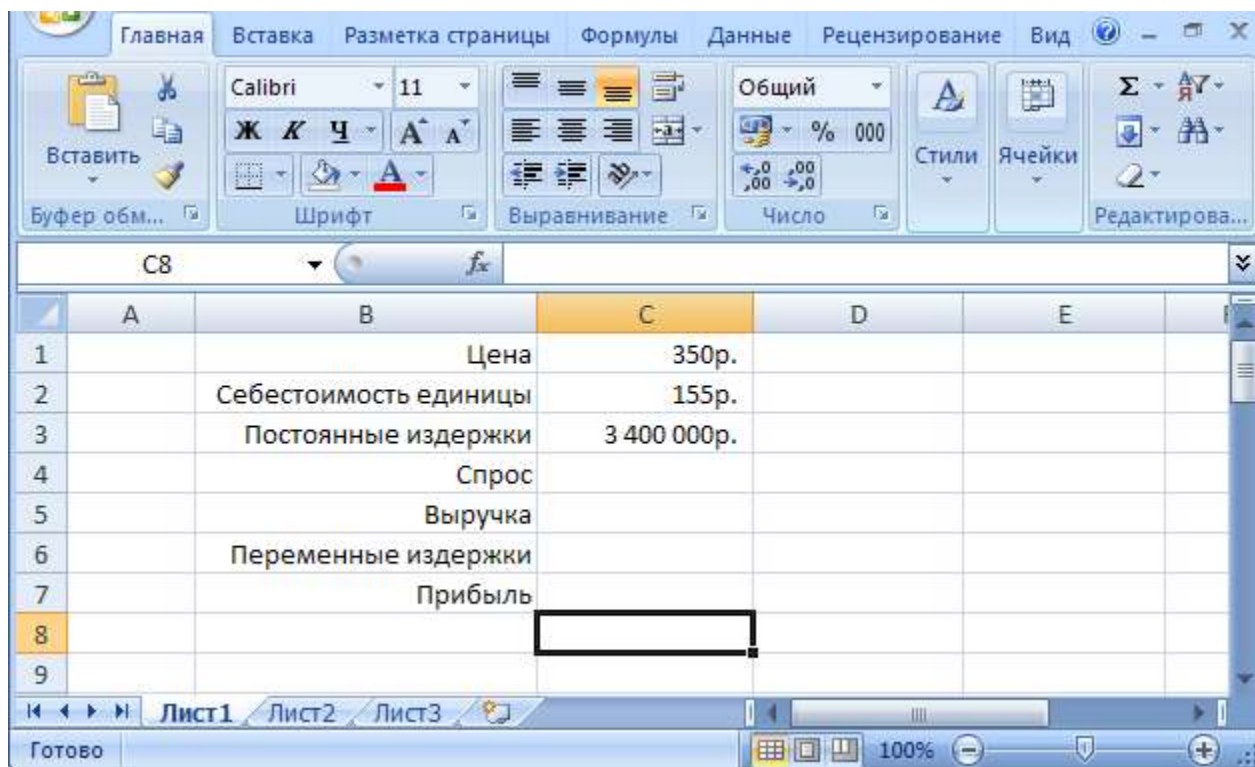


Рисунок 18

2. Заполните ячейки C4:C7 следующими формулами см. таблицу 4 и рисунок 19.

Таблица 4

Спрос	=1000000-800*Цена
Выручка	=Спрос*Цена
Переменные издержки	=Себестоимость_единицы*Спрос
Прибыль	=Доход-Постоянные_издержки-Переменные_издержки

3. Задайте соответствующим ячейкам денежный формат см. рисунок 19.

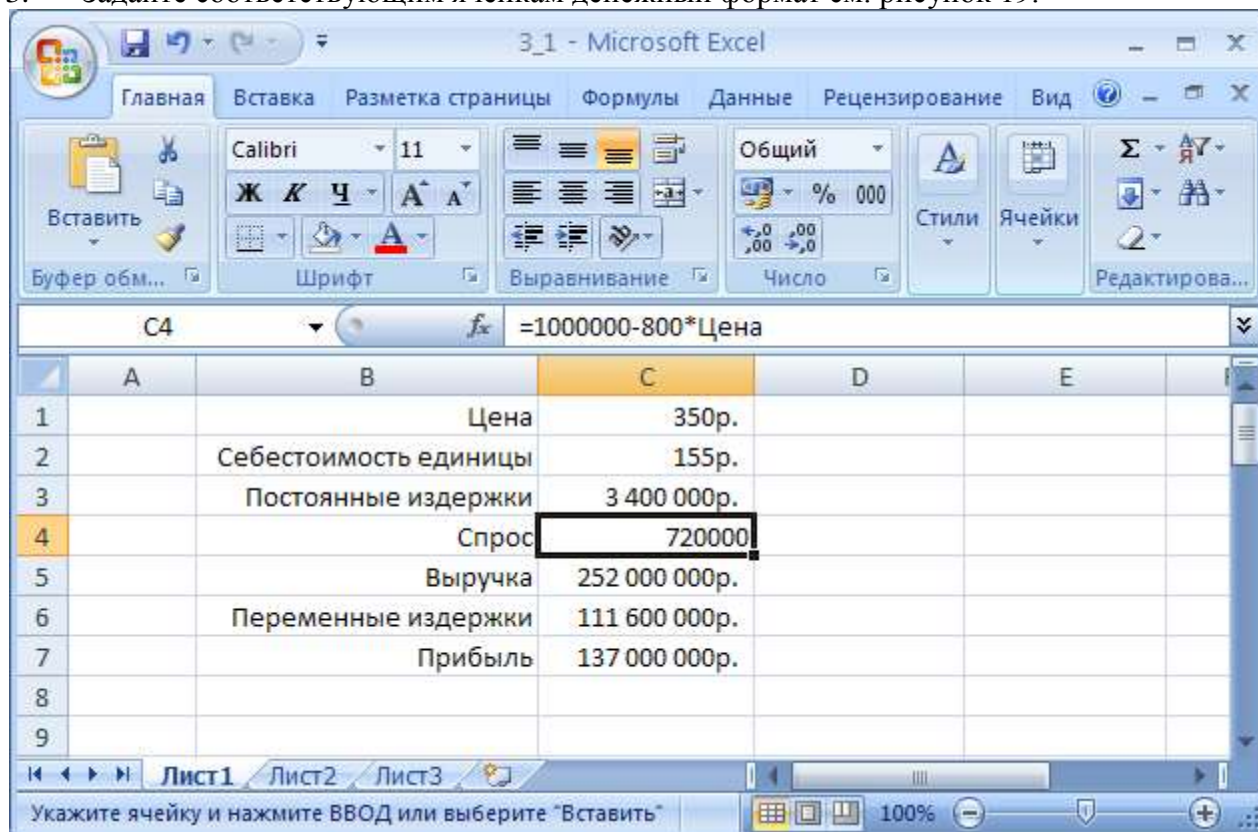


Рисунок 19

4. В этом задании у нас изменяется только цена. Мы будем варьировать ценой товара в диапазоне от 150 до 800 рублей с шагом в 25 рублей. Для этого в ячейку B11 введите число 150, а в ячейку B12 число 175. Выделите обе ячейки и подведите мышку к нижнему правому углу ячейки B12 (курсор мышки должен стать черным крестиком) и протяните вниз автозаполня ячейки до 800 (см. рисунок 20).



	A	B	C
1		Цена	
2		Себестоимость единицы	
3		Постоянные издержки	3 400
4		Спрос	
5		Выручка	252 000
6		Переменные издержки	111 600
7		Прибыль	137 000
8			
9			
10			
11		150	
12		175	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			

	A	B	C
1		Цена	
2		Себестоимость единицы	
3		Постоянные издержки	3
4		Спрос	
5		Выручка	252
6		Переменные издержки	111
7		Прибыль	137
8			
9			
10			
11		150	
12		175	
13		200	
14		225	
15		250	
16		275	
17		300	
18		325	
19		350	
20		375	
21		400	
22		425	
23		450	
24		475	
25		500	
26		525	
27		550	
28		575	
29		600	
30		625	
31		650	
32		675	
33		700	
34		725	
35		750	
36		775	
37		800	
38			
39			

Рисунок 20 – Автозаполнение ячеек

5. В ячейки B9:F9 введите названия как на рисунке 21. В ячейку C10 введите формулу **=Прибыль**. Аналогично заполните ячейки D10, E10, F10 (см. рисунок 21). Внимание – ячейки B10:F10 должны быть обязательно заполнены формулами, не вводите числа вручную, а ячейка B10 должна быть пустой.

	A	B	C	D	E	F	G	H
8								
9		цена	прибыль	выручка	переменные издержки	спрос		
10			137000000	252000000	111600000	720000		
11		150						

Рисунок 21

6. Выделите диапазон ячеек B10:F37. Во вкладке **Данные** выберите **Анализ «что-если» / Таблица данных**, в появившемся диалоговом окне заполните поле **Подставлять значения по строкам** ссылкой на ячейку \$C\$1 (см. рисунок 22). У нас данные в столбцах, поэтому значения мы будем подставлять по строкам. В некоторых версиях Excel эта команда может называться

## Таблица подстановки.

The screenshot shows the Excel interface with the 'Данные' (Data) tab selected. A data table is defined in the range B10:G37. The table has columns for 'цена' (price), 'прибыль' (profit), 'выручка' (revenue), 'издержки' (costs), and 'спрос' (demand). The 'Таблица данных' (Table of Data) dialog box is open, showing the formula for the profit column:  $\text{Цена} - \text{Себестоимость единицы}$ . The dialog box also shows the formula for the revenue column:  $\text{Цена} \times \text{Спрос}$ . The 'Подставлять значения по строкам в:' (Substitute values in rows by:) field is set to  $\$C\$1$ . The 'Подставлять значения по столбцам в:' (Substitute values in columns by:) field is empty.

	цена	прибыль	выручка	издержки	спрос
10	150	137000000	252000000	111600000	720000
11	175				
12	200				
13	225				
14	250				
15	275				
16	300				
17	325				
18	350				
19	375				
20	400				
21	425				
22	450				
23	475				
24	500				
25	525				
26	550				
27	575				
28	600				
29	625				
30	650				
31	675				
32	700				
33	725				
34	750				
35	775				
36	800				

Рисунок 22

7. Во вкладке **Формулы / Параметры вычислений** проверьте чтобы стояло вычисление формул **Автоматически** (см. рисунок 23).

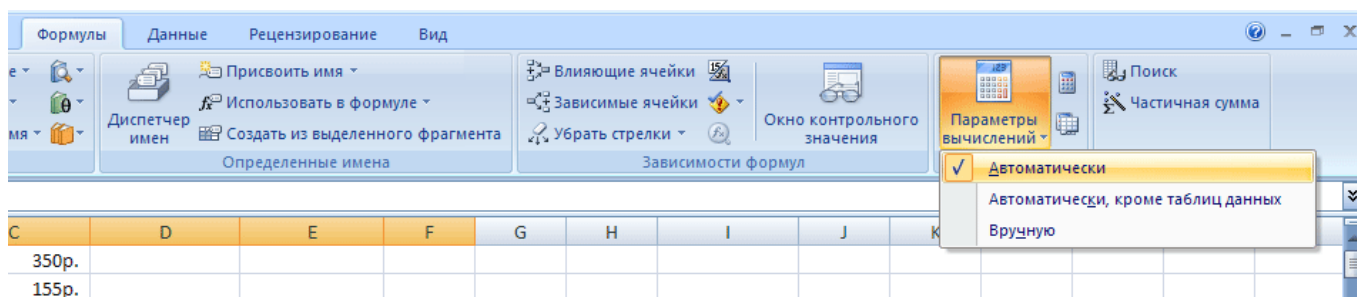


Рисунок 23

После шагов 1-7 таблица должна выглядеть следующим образом см. рисунок 24.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Цена	350р.				
2		Себестоимость единицы	155р.				
3		Постоянные издержки	3 400 000р.				
4		Спрос	720000				
5		Выручка	252 000 000р.				
6		Переменные издержки	111 600 000р.				
7		Прибыль	137 000 000р.				
8							
9		цена	прибыль	выручка	переменные издержки	спрос	
10			137000000	252000000	111600000	720000	
11		150	-7800000	132000000	136400000	880000	
12		175	13800000	150500000	133300000	860000	
13		200	34400000	168000000	130200000	840000	
14		225	54000000	184500000	127100000	820000	
15		250	72600000	200000000	124000000	800000	
16		275	90200000	214500000	120900000	780000	
17		300	106800000	228000000	117800000	760000	
18		325	122400000	240500000	114700000	740000	
19		350	137000000	252000000	111600000	720000	
20		375	150600000	262500000	108500000	700000	
21		400	163200000	272000000	105400000	680000	
22		425	174800000	280500000	102300000	660000	
23		450	185400000	288000000	99200000	640000	
24		475	195000000	294500000	96100000	620000	
25		500	203600000	300000000	93000000	600000	
26		525	211200000	304500000	89900000	580000	
27		550	217800000	308000000	86800000	560000	
28		575	223400000	310500000	83700000	540000	
29		600	228000000	312000000	80600000	520000	
30		625	231600000	312500000	77500000	500000	
31		650	234200000	312000000	74400000	480000	
32		675	235800000	310500000	71300000	460000	
33		700	236400000	308000000	68200000	440000	
34		725	236000000	304500000	65100000	420000	
35		750	234600000	300000000	62000000	400000	
36		775	232200000	294500000	58900000	380000	
37		800	228800000	288000000	55800000	360000	
38							

Рисунок 24

8. Выделите ячейки C11:C37 и на вкладке **Главная** выберите команду **Условное**

форматирование / Гистограмма. Тоже сделайте и с остальными столбцами (см. рисунок 25).

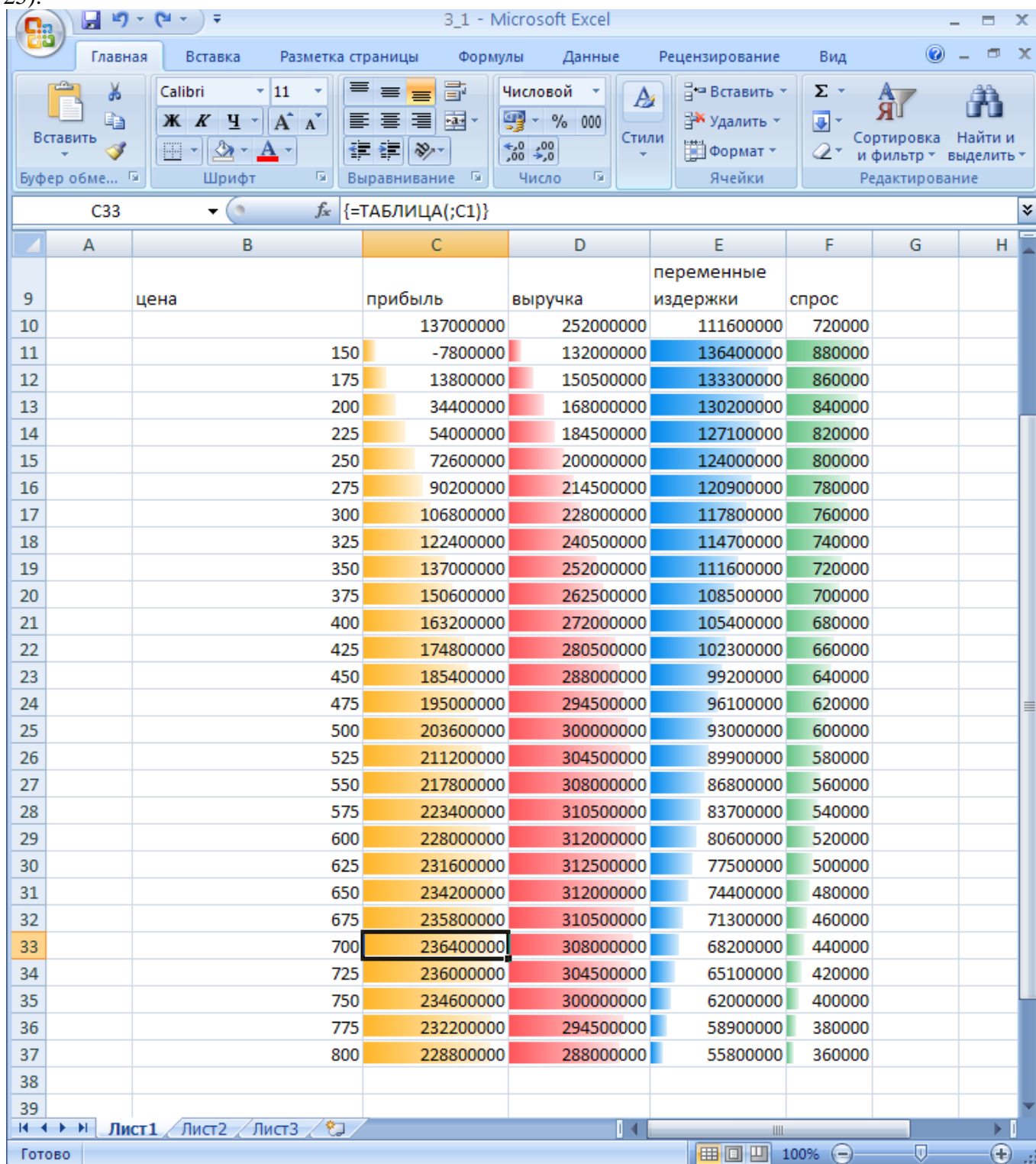


Рисунок 25

По полученным данным видим, что максимальную прибыль мы получаем при цене товара 700 руб.

## Задание 2. Анализ чувствительности при варьировании двумя параметрами

**Задача:** Исследовать, как прибыль будет зависеть от переменных издержек на единицу товара и от цены товара.

**Условие задачи.** Входные предложения представлены в таблице 5.

### Таблица 5

Цена изделия, руб.	700
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	480
Постоянные затраты, руб.	4 400 000

Известна также зависимость спроса от цены:  $\text{Спрос(Цена)} = 1000000 - 800 * \text{Цена}$

### Решение

1. Создайте файл 3\_2.xls. Заполните и рассчитайте таблицы аналогично пунктам 1-5 решения первого задания. Ячейки B11:B37 (цена) заполните диапазоном цен 480-1000, с шагом 20, а ячейки C10:N10 (себестоимость единицы продукции) от 400 до 510 с шагом 10 (см. рисунок 26). В ячейку B10 введите формулу =Прибыль.

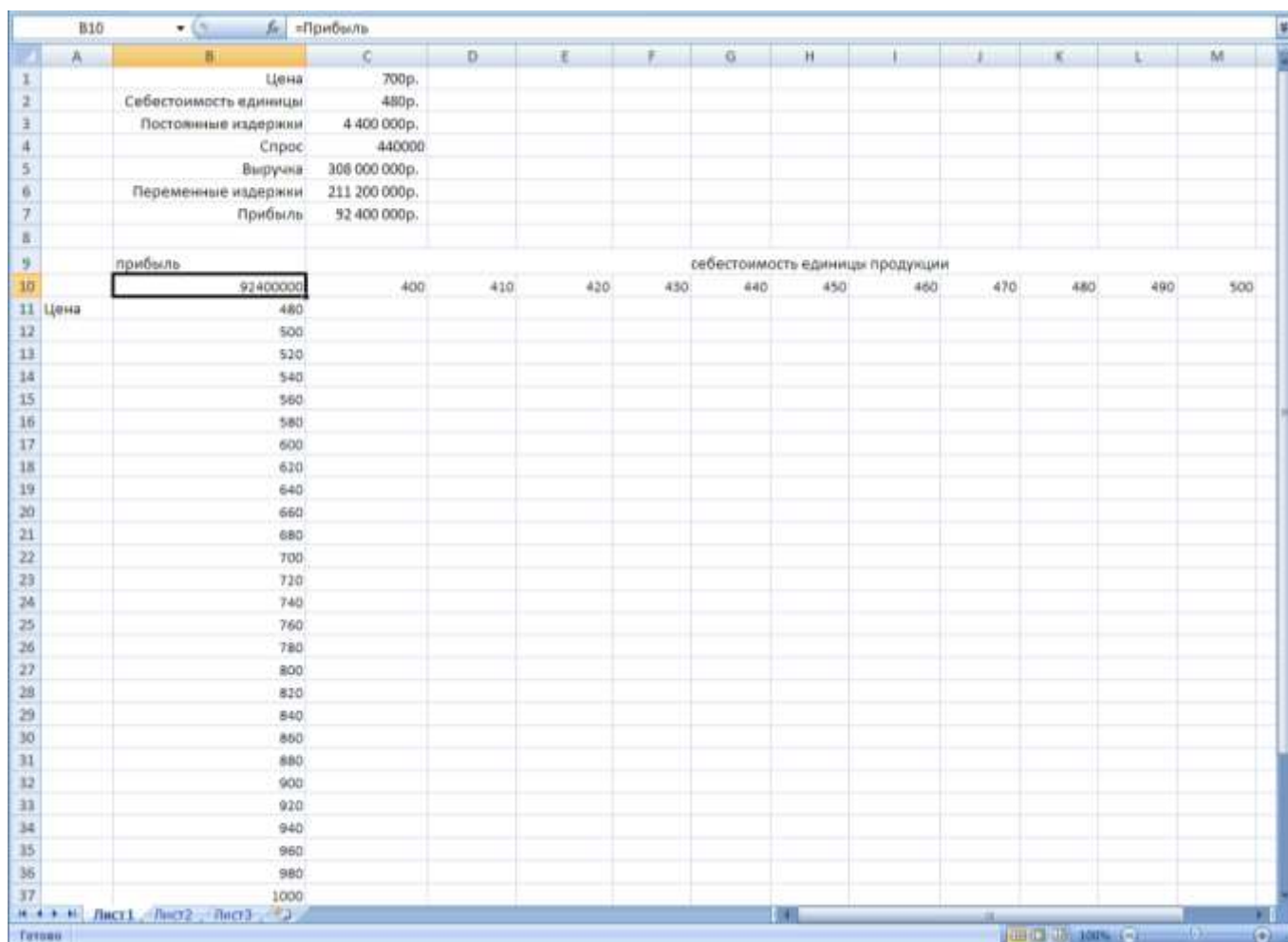


Рисунок 26

2. Выделите диапазон B10:N37, примените команду **Анализ «что-если» / Таблица данных**, в появившемся диалоговом окне заполните поле **Подставлять значения по столбцам**

ссылкой на ячейку \$C\$2 (Себестоимость единицы) поле **Подставлять значения по строкам** ссылкой на ячейку \$C\$1 (Цена).

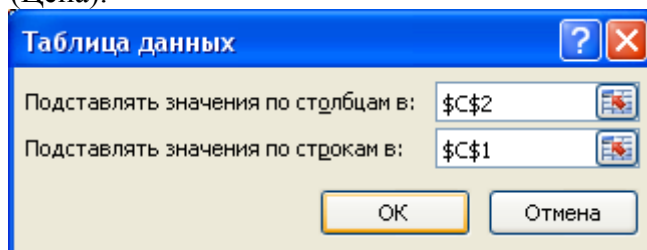



Рисунок 27

3. Проведите анализ полученного решения и сделайте выводы.

## 2.8 MS Excel. Использование надстройки Поиск решения для нахождения плана продукции

### Предварительная подготовка

Надстройка **Поиск решения (Solver)** позволяет при заданных ограничениях, варьируя параметрами (значениями в ячейках) подобрать значение в целевой ячейки так, чтобы формула, введенная в ячейку, принимала нужное значение (минимальное, максимальное или равное какой-либо величине). При выполнении расчетов заданного значения применяются различные математические методы поиска. Результаты могут заноситься в ячейки автоматически или формироваться в виде отчетов. Основное применение надстройки – решение оптимизационных задач.

Надстройка **Поиск решения (Solver)**, по умолчанию, отключена в MS Excel. В Excel 2007, щелкните значок Кнопка Microsoft Office , щелкните **Параметры Excel**, а затем выберите категорию **Надстройки**. В поле Управление выберите значение **Надстройки Excel** и нажмите кнопку **Перейти** (см. рисунок 28).

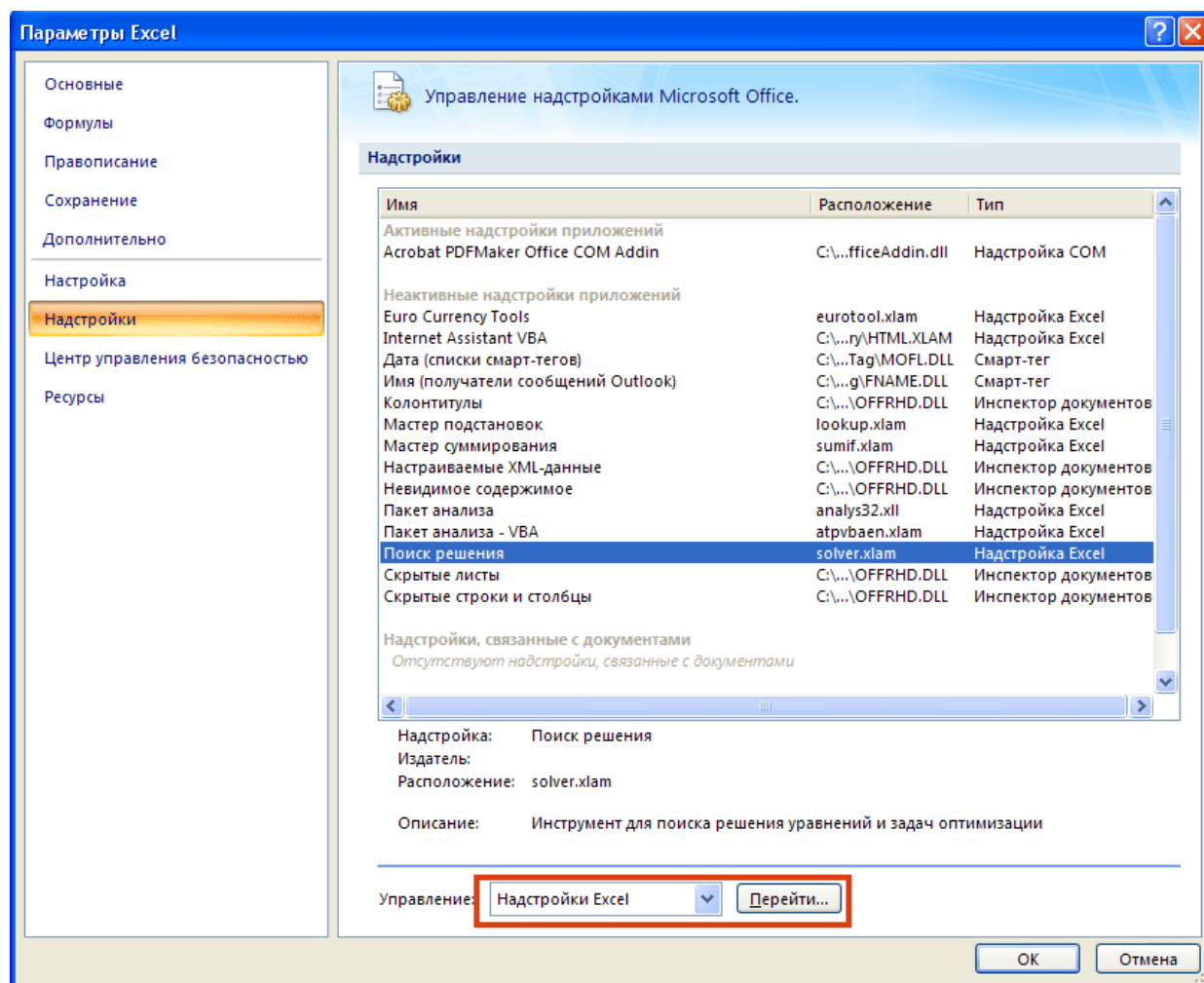


Рисунок 28



В поле **Доступные надстройки** установите флажок рядом с пунктом **Поиск решения** (можете отметить и другие надстройки как на рисунке 29) и нажмите кнопку ОК (рисунок 29). Иногда после этого появляется окно настройки Microsoft Office подождите пока выполнится настройка, если программа запросит подтверждения ответьте Да.

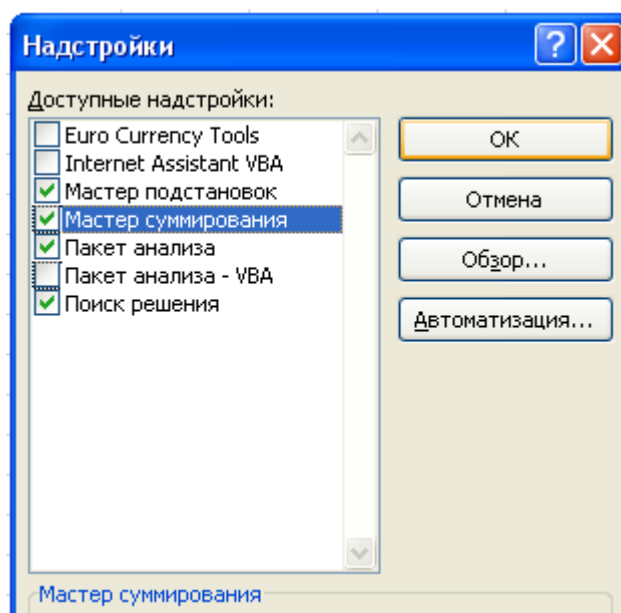


Рисунок 29

В Excel 2003 выберите команду **Сервис/Надстройки**, в появившемся диалоговом окне **Надстройки** установите флажок **Поиск решения** и щелкните на кнопке ОК. Если вслед за этим на экране появится диалоговое окно с предложением подтвердить ваши намерения, щелкните на кнопке Да. Иногда может понадобиться установочный компакт-диск Office.

### Задание 1.

#### Задача.

Небольшая кондитерская выпускает два вида выпечки различной рецептуры, используя муку, яйца, сахар и сливочное масло, при этом на складе хранится ограниченный запас исходных продуктов. Известна прибыль, получаемая при реализации каждого вида выпечки. В каком объеме следует выпекать каждый вид выпечки, чтобы получить максимальную прибыль. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6

	Выпечка1	Выпечка2	Склад
сахар, кг	0,5	0,4	150
яйца, дес.	1	2	220
мука, кг	1,7	2	260
масло, кг	0,3	0,4	110
Прибыль при реализации	120	152	

единицы продукции, руб.			
-------------------------	--	--	--

## Решение

### Построение математической модели

Количество выпечки каждого вида  $j$ , которое мы можем производить, обозначим через  $x_j$ . Тогда зная рецептуру (расход) продуктов на изготовления каждого вида выпечки и объем запасов по каждому виду из продуктов (сахар, яйца, мука, масло), который находится на складе, можем записать *систему ограничений*:

$$\begin{cases} 0,5x_1 + 0,4x_2 \leq 150 \\ 1x_1 + 2x_2 \leq 220 \\ 1,7x_1 + 2x_2 \leq 260 \\ 0,3x_1 + 0,4x_2 \leq 110 \end{cases} \quad (1)$$

Еще добавим *граничные условия*, чтобы искомые объемы были представлены целыми положительными числами (нельзя произвести/сбыть дробное кол-во изделия):

$$\begin{aligned} x_1 &= \text{Целое}; x_2 = \text{Целое}; \\ x_1 &\geq 0; x_2 \geq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

В нашем случае *целевая функция* (критерий оптимизации) это максимизация прибыли получаемой от продажи выпечки 1 и выпечки 2:

$$Y_{\rightarrow \max} = 120x_1 + 150x_2. \quad (3)$$

Таким образом, совокупность *системы ограничений* (1), *целевой функции* (3) и *граничных условий* (2) составляют математическую модель нашей задачи. Значения  $x_1$  и  $x_2$  являются искомыми объемами производства или планом продукции.

### Решение в Excel.

1. Создайте таблицу см рисунок 30.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Выпечка1	Выпечка2	Склад	Использовано		
2	сахар, кг	0,5	0,4	150			
3	яйца, дес.	1	2	220			
4	мука, кг	1,7	2	260			
5	масло, кг	0,3	0,4	110			
	Прибыль						
6	за ед., руб.	120	152				
7	План						
	Прибыль,						
8	руб						
9							

### Обозначения

	Система
	ограничений
	Искомый план
	Целевая функция

Рисунок 30

2. В ячейки введите формулы:

ячейка	формула
	Система ограничений
E2	=B2*\$B\$7+ C2*\$C\$7
E3	=B3*\$B\$7+ C3*\$C\$7
E4	=B4*\$B\$7+ C4*\$C\$7
E5	=B5*\$B\$7+ C5*\$C\$7
	Целевая ячейка
B8	=B6*\$B\$7+ C6*\$C\$7

Или можно использовать функцию Excel **СУММПРОИЗВ**

ячейка	формула
	Система ограничений
E2	=СУММПРОИЗВ(B2:C2;\$B\$7:\$C\$7)
E3	=СУММПРОИЗВ(B3:C3;\$B\$7:\$C\$7)
E4	=СУММПРОИЗВ(B4:C4;\$B\$7:\$C\$7)
E5	=СУММПРОИЗВ(B5:C5;\$B\$7:\$C\$7)
	Целевая ячейка
B8	=СУММПРОИЗВ(B6:C6;B7:C7)

**Пояснение.** Функция **СУММПРОИЗВ**(массив1;массив2;массив3; ...) перемножает массивы 1, 2, 3..., а затем суммирует эти произведения, т.е. формула **=СУММПРОИЗВ(B2:C2;\$B\$7:\$C\$7)** будет аналогична формуле **=B2\*\$B\$7+ C2\*\$C\$7**.

Знак абсолютной ссылки \$ мы ставим, чтобы было можно автоматически заполнять ячейки копированием (протягивая мышкой).

3. Выделите целевую ячейку, которая должна принять необходимое значение, и выберите команду:

- В Excel 2007 **Данные/Анализ/Поиск решения**;

- В Excel 2003 **Сервис > Поиск решения**. Поле **Установить целевую ячейку** открывшегося диалогового окна надстройки будет содержать адрес целевой ячейки.

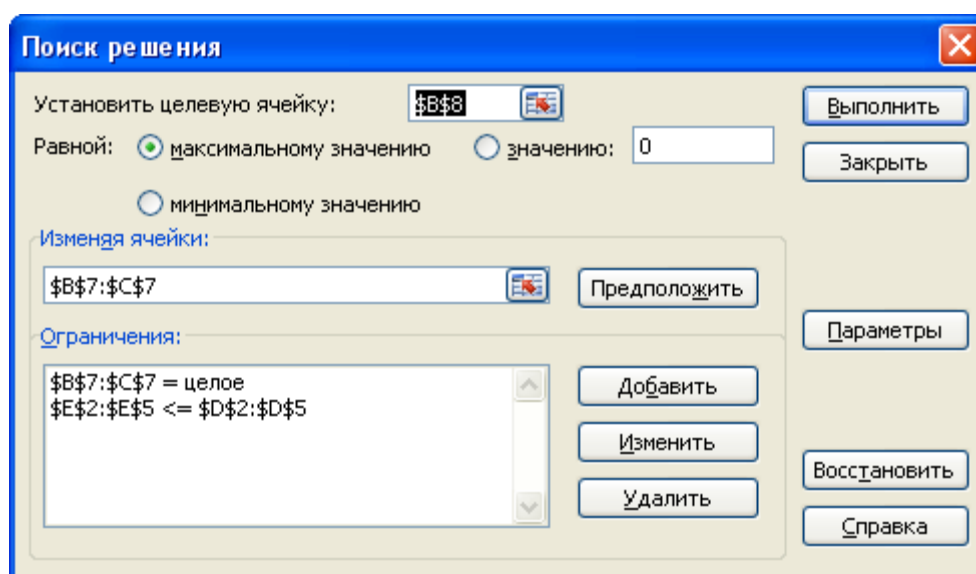


Рисунок 31

4. В **Равной** установите переключатель, задающий значение целевой функции в целевой ячейки - **максимальному значению** (мы ищем план производства, при котором прибыль максимальна).

5. В поле **Изменяя ячейки** укажите ячейки искомого плана (см. рисунок 30, 31).

6. В списке **Ограничения** задайте граничные условия и систему ограничений. Для этого щелкните на кнопке **Добавить** и в диалоговом окне **Добавление ограничения** определите ограничение.

7. Щелкните на кнопке **Параметры**, и в появившемся окне установите переключатель **Неотрицательные значения**, **Линейная модель** (задача, которую вы решаете, относится к линейным моделям).

**Параметры поиска решения**

Максимальное время: 100 секунд ОК

Предельное число итераций: 100 Отмена

Относительная погрешность: 0,000001 Загрузить модель...

Допустимое отклонение: 5 % Сохранить модель...

Сходимость: 0,0001 Справка

☐ Линейная модель ☐ Автоматическое масштабирование

☒ Неотрицательные значения ☐ Показывать результаты итераций

Оценки: ☒ линейная ☐ квадратичная

Разности: ☒ прямые ☐ центральные

Метод поиска: ☒ Ньютона ☐ сопряженных градиентов

Рисунок 32

8. Щелкните на кнопке **Выполнить**. Когда появится диалоговое окно **Результаты поиска решения**, выберите переключатель **Сохранить найденное решение**. Результат решения на рисунке 33.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Выпечка1	Выпечка2	Склад	Использовано				
2	сахар, кг	0,5	0,4	150	60,8				
3	яйца, дес.	1	2	220	220				
4	мука, кг	1,7	2	260	259,2				
5	масло, кг	0,3	0,4	110	49,6				
6	Прибыль за ед., руб.	120	152						
7	План	56	82						
8	Прибыль, руб	19184							
9									

Рисунок 33

Как видим, нам чтобы достичь максимальной прибыли необходимо произвести 56 единиц выпечки1 и 82 - выпечки2, при этом прибыль будет 19184 руб. Так же по решению мы видим, что полностью не исчерпываем запасы по сахару и маслу.

### Справка по Excel. Параметры средства Поиск решения

*Максимальное время* - служит для ограничения времени, отпущенного на поиск решения задачи. В этом поле можно ввести время в секундах, не превышающее 32 767 (примерно девять часов); значение 100, используемое по умолчанию, вполне приемлемо для решения большинства простых задач.

*Предельное число итераций* - управляет временем решения задачи путем ограничения

числа вычислительных циклов (итераций).

*Относительная погрешность* - определяет точность вычислений. Чем меньше значение этого параметра, тем выше точность вычислений.

*Допустимое отклонение* - предназначен для задания допуска на отклонение от оптимального решения, если множество значений влияющей ячейки ограничено множеством целых чисел. Чем больше значение допуска, тем меньше времени требуется на поиск решения.

*Сходимость* - применяется только к нелинейным задачам. Когда относительное изменение значения в целевой ячейке за последние пять итераций становится меньше числа, указанного в поле Сходимость, поиск прекращается.

*Линейная модель* - служит для ускорения поиска решения путем применения к задаче оптимизации линейной модели. Нелинейные модели предполагают использование нелинейных функций, фактора роста и экспоненциального сглаживания, что замедляет вычисления.

*Неотрицательные значения* - позволяет установить нулевую нижнюю границу для тех влияющих ячеек, для которых не было задано соответствующее ограничение в диалоговом окне Добавить ограничение.

*Автоматическое масштабирование* - используется, когда числа в изменяемых ячейках и в целевой ячейке существенно различаются.

*Показывать результаты итераций* - приостанавливает поиск решения для просмотра результатов отдельных итераций.

*Загрузить модель* - после щелчка на этой кнопке отрывается одноименное диалоговое окно, в котором можно ввести ссылку на диапазон ячеек, содержащих модель оптимизации.

*Сохранить модель* - служит для отображения на экране одноименного диалогового окна, в котором можно ввести ссылку на диапазон ячеек, предназначенный для хранения модели оптимизации.

*Оценка линейная* - выберите этот переключатель для работы с линейной моделью.

*Оценка квадратичная* - выберите этот переключатель для работы с нелинейной моделью.

*Разности прямые* - используется в большинстве задач, где скорость изменения ограничений относительно невысока. Увеличивает скорость работы средства Поиск решения.

*Разности центральные* - используется для функций, имеющих разрывную производную. Данный способ требует больше вычислений, однако его применение может быть оправданным, если выдано сообщение о том, что получить более точное решение не удастся.

*Метод поиска Ньютона* - требует больше памяти, но выполняет меньше итераций, чем в методе сопряженных градиентов.

*Метод поиска сопряженных градиентов* - реализует метод сопряженных градиентов,

для которого требуется меньше памяти, но выполняется больше итераций, чем в методе Ньютона. Данный метод следует использовать, если задача достаточно большая и необходимо экономить память или если итерации дают слишком малое отличие в последовательных приближениях.

## Задание 2.

### Самостоятельно решите следующие задачи.

**Задача 1.** После модернизации оборудования на кондитерской фабрике появился свободный ресурс времени оборудования. Известно время, требуемое на изготовлении отдельного вида кондитерского изделия на каждом оборудовании, свободные резервы времени на каждом оборудовании, а также прибыль, получаемая от выпуска каждого вида изделия. Требуется определить: какие изделия и в каком количестве целесообразно производить на фабрике, чтобы получить максимальную прибыль.

Используемые ресурсы	Кондитерские изделия					Наличие ресурсов
	Конфеты	Суфле	Вафли	Печенье	Пряники	
Оборудование 1	35	20	2	4	4	92
Оборудование 2	0	32	22	0	0	83
Оборудование 3	19	21	17	4	3	103
Оборудование 4	22	9	0	3	5	64
Оборудование 5	0	2	10	10	7	74
Оборудование 6	13	8	3	8	6	107
Оборудование 7	5	1	27	5	7	73
Прибыль на ед.	61	64	53	66	61	

**Задача 2.** Кондитерской для изготовления  $n$  видов тортов необходимы следующие ингредиенты: мука, яйца, сахар, сливочное масло, шоколад. Кроме этого при изготовлении разных видов тортов потребляется разное количество электроэнергии и человеко-часов. Кондитерская в данный момент времени располагает определенным количеством каждого вида



ресурса. Известно необходимое количество продуктов для изготовления одной партии  $j$ -того вида тортов. Известна прибыль, получаемая кондитерской от изготовления каждого  $j$ -того вида тортов. Требуется определить, какие торты и в каком количестве следует изготавливать, чтобы прибыль кондитерской была максимальная.

Используемые ресурсы	Торт				Наличие ресурсов
	Наполеон	Паутинка	Птичье молоко	Прага	
Мука	24	0	1	10	107
Яйца	0	38	26	7	88
Сахар	19	24	14	9	89
Сливочное масло	20	10	1	9	80
Шоколад	0	2	15	16	80
Электроэнергия	14	10	6	13	91
Человеко-часов	4	3	24	10	60
Прибыль на партию товара	59	42	42	64	

### 3.1 Лабораторная работа №1. MS Excel. Имена диапазонов

Есть три способа создания имен диапазонов:

1. Ввести имя диапазона в поле **Имя**.
2. Выбрать команды **Создать из выделенного фрагмента**, **Определенные имена** в меню **Формулы**.
3. Выбрать команды **Присвоить имя**, **Определенные имена** в меню **Формулы**.

#### Создание имени диапазона с помощью поля Имя

На рисунке 1.1 поле **Имя** находится непосредственно над заголовком столбца А (чтобы увидеть поле **Имя**, вам нужно отобразить строку формул). Для создания имени диапазона с помощью поля **Имя** просто выделите мышью ячейку или диапазон ячеек, которому хотите дать имя, щелкните поле **Имя** и затем введите желаемое имя. Нажмите Enter – и имя диапазона готово. Щелкнув стрелку справа от поля **Имя**, вы откроете список с именами диапазонов, определенными в текущей книге. Вы также можете отобразить все имена диапазонов в книге, нажав клавишу F3 – откроется диалоговое окно **Вставка имени**. Когда вы выберете имя диапазона в поле **Имя**, Excel выделит ячейки, соответствующие этому имени диапазона. Так вы убедитесь, что выбрали те ячейку или диапазон, которые намеревались.

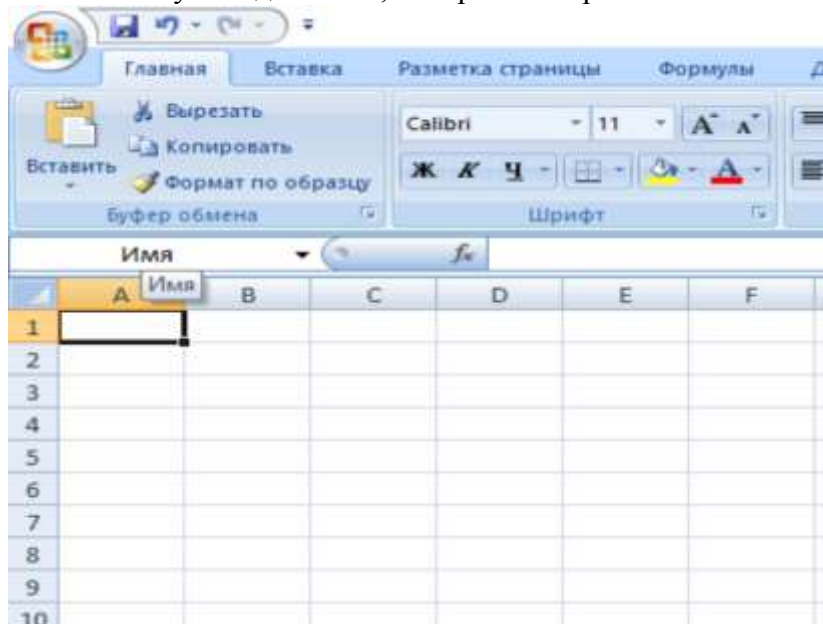


Рисунок 1.1 – Вы можете создать имя диапазона, выбрав диапазон ячеек, которому вы хотите присвоить имя, и затем введя имя диапазона в поле **Имя**.

#### Создание имен диапазонов с помощью команды Создать из выделенного фрагмента

1. Создайте таблицу States.xls, в которой будут собраны данные о продажах за март в каждом из 50 штатов США. На рисунке 1.2 показаны эти данные. Необходимо присвоить каждой ячейке в диапазоне B6:B55 аббревиатуру названия штата. Для этого выделите диапазон A6:B55, выберите в меню **Формулы**, **Определенные имена**, **Создать из выделенного фрагмента** и затем пометьте вариант **в столбце слева**, как показано на рисунке 1.3.

4			
5	Штат	Продажи за март	
6	AL	\$ 915,00	
7	AK	\$ 741,00	
8	AZ	\$ 566,00	
9	AR	\$ 754,00	
10	CA	\$ 687,00	
11	CO	\$ 757,00	
12	CT	\$ 786,00	
13	DE	\$ 795,00	
14	FL	\$ 944,00	
15	GA	\$ 624,00	
16	HI	\$ 663,00	
17	ID	\$ 895,00	
18	IL	\$ 963,00	
19	IN	\$ 854,00	
20	IA	\$ 921,00	
21	KS	\$ 862,00	
22	KY	\$ 670,00	
23	LA	\$ 598,00	
24	ME	\$ 537,00	
25	MD	\$ 622,00	
26	MA	\$ 515,00	
27	MI	\$ 982,00	
28	MN	\$ 554,00	
29	MS	\$ 997,00	
30	MO	\$ 605,00	
31	MT	\$ 538,00	
32	NE	\$ 952,00	
33	NV	\$ 609,00	
34	NH	\$ 739,00	
35	NJ	\$ 538,00	
36	NM	\$ 614,00	
37	NY	\$ 957,00	
38	NC	\$ 718,00	
39	ND	\$ 558,00	
40	OH	\$ 696,00	
41	OK	\$ 997,00	
42	OR	\$ 674,00	
43	PA	\$ 896,00	
44	RI	\$ 967,00	
45	SC	\$ 785,00	
46	SD	\$ 597,00	
47	TN	\$ 748,00	
48	TX	\$ 818,00	
49	UT	\$ 596,00	
50	VT	\$ 533,00	
51	VA	\$ 793,00	
52	WA	\$ 560,00	
53	WV	\$ 886,00	
54	WI	\$ 843,00	
55	WY	\$ 508,00	

Рисунок 1.2 – Назначив ячейкам, содержащим данные о продажах в различных штатах, имена – аббревиатуры штатов, вы получаете возможность использовать при ссылке на ячейку аббревиатуру, а не номер ее столбца и строки

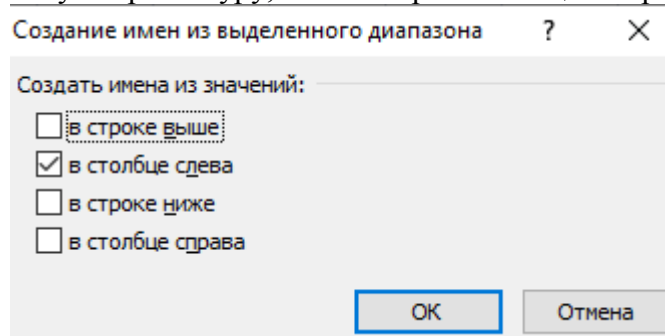


Рисунок 1.3 – Для присвоения имен диапазонам ячеек примените команды **Создать из выделенного фрагмента**, **Определенные имена** из меню **Формула**. Диалоговое окно **Создать из выделенного фрагмента** позволяет выбрать один из вариантов именования диапазона ячеек.

Теперь Excel знает, что имена в столбце слева от выделенного диапазона нужно ставить в соответствии ячейкам во втором столбце выделенного диапазона. Таким образом, ячейке B6 получает имя диапазона AL, B7 – AK и т.д. Обратите внимание, что присвоение этих имен диапазонов посредством поля **Имя** было бы невероятно долгим.

#### Создание имен диапазонов с помощью команды **Присвоить имя**

Если вы выберете команду **Присвоить имя, Определенные имена** из меню **Формула**, то откроется диалоговое окно (1.4).

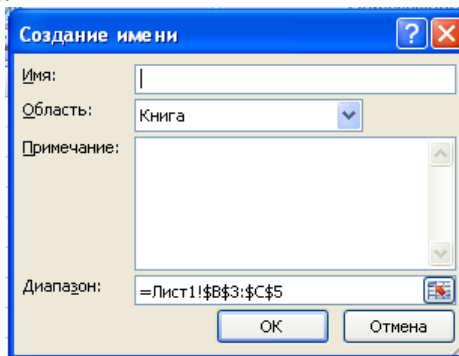


Рисунок 1.4 – Диалоговое окно **Создание имени**, команда **Присвоить имя** перед до создания каких-либо имен диапазонов

Присвойте имя *диапазон1* (обратите внимание, что в имени диапазона не ставятся пробелы, если необходимо установить пробел, то используют нижнее подчеркивание «\_») диапазону ячеек A2:B7. Просто введите *диапазон1* в поле Имена и затем в поле Диапазон укажите или впечатайте =Лист1!\$A\$1:\$B\$7. Нажмите ОК. В команде **Диспетчер имен** будут отображаться все имена ячеек и диапазонов книги (рисунок 1.5).

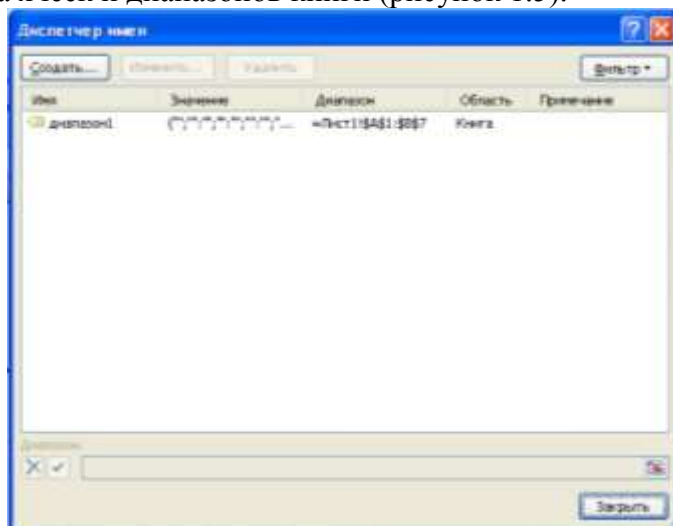


Рисунок 1.5 – Диалоговое окно **Диспетчер имен** после создания имени диапазона.

2. В файле States.xls, в котором присвоены аббревиатуры штатов в качестве имен ячеек. Рассчитайте суммарные продажи в Алабаме, на Аляске, в Аризоне и Арканзасе, в одной ячейке используя формулу СУММ(B6:B9), в другой ячейке указав ячейки B6, B7, B8 и B9 в строке формул, где формула была бы введена как = AL+AK+AZ+AR.
3. Создайте файл HistoricalInvest.xls (рисунок 1.6), в котором показаны годовые прибыли в процентах по акциям, векселям и облигациям.

	A	B	C	D
7	Год	Акции	Векселя	Облигации
8	1980	26,64%	2,25%	2,06%
9	1981	-8,81%	2,60%	5,69%
10	1982	22,61%	2,87%	1,69%
11	1983	16,42%	3,52%	3,73%
12	1984	12,40%	3,84%	0,72%
13	1985	-9,97%	4,38%	2,91%
14	1986	23,80%	4,96%	-1,58%
15	1987	10,81%	4,97%	3,27%
16	1988	-6,24%	5,96%	-5,01%
17	1989	3,56%	7,82%	16,75%
18	1990	14,22%	4,87%	9,79%
19	1991	18,76%	4,01%	2,82%
20	1992	-14,31%	5,07%	3,66%
21	1993	-25,90%	7,45%	1,99%
22	1994	37,00%	7,15%	3,61%
23	1995	23,83%	5,44%	15,98%
24	1996	-6,98%	4,35%	1,29%
25	1997	6,51%	6,07%	-0,78%
26	1998	18,52%	9,08%	0,67%
27	1999	31,74%	12,04%	-2,99%
28	2000	-4,70%	15,49%	8,20%
29	2001	20,42%	10,85%	32,81%
30	2002	22,34%	7,94%	3,20%
31	2003	6,15%	9,00%	13,73%
32	2004	31,24%	8,06%	25,71%
33	2005	18,49%	7,10%	24,28%
34	2006	5,81%	5,53%	-4,96%
35	2007	16,54%	5,77%	8,32%
36	2008	31,48%	8,07%	17,69%
37	2009	-3,06%	7,63%	6,24%
38	2010	30,23%	6,74%	15,00%
39	2011	7,49%	4,07%	9,36%
40	2012	9,97%	3,22%	14,21%
41	2013	1,33%	3,06%	-8,04%
42	2014	37,20%	5,60%	23,48%
43	2015	23,82%	5,14%	1,43%
44	2016	31,86%	4,91%	9,94%
45	2017	28,34%	5,16%	14,92%
46	2018	20,89%	4,39%	-8,25%
47	2019	-9,03%	5,37%	16,66%
48	2020	-11,85%	5,73%	5,57%
49				
50				
51		Акции	Векселя	Облигации
52	среднее			
53				

Рисунок 1.6 – Данные по инвестициям за несколько десятков лет

4. Для создания имен диапазонов используйте меню **Формулы, Определенные имена, Создать из выделенного фрагмента**, выбираем создание имен в строке выше. Диапазон B8:B48 называется *Акциями*, диапазон C8:C48 – *Векселями*, а диапазон D8:D48 – *Облигациями*. Теперь больше не нужно помнить, где находятся данные. Например, для ячейке B52 введем в строке формул =СРЗНАЧ ( и затем нажмите F3 – откроется диалоговое окно **Вставка имени**, как показано на рисунке 1.7.

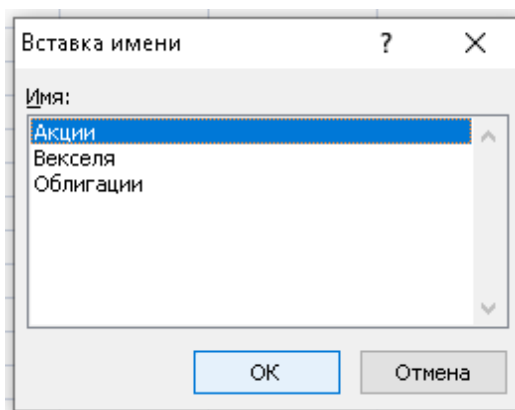


Рисунок 1.7 – Имя диапазона можно добавить в формулу с помощью диалогового окна **Вставка имени**

Затем выделяем *Акции* в списке **Имя** и щелкаем **ОК**. После ввода закрывающей скобки формула =СРЗНАЧ (*Акции*) вычисляет среднюю прибыль по акциям. Рассчитайте среднее значение прибыли по акциям, векселям и облигациям.

5. Во многих электронных таблицах есть значение, которое используется в расчетах часто, из-за чего значение становится константой. Например, продажи в текущем году составляют 10 млн. долларов и продажи растут на 10 % в год. Необходимо назвать ежегодный темп роста *Рост*, выбрав в меню **Формула, Определенные имена, Присвоить имя**. Для этого создайте файл Growth.xls. (рисунок 1.8).

9									
10	Год	0	1	2	3	4	5	6	
11		100000000							
12									

Рисунок 1.8 – Файл Growth.xls с исходными данными

В ячейке B13 введите значение 1,1. Присвойте ей имя *Рост*. В ячейке C11 введите формулу =B11\*Рост (нажмите F3 и выберете Рост). Рассчитайте все данные для 6 лет.

Замечания

- Excel не позволяет применять латинские буквы г и с в качестве имен диапазонов. Вместо этого он создаст имя диапазона g\_ или c\_.

- Если во время создания имени диапазона ваше имя содержит пробелы, Excel вставляет символ подчеркивания (\_), заменяющий пробелы. Например, имя *Продукт 1* будет создано в виде *Продукт\_1*.

- Имена диапазонов не могут начинаться с цифр или выглядеть как ссылка на ячейку. Например, 3Q или A4 – не допускаются в качестве имен диапазонов.

- Единственными символами, разрешенными в названиях диапазонов, являются точки (.) и подчеркивание (\_).

### 3.2 Лабораторная работа №2. MS Excel. Функции СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF), СЧЁТ (COUNT), СЧЁТЗ (COUNTA) и СЧИТАТЬПУСТОТЫ (COUNTBLANK)

Нам часто требуется подсчитать число ячеек в диапазоне, отвечающих заданному условию. Например, если электронная таблица содержит информацию о продаже любой сферы товаров, нам может понадобиться подсчитать число продаж, приходящихся на продавщицу по имени Ольга, или число продаж после 10 июня. Функция **СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)** позволяет подсчитать количество ячеек в диапазоне, удовлетворяющих критериям, который определен на основе отдельной строки или столбца электронной таблицы.

Синтаксис функции **СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)** – СЧЁТЕСЛИ (диапазон; критерий).

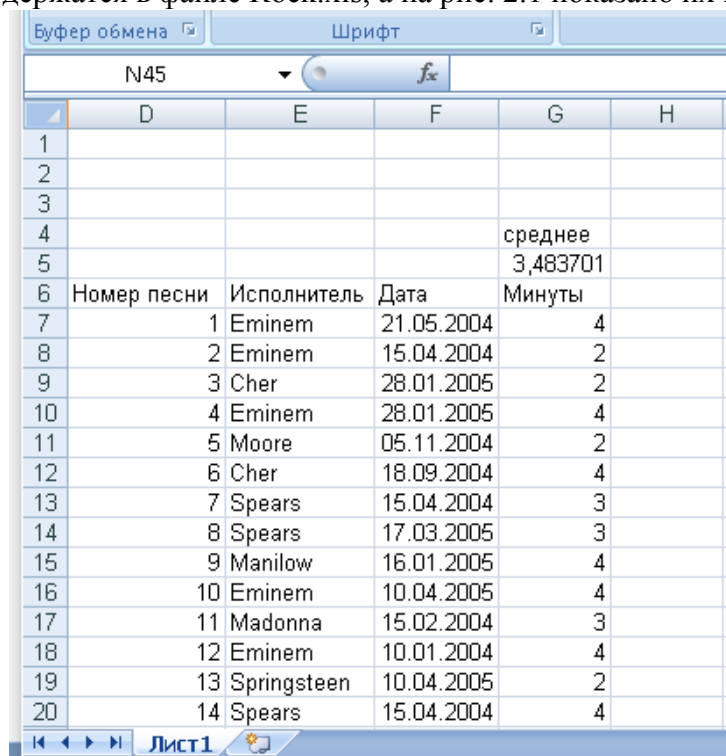
- Диапазон (range) – это набор ячеек, в котором требуется подсчитать количество ячеек, отвечающих заданному критерию.
- Критерий (criteria) – это число, дата или выражение, определяющие, будет ли учтена конкретная ячейка диапазона или нет.

Ключ к успешному использованию функции **СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)** – и других аналогичных – кроется в понимании широкого разнообразия критериев, предоставляемых Excel. Функция **СЧЁТ (COUNT)** подсчитывает количество ячеек в диапазоне, содержащих числа. Функция **СЧЁТЗ (COUNTA)** – количество непустых ячеек в диапазоне. Функция **СЧИТАТЬПУСТОТЫ (COUNTBLANK)** – количество пустых ячеек в диапазоне.

Для иллюстрации действия этих функций рассмотрим БД, в которой хранится следующая информация обо всех песнях, транслируемых радиостанцией WKRP:

- исполнитель;
- дата трансляции песни;
- продолжительность песни.

Эти данные содержатся в файле Rock.xls, а на рис. 2.1 показано их подмножество.



	D	E	F	G	H
1					
2					
3					
4				среднее	
5				3,483701	
6	Номер песни	Исполнитель	Дата	Минуты	
7	1	Eminem	21.05.2004	4	
8	2	Eminem	15.04.2004	2	
9	3	Cher	28.01.2005	2	
10	4	Eminem	28.01.2005	4	
11	5	Moore	05.11.2004	2	
12	6	Cher	18.09.2004	4	
13	7	Spears	15.04.2004	3	
14	8	Spears	17.03.2005	3	
15	9	Manilow	16.01.2005	4	
16	10	Eminem	10.04.2005	4	
17	11	Madonna	15.02.2004	3	
18	12	Eminem	10.01.2004	4	
19	13	Springsteen	10.04.2005	2	
20	14	Spears	15.04.2004	4	

Рисунок 2.1 – БД песен, используемая для примеров с функцией СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)

Сколько песен спел каждый исполнитель?

Для начала выделяем первую строку БД – диапазон D6:G6. Затем выделяем всю БД, нажав комбинацию клавиш Ctrl+Shift+стрелка «вниз». После этого раскрываем меню **Формула, Определенные имена, Создать из выделенного фрагмента** и устанавливаем флажок **в строке выше**. Теперь зададим диапазону D7:D957 – имя **Номер песни**, диапазону E7:E957 – имя **Исполнитель**, диапазону F7:F957 – имя **Дата** и диапазону G7:G957 – имя **Минуты**. Чтобы



подсчитать, сколько песен исполнил каждый певец, скопируем из ячейки C5 в диапазон C6:C12 формулу *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;B5)*. В ячейке C5 данная формула отображает количество ячеек из диапазона **Исполнитель**, соответствующих значению ячейки B5 (Eminem). БД содержит 114 песен, исполненных Эминемом. Видим, что Шер (Cher) исполнила 112 песен и так далее (рис. 2.2). Можем также найти количество песен, исполненных Эминемом, для этого нам понадобится формула *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;«eminem»)*. Заметьте: текст типа *eminem* следует заключать в кавычки («»); кроме того, этот критерий не чувствителен к регистру символов.

Буфер обмена Шрифт Выравнивание						
B1 fx						
	B	C	D	E	F	G
1						
2	счёт	9				
3	счѐтз	18				
4	считатьпустоты	2				среднее
5	Eminem	114				3,483701
6	Cher	112	Номер песни	Исполнитель	Дата	Минуты
7	Moore	131	1	Eminem	21.05.2004	4
8	Spears	129	2	Eminem	15.04.2004	2
9	Mellencamp	115	3	Cher	28.01.2005	2
10	Madonna	133	4	Eminem	28.01.2005	4
11	Springsteen	103	5	Moore	05.11.2004	2
12	Manilow	114	6	Cher	18.09.2004	4
13	Total	951	7	Spears	15.04.2004	3

Рисунок 2.2 – Подсчет количества песен, спетых каждым исполнителем, с помощью функции СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)

Сколько песен было спето не Эминемом (Eminem), а другими исполнителями?

Для ответа на этот вопрос необходимо знать, что Excel интерпретирует комбинацию символов <> как выражение «не равно». Формула *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;«<>Eminem»)*, введенная в ячейку C15, показывает, что 837 песен из БД спето не Эминемом (рис. 2.3). Критерий <>Eminem необходимо заключить в кавычки, поскольку Excel интерпретирует комбинацию символов <> как текст, так же, собственно говоря, как и слово *Eminem*. Такой же результат вы получите, используя формулу *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;«<>»&B5)*, где символ & выполняет конкатенацию (связывание) ссылки на ячейку B5 и оператор <>.

Буфер обмена Шрифт Выравнивание						
B15 fx Все исполнители, кроме Эминема (Eminem)						
	B	C	D	E	F	
2	счёт	9				
3	счѐтз	18				
4	считатьпустоты	2				
5	Eminem	114				
6	Cher	112	Номер песни	Исполнитель	Дата	
7	Moore	131	1	Eminem	21.05.2004	
8	Spears	129	2	Eminem	15.04.2004	
9	Mellencamp	115	3	Cher	28.01.2005	
10	Madonna	133	4	Eminem	28.01.2005	
11	Springsteen	103	5	Moore	05.11.2004	
12	Manilow	114	6	Cher	18.09.2004	
13	Total	951	7	Spears	15.04.2004	
14			8	Spears	17.03.2005	
15	Все исполнители, кроме Эминема (Eminem)	837	9	Manilow	16.01.2005	
16	Песни >= 4 минут	477	10	Eminem	10.04.2005	
17	Песни, длящиеся больше среднего	477	11	Madonna	15.02.2005	
18	Фамилия исполнителя на S	232	12	Eminem	10.01.2005	
19	Фамилия исполнителя из шести букв	243	13	Springsteen	10.04.2005	
20	Песни после 15.06.2005	98	14	Spears	15.04.2005	
21	Песни до 2009	951	15	Moore	08.07.2005	
22	Песни длиной ровно 4 минуты	247	16	Madonna	26.06.2005	
23	Песни длиной ровно 5 минут	230	17	Spears	28.05.2005	

Рисунок 2.3 – В функции СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF) можно использовать оператор «не равно» (<>)

Сколько песен длилось не менее 4 минут?

В ячейке C16 вычисляем количество песен, которые длились не менее 4 минут, с помощью формулы *СЧЁТЕСЛИ(Минуты;«>=4»)*. Выражение >=4 необходимо заключить в кавычки, поскольку оператор >=, по аналогии <>, обрабатывается как текст. Находим, что 477 песен продолжались по крайней мере 4 минуты.

Продолжительность скольких песен была больше средней?

Для ответа на этот вопрос сначала подсчитываем в ячейке G5 среднюю продолжительность песни по формуле *СРЗНАЧ(Минуты)*. Затем в ячейке C17 находим количество песен, продолжительность которых больше средней, используя формулу *СЧЁТЕСЛИ(Минуты;«>»&G5)*. Можно также обратиться к другой ячейке (в этом случае – G5), используя в критерии знак &. Видим, что продолжительность больше средней имеют 477 песен, что совпадает с количеством песен длительностью не менее 4 минут. Причина такого совпадения в том, что можно продолжительность каждой песни за целое число – если песня длится более 3:48 минуты, то считается, что она длится, по крайней мере, 4 минуты.

Сколько песен спел исполнитель, фамилия которого начинается с буквы S?

Для ответа на этот вопрос используем в критерии специальный символ – звездочку (\*). Она представляет любую последовательность символов.

Таким образом, формула *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;«S\*»)* в ячейке C18 подсчитывает все песни, спетые исполнителями, фамилия которых начинается с буквы S (в критерии регистр символов не различается). Оказалось, что это 232 песни – общее число песен, спетых Брюсом Спрингстином (Bruce Sprigsteen) и Бритни Спирз (Britney Spears) –  $103 + 129 = 232$ .

Сколько песен спел исполнитель, фамилия которого состоит из шести букв?

Здесь в качестве специального символа используем и знак вопроса (?). Он обозначает любой символ. Таким образом, формула *СЧЁТЕСЛИ(Исполнитель;«??????»)* в ячейке C19 подсчитывает количество песен, спетых исполнителями, фамилия которых состоит из шести букв. Результат – 243. Это Бритни Спирз (Britney Spears) и Эминема (Eminem). Вместе они спели  $129 + 114 = 243$  песни.

Сколько песен было исполнено после 15 июня 2005 г.?

Критерии, которые вы задаете в функциях **СЧЁТ (COUNT)**, обрабатывают даты на основе их порядковых номеров (более поздняя дата считается больше более ранней даты). Формула *СЧЁТЕСЛИ(Дата;«>15/6/2005/»)* в ячейке C20 показывает, что после 15 июля 2005 г. было исполнено 98 песен.

Сколько песен было исполнено до начала 2009 г.?

Нужно, чтобы критерий отобрал все даты до 31 декабря 2008 г. включительно. Вводим в ячейку C21 формулу *СЧЁТЕСЛИ(Дата;«<31/12/2008»)*. Как видно, до начала 2009 г. была исполнена 951 песня (то есть все песни из БД).

Сколько песен длилось ровно 4 минуты?

В ячейке C22 подсчитываем количество песен продолжительностью ровно 4 минуты по формуле *СЧЁТЕСЛИ(Минуты;4)*. Эта формула определяет число ячеек в диапазоне G7:G957, значение которых равно 4. Т.е. 247 песен длилось ровно 4 минуты. По аналогии, в ячейке C23 определяем, сколько песен длится ровно 5 минут – 230.

Как подсчитать число ячеек в диапазоне, содержащих числа?

Функция **СЧЁТ (COUNT)** находит количество ячеек в диапазоне, содержащих числовое значение. Например, формула *СЧЁТ(B5:C14)* в ячейке C2 возвращает 9, поскольку девять ячеек (C5:C13) из диапазона B5:C14 содержат числа (рис. 2.2).

Как подсчитать число пустых ячеек в диапазоне?

Функция **СЧИТАТЬПУСТОТЫ (COUNTBLANK)** определяет количество пустых ячеек в диапазоне. Например, формула *СЧИТАТЬПУСТОТЫ(B5:C14)* в ячейке C4 возвращает 2, поскольку две ячейки (B14 и C14) из диапазона B5:C14 не заполнены.

Как подсчитать число непустых ячеек в диапазоне?

Функция **СЧЁТЗ (COUNTA)** возвращает количество непустых ячеек в диапазоне. Например, формула *СЧЁТЗ(B5:C14)* в ячейке C3 возвращает 18, поскольку 18 ячеек из диапазона B5:C14 заполнены.

**Обратите внимание!**

Если вы не используете функции массивов, функция **СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)** может принимать только один критерий. Так, без использования функции массива нельзя с помощью функции **СЧЁТЕСЛИ (COUNTIF)** ответить на вопрос, содержащий два и более условий, например, сказать, сколько песен Бритни Спирс транслировалось до 10 июня 2005 г.

Простейший способ отвечать на вопросы, включающие несколько критериев – использовать *статистические функции баз данных* (database statistical functions).

### ЗАДАНИЯ

При выполнении следующих упражнений используйте файл s2\_1-7.xls.

1. Сколько песен спето всеми, кроме Бритни Спирс (Britney Spears)?
2. Сколько песен было исполнено до 15 июня 2004 г.?
3. Сколько песен было исполнено в период между 1 июня 2004 г. и 4 июля 2006 г.?

Совет: вычислите разницу между двух значений, возвращенных функциями **СЧЁТЕСЛИ** (**COUNTIF**).

4. Сколько песен спели исполнители, фамилия которых начинается на букву М?
5. Сколько песен спели исполнители, имя которых содержит букву е?

6. Напишите формулу, которая всегда будет возвращать число песен, исполненных сегодня. Совет: воспользуйтесь функцией **СЕГОДНЯ()** [**TODAY()**].

7. Подсчитайте количество ячеек в диапазоне D4:G15, содержащих числовые значения.

Подсчитайте число пустых ячеек. Подсчитайте число непустых ячеек.

8. Файл s2\_8.xls содержит следующую информацию:

- в столбцах А и В – название и код каждой команды NBA. Например, команда 1 – это «Атланта Хокс»;

- в столбце С указана команда хозяев в каждой игре;
- в столбце D указана команда гостей в каждой игре;
- в столбце Е указано количество очков, набранных командой хозяев;
- в столбце F указано количество очков, набранных командой гостей.

На основе этих данных вычислите для каждой команды число проведенных игр.

### 3.3 Лабораторная работа №3. MS Excel. Применение возможности Сводная таблица (PivotTables) для описания данных

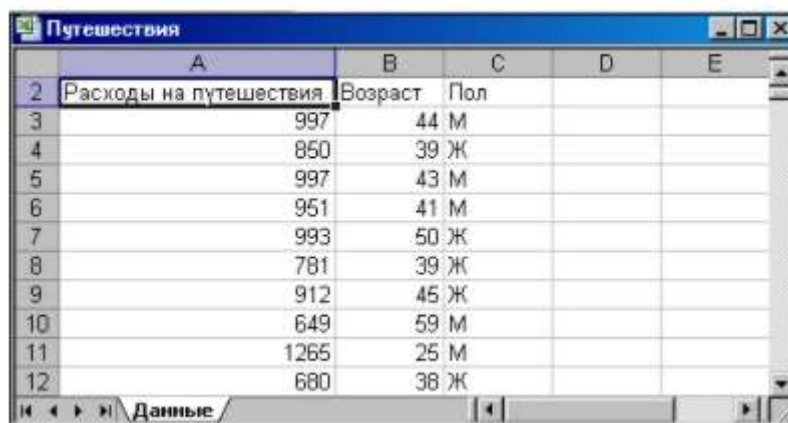
В многочисленных бизнес-ситуациях зачастую требуется анализировать данные «вдоль и поперек», чтобы понять суть дела. В примере с туристическим агентством, нам необходимо извлекать данные таким образом, чтобы удалось определить, зависят ли средние расходы на туризм от возраста, пола или от обоих факторов. В примере с автомобилем-универсалом полезно сравнить долю больших и малых семей, покупающих автомобили такого типа. В примере с микрочипами мы бы хотели определить общие продажи чипа 1 во Франции в апреле и так далее. Возможность Excel Сводная таблица (PivotTables) – потрясающе мощный инструмент, который может быть использован для выбора и извлечения данных. Чтобы разобраться, как он работает, стоит подробно рассмотреть несколько хорошо подобранных примеров.

*Пример 1. Я работаю в небольшом туристическом агентстве. Я собираюсь разослать по почте массу туристических рекламных буклетов. Мои средства ограничены, следовательно, хотелось бы отправить рекламные буклеты людям, которые расходуют значительные средства на путешествия. У меня есть данные случайной выборки из 925 человек: их пол, возраст и сумма, потраченная каждым на туризм в прошлом году. Как, используя эти данные, определить влияние пола и возраста на потраченную сумму? Какие рекомендации можно сделать относительно выбора адресатов рекламных буклетов?*

Чтобы разобраться в этих данных, мы должны выделить следующие категории:

- средние расходы на туризм мужчинами и женщинами;
- средние расходы на туризм каждой возрастной группой;
- средние расходы на туризм мужчинами и женщинами в каждой возрастной группе.

Наши данные хранятся на рабочем листе **Данные** файла Путешествия.xls. (traveldata.xls.) Выборка данных показана на рис. 3.1. Например, в первой строке указан мужчина 44-х лет, потративший на путешествия \$997.



	A	B	C	D	E
2	Расходы на путешествия	Возраст	Пол		
3	997	44	М		
4	850	39	Ж		
5	997	43	М		
6	951	41	М		
7	993	50	Ж		
8	781	39	Ж		
9	912	45	Ж		
10	649	59	М		
11	1265	25	М		
12	680	38	Ж		

Рисунок 3.1 – Данные туристического агентства о расходах на туризм, возрасте и поле клиентов

Для определения средней суммы, затраченной на туризм мужчинами и женщинами, начнем с выбора любой ячейки в диапазоне, содержащем данные. Когда вы создаете сводную таблицу, данные должны быть озаглавлены в первой строке диапазона, который содержит данные. Далее выберите **Вставка, Сводная таблица**. Вы увидите диалоговое окно, показанное на рис. 3.2.

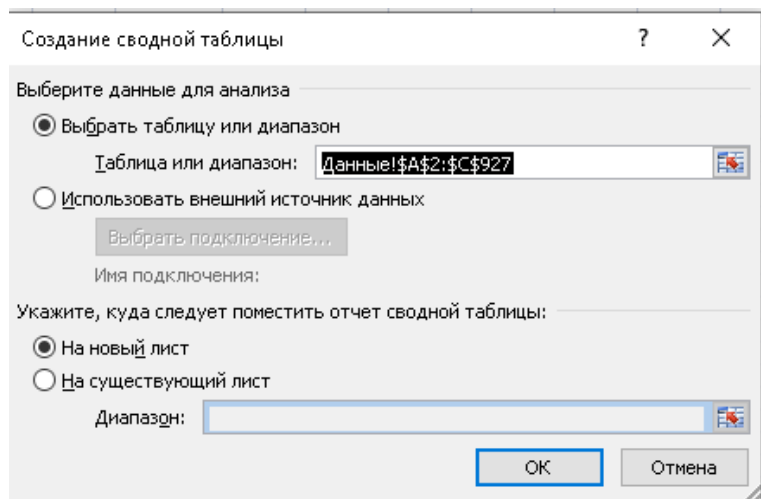


Рисунок 3.2 – Первое окно Мастера сводных таблиц и диаграмм

Обычно Excel автоматически определяет все данные (в нашем случае они расположены в диапазоне A2:C927). Если Excel корректно не определил диапазон данных, вы можете ввести его самостоятельно.

**Запомните!** Первая строка вашего диапазона данных должна содержать заголовки для каждого столбца.

Выберем возможность **новый лист**. Если вы хотите, чтобы сводная таблица была размещена на существующем рабочем листе, выберите **существующий лист** и затем укажите на ячейку — левый верхний угол сводной таблицы. Когда вы щелкнете на кнопке **ОК**, вы увидите область конструктора сводной таблицы и список полей, показанные на рис. 3.3. Список полей позволяет определить структуру итоговых данных сводной таблицы.

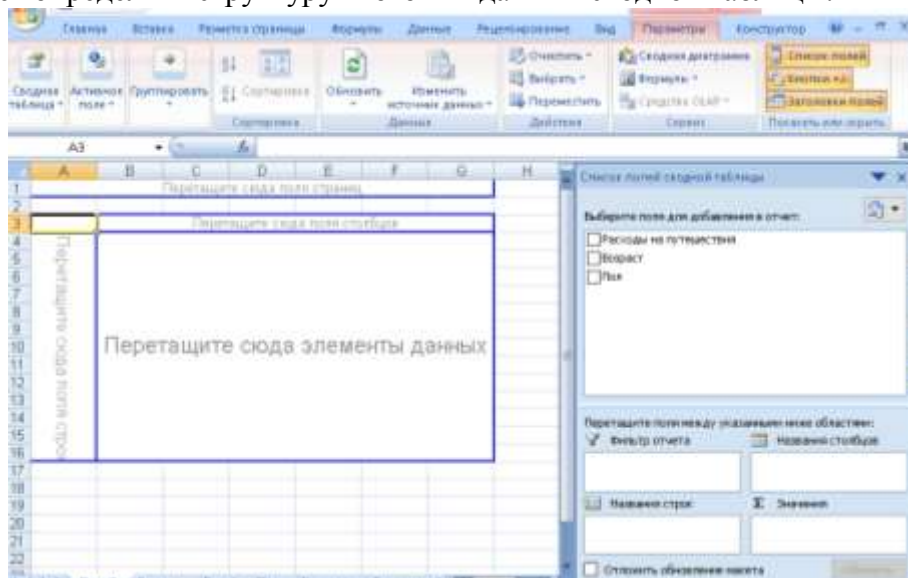


Рис. 3.3 – Список полей для построения сводной таблицы

Пока мы пропустим область полей страницы. Для начала мы выделим расходы для каждого пола. Для построения сводной таблицы, отображающей эти данные, мы перетащим поле *Пол* из списка полей в область сводной таблицы **Перетащите сюда поля строк** и поле *Расходы на путешествия* в область **Перетащите сюда элементы данных**. Результат показан на рис. 3.4.

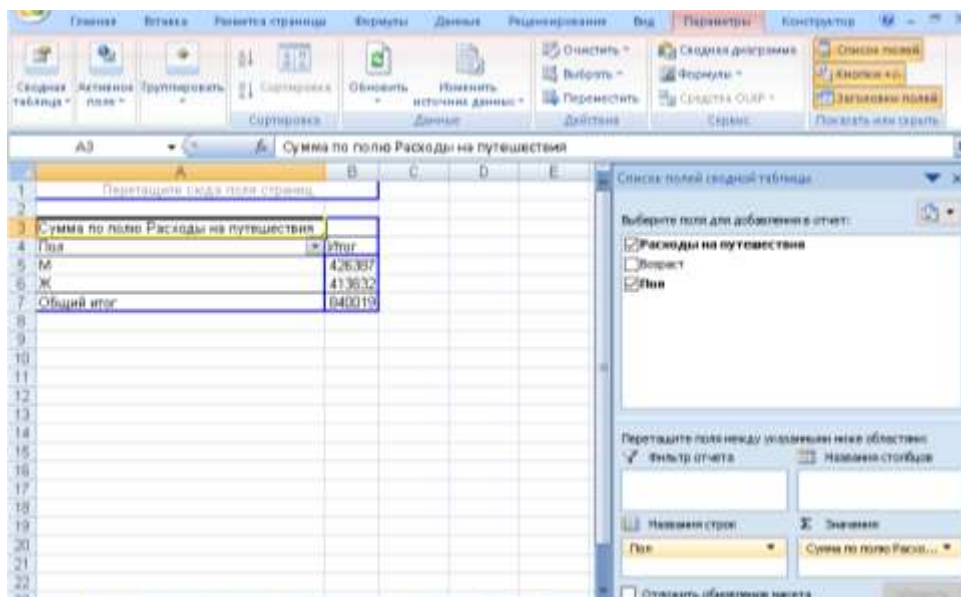


Рис. 3.4 – Сводная таблица с данными расходов на путешествия в зависимости от пола

Судя по заголовку *Сумма по полю Расходы на путешествия*, мы получили данные о суммарных расходах, но нас интересуют средние значения расходов мужчин и женщин. Чтобы подсчитать это значение, дважды щелкните заголовок *Сумма по полю Расходы на путешествия* и затем выберите **Среднее** в диалоговом окне **Вычисление поля сводной таблицы**, показанном на рис. 3.5.

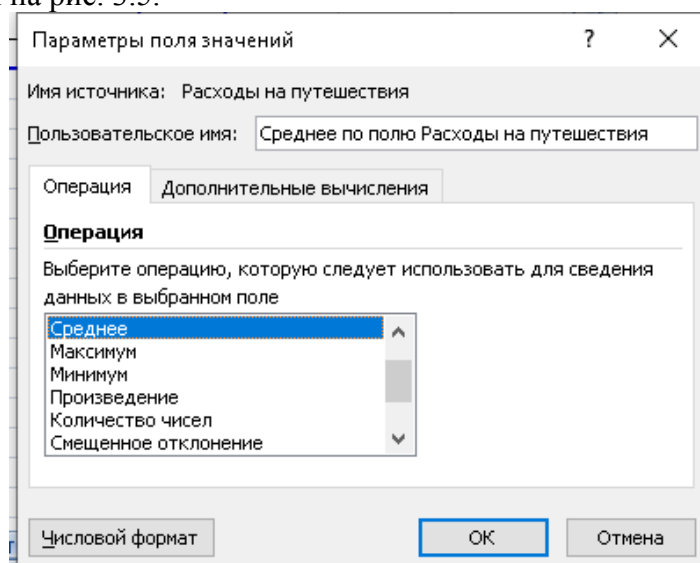


Рисунок 3.5 – Вы можете выбрать различные функции для получения итоговых данных в диалоговом окне **Вычисление поля сводной таблицы**  
Теперь мы получили результаты, изображенные на рис. 3.6.

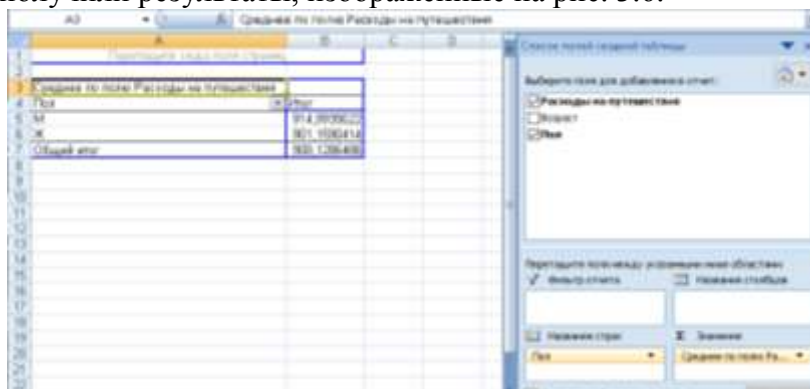


Рисунок 3.6 – Средние расходы на туризм в зависимости от пола



Нашли, что в среднем люди тратят на туризм \$908,13. Средние расходы женщин составляют \$901,16, а мужчин – \$914,99. Эта сводная таблица показывает, что пол почти не влияет на склонность к путешествиям. Между прочим, можно перетащить *Пол* в область полей столбцов (показанную на рис. 3.3), и сводная таблица примет вид, как на рис. 3.7.

Пол	Общий итог
М	426387
Ж	413632
<b>Общий итог</b>	<b>840019</b>

Рисунок 3.7 – Здесь расходы, зависящие от пола, сгруппированы по столбцам

Сводная таблица получила свое название в результате того, что вы можете легко перевести макет просмотра строк на просмотр столбцов. Щелкнув кнопку со стрелкой раскрывающегося списка поля *Пол*, вы можете отобразить результаты только для мужчин или только для женщин.

Предположим, теперь мы хотим увидеть, как зависят расходы на туризм от возраста. Для удаления поля *Пол* из сводной таблицы, просто перетащите его за ее пределы или уберите галочку из списка. Затем для отображения зависимости расходов от возраста перетащите поле *Возраст* в область строк. Сводная таблица примет вид, показанный на рис. 3.8. (Некоторые строки скрыты).

Возраст	Итого
21	20489
26	22226
27	26629
28	20180
33	21484
34	10517
35	31368
36	26290
37	20604
38	23326
39	30495
40	14883
41	13873
42	20048
43	22738
44	19456
<b>Общий итог</b>	<b>840019</b>

Рисунок 3.8 – Вот так зависят средние расходы на путешествия в зависимости от возраста

Определили, что возраст, по-видимому, слабо влияет на туристические расходы. Фактически, эта сводная таблица не очень полезна в ее настоящем виде. Необходимо сгруппировать данные по возрастным группам, чтобы выявить какие-либо тенденции. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в любом месте столбца *Возраст*, выберите **Группировать**. В диалоговом окне **Группирование** задайте интервал, определяющий возрастные группы. Используя шаг в 10 лет, мы получим сводную таблицу, показанную на рис. 3.9.



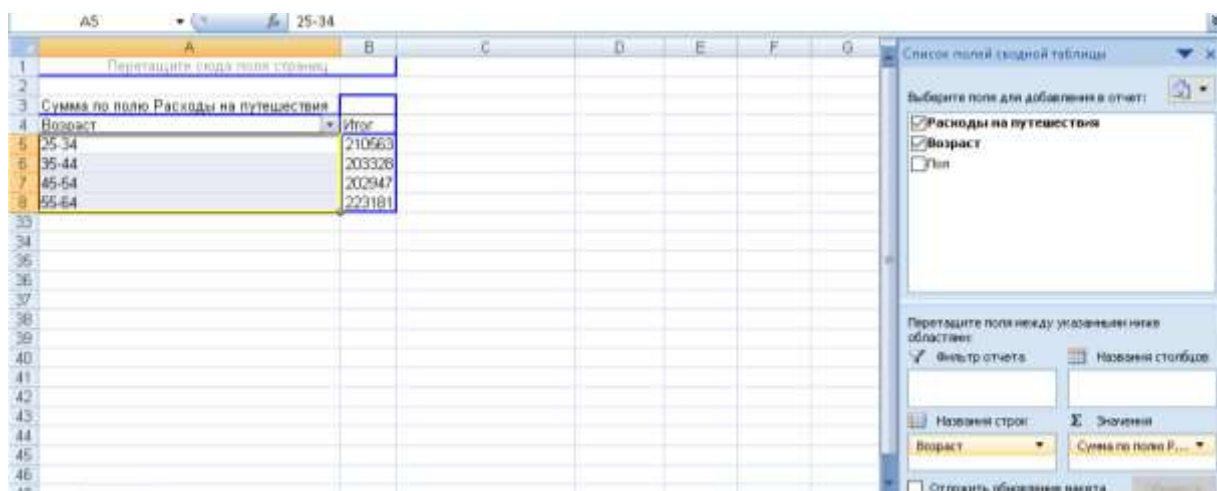


Рисунок 3.9 – Данные, сгруппированные с помощью команды **Группировать**

Теперь мы видим, что группа 25-34 лет тратит на путешествия в среднем \$935,84, группа 55-64 лет – \$903,57 и так далее. Эта информация более полезна, но она по-прежнему указывает, что люди в любом возрасте расходуют примерно одинаковые средства на туризм. Такое представление данных не поможет нам определить, кому следует посылать рекламные буклеты.

Теперь сделаем еще более тонкий срез и найдем зависимость расходов от возраста и пола. Для этого следует просто перетащить поле *Пол* в область столбцов сводной таблицы (выше надписи *Итого* на рис. 3.9). После этого таблица примет вид, как на рис. 3.10.

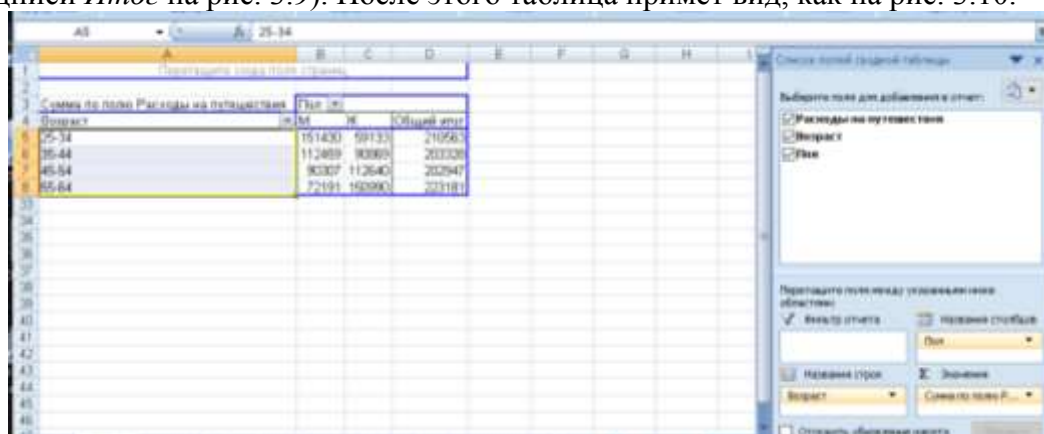


Рисунок 3.10 – Расходы на туризм в зависимости от возраста и пола

Видим, что с увеличением возраста женщины тратят на путешествия больше, а мужчины – меньше. Теперь мы знаем, кому следует отправлять рекламные буклеты – пожилым женщинам и молодым мужчинам.

Диаграмма прекрасно отражает итог нашего анализа. Щелкнув по команде **Работа со сводными таблицами, Параметры, Сводная диаграмма**, мы получим диаграмму, показанную на рис. 3.11.

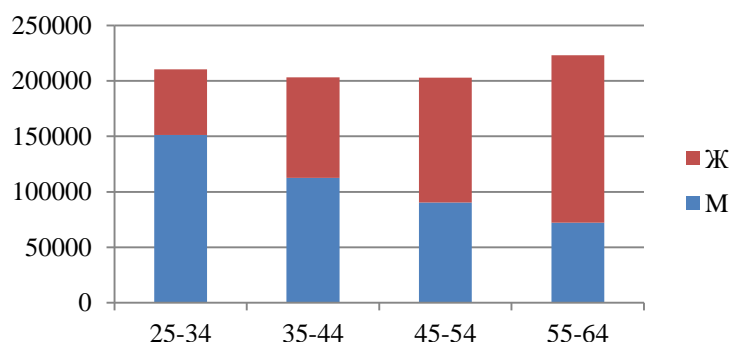


Рисунок 3.11 – Сводная диаграмма расходов на путешествия в зависимости от возраста и пола

Видим, что каждая возрастная группа расходует на путешествия примерно одинаковые средства, но женщины, чем они становятся старше, тратят больше, а мужчины – меньше. Если нужно изменить тип диаграммы, щелкните правой кнопкой мыши сводную диаграмму, выберите **Тип диаграммы** и укажите требуемое. Например, если выберем тип диаграммы под названием **Объемный вариант обычной гистограммы** [четвертый вариант в области **Вид**], наша диаграмма примет вид, как на рис. 3.12.

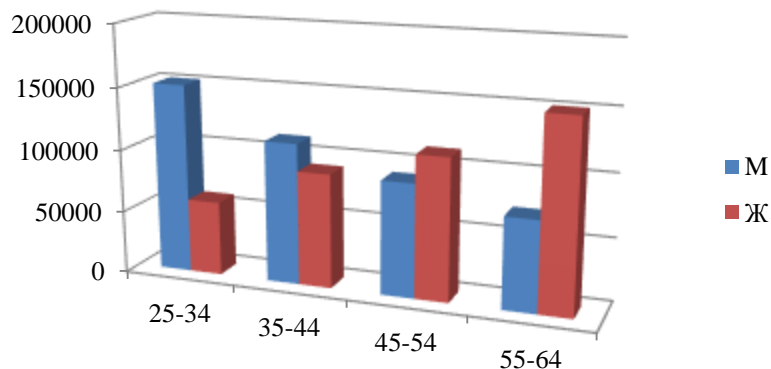


Рисунок 3.12 – Объемная сводная диаграмма

Обратите внимание, что столбцы, отображающие расходы мужчин уменьшаются с возрастом, а столбцы, отображающие расходы женщин – увеличиваются. Теперь понятно, почему сводная таблица, отображающая данные, учитывающие только пол или возраст, не позволила обнаружить эту тенденцию. Так как пример содержит примерно одинаковое количество лиц мужского и женского пола, мы увидели, что средние расходы на туризм не зависят от возраста людей. (Обратите внимание, что средняя высота двух столбцов для каждой возрастной группы примерно одинакова.) Средние затраты на путешествия мужчин и женщин примерно одинаковы. Нам удалось это выяснить, так как усредненные для всех возрастов столбцы разных цветов имеют примерно одну высоту. Срез данных с учетом и возраста, и пола и их анализ позволили получить действительно полезные сведения.

*Пример 2.* Предположим, вы проводите маркетинговые исследования для компании Volvo Cross Country Wagons. Ваша цель определить, какие факторы влияют на вероятность приобретения семьей автомобиля-универсала. У вас есть данные о численности большой выборки семей (большая или маленькая) и их доходов (низкий или высокий). Можете ли вы определить, как размер семьи и ее доходы влияют на вероятность покупки автомобиля-универсала?

В файле Семейное авто.xls, хранятся следующие данные:

- размер семьи – большая или маленькая;
- уровень доходов – высокий или низкий;
- приобрела ли семья автомобиль-универсал? Да или нет.

Выборка данных показана на рис. 3.13. Например, первая семья в списке – маленькая, с высоким уровнем доходов, автомобиль такого типа не покупала.

	A1		
	A	B	C
1			
2		Покупка автомобиля-универсала	Размер семьи
3	Нет		Маленькая
4	Да		Большая
5	Да		Большая
6	Да		Большая
7	Да		Большая
8	Нет		Маленькая
9	Да		Большая
10	Да		Большая
11	Да		Большая
12	Да		Большая
13	Да		Большая
14	Нет		Маленькая
15	Нет		Маленькая
16	Нет		Маленькая

Рисунок 3.13 – Данные о доходах и размере семей и о наличии в семье автофургона

Нужно выяснить, как влияет размер семьи и ее доходы на вероятность покупки автофургона. Хитрость в том, чтобы выяснить влияние на покупку дохода семей разного размера и влияние размера семей с разным уровнем дохода.

Для начала выберем в меню **Вставка** команду **Сводная таблица**, а затем укажем наши данные (диапазон ячеек B2:D345). Из списка полей сводной таблицы перетащим поле *Доход семьи* и затем *Размер семьи* в область строк, а *Покупка автомобиля* в область столбцов и любое из этих трех полей в область данных. В результате мы получим сводную таблицу, показанную на рис. 3.14. Заметьте, что Excel подсчитал в качестве итоговых данные для аналогичных элементов в каждой категории. Например, 34 больших семьи с высоким доходом не покупали автофургон, а 100 таких же семей – покупали.

Income	Family Size	Car Purchase
High	Small	Yes
High	Small	No
High	Medium	Yes
High	Medium	No
High	Large	Yes
High	Large	No
Medium	Small	Yes
Medium	Small	No
Medium	Medium	Yes
Medium	Medium	No
Medium	Large	Yes
Medium	Large	No
Low	Small	Yes
Low	Small	No
Low	Medium	Yes
Low	Medium	No
Low	Large	Yes
Low	Large	No
Total	Small	Yes
Total	Small	No
Total	Medium	Yes
Total	Medium	No
Total	Large	Yes
Total	Large	No
Total	Total	Yes
Total	Total	No

Рисунок 3.14 – Итоговые данные о наличии в семьях автомобилей-универсалов в зависимости размера и уровня доходов семьи

Если требуется представить результаты в каждой строке сводной таблицы в процентах, то необходимо выполнить следующие действия. Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте сводной таблицы и затем выберите **Параметры поля**, в открывшемся диалоговом окне **Вычисление поля сводной таблицы** щелкните кнопку **Дополнительные вычисления** и выберите в раскрывающемся списке **Дополнительные вычисления** строку **Доля от суммы по строке**. Теперь сводная таблица будет выглядеть, как на рис. 3.15.

Income	Family Size	Car Purchase
High	Small	Yes
High	Small	No
High	Medium	Yes
High	Medium	No
High	Large	Yes
High	Large	No
Medium	Small	Yes
Medium	Small	No
Medium	Medium	Yes
Medium	Medium	No
Medium	Large	Yes
Medium	Large	No
Low	Small	Yes
Low	Small	No
Low	Medium	Yes
Low	Medium	No
Low	Large	Yes
Low	Large	No
Total	Small	Yes
Total	Small	No
Total	Medium	Yes
Total	Medium	No
Total	Large	Yes
Total	Large	No
Total	Total	Yes
Total	Total	No

Рисунок. 3.15 – Данные о наличии в семьях автомобилей-универсалов в зависимости от размера и уровня доходов семьи, выраженные в процентах

Как следует из рисунка 3.15, уровень доходов слабо влияет на приобретение автофургонов как большими, так и маленькими семьями.

Сейчас мы попробуем выяснить, как вероятность приобретения автофургона семьями с высоким и низким уровнем доходов зависит от размера семьи. Для этого переместим поле *Размер семьи* правее поля *Доход семьи*. Сводная таблица примет вид, как на рис. 3.16.

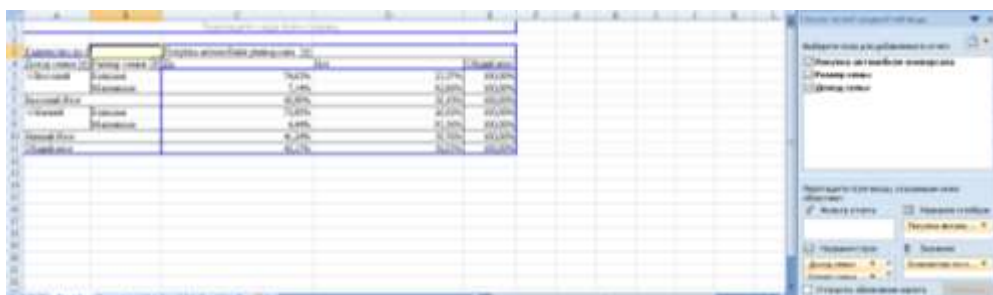


Рисунок 3.16 – Зависимость количества владельцев автофургонов от размера семьи для семей с высоким и низким уровнем доходов

Как видно из таблицы, при высоком уровне доходов чаще приобретают автофургоны большие семьи, чем маленькие. Это же справедливо и для семей с низким уровнем доходов. Нижняя строка совершенно ясно показывает, что на вероятность покупки автофургона размер семьи влияет значительно больше, чем уровень ее доходов.

**Пример 3.** Предположим, Вы работаете на производстве микрочипов и у вас есть данные о ежемесячных фактических и прогнозируемых продажах чипов 1, 2 и 3 на протяжении 2007 года в Канаде, Франции и США. Пусть Вам также известны дисперсия, или разница между реальными и планируемыми доходами. Для каждого месяца и каждой комбинации страны и продукции вам хотелось бы получить следующие данные: фактические доходы, планируемые доходы, фактическую дисперсию, фактический доход в процентах от годового дохода, дисперсию в процентах от планируемого дохода.

Предположим вы финансовый менеджер компании, производящей микрочипы. Вы реализуете продукцию в разных странах и в разное время. Сводные таблицы помогут вам получить итоговые данные в понятном виде.

В файле **Microchip.xls** указаны ежемесячные фактические и предполагаемые продажи чипов 1, 2 и 3 на протяжении 2007 г. в Канаде, Франции и США, а также дисперсия, или разница между реальными и предполагаемыми доходами. Выборка данных показана на рис. 3.17. Например, в январе в США объем продаж чипа 1 составил \$4000, тогда как планировалось продать на сумму \$5454. Итоговая разница равна – \$1454.

E21					
fx 4000					
	A	B	C	D	E
1	Месяц	Продукт	Страна	Доход	Предполагаемый
2	январь	Чип 1	США	4000	5454
3	январь	Чип 1	Канада	3424	5341
4	январь	Чип 1	США	8324	1232
5	январь	Чип 1	Франция	5555	3424
6	январь	Чип 1	Канада	5341	8324
7	январь	Чип 1	США	1232	5555
8	январь	Чип 1	Франция	3424	5341
9	январь	Чип 1	Канада	8324	1232
10	январь	Чип 1	США	5555	3424
11	январь	Чип 1	Франция	5341	8324
12	январь	Чип 1	Канада	1232	5555

Рисунок 3.17 – Фактические и планируемые продажи чипов в разных странах за разные месяцы

Для каждого месяца и для каждой комбинации страны и чипа нам хотелось бы получить следующие данные:

- фактические доходы;
- планируемые доходы;
- дисперсию;
- ежемесячные реальные доходы в процентном выражении от годового дохода;
- дисперсию, выраженную в процентах от планируемых доходов.

Сначала выберем ячейку внутри интересующего нас диапазона данных (вспомните, что первая строка должна содержать заголовки) и затем в меню **Вставка** щелкните команду **Сводная таблица**.



Если мы перетащим из списка заголовков *Месяц* в область строк, *Страна* в область столбцов и *Доход* в область данных, то получим суммарный доход за каждый месяц для каждой страны.

Добавление поля в область данных сводной таблицы (например, *Продукт*), позволяет нам применить фильтр к сводной таблице по значениям этого поля. Так, добавив поле *Продукт*, мы сможем отсортировать данные о ежемесячных продажах только чипа 1 в каждой стране.

Принимая во внимание наше желание отобразить данные для любой комбинации страны и вида продукции, следует добавить поле *Месяц* в область строк сводной таблицы и поля *Страна* и *Продукт* в область полей страниц. Далее мы перетащим поля *Доход*, *Предполагаемый доход* и *Разница* в область данных. Теперь мы получим сводную таблицу, показанную на рис. 3.18.

Месяц	Доход	Предполагаемый доход	Разница
январь	93089	95255	-2166
февраль	86054	89665	-3611
март	93311	88246	5065
апрель	80659	89887	-9228
май	91651	80659	10992
июнь	81028	91651	-10623
июль	84460	81028	3432
август	85665	84460	1205
сентябрь	80600	85665	-5065
октябрь	87697	80600	7097
ноябрь	81026	87697	-6669
декабрь	81036	75687	5349
Итого	1026278	1030500	-4222

Рисунок 3.18 – Первая из сводных таблиц по продажам микрочипов

Сводная таблица была бы эстетически более привлекательна, если бы данные были распределены по строкам, а не по столбцам. Для этого перетащим Заголовок *Данные* на заголовок *Итог*, и таблица примет вид, как показано на рис. 3.19. Например, в январе общий доход составил \$87534, общий предполагаемый доход \$91831, таким образом, реальный доход оказался меньше предполагаемого на \$4297.

Месяц	Доход	Предполагаемый доход	Разница
январь	93089	95255	-2166
февраль	86054	89665	-3611
март	93311	88246	5065
апрель	80659	89887	-9228
май	91651	80659	10992
июнь	81028	91651	-10623
июль	84460	81028	3432
август	85665	84460	1205
сентябрь	80600	85665	-5065
октябрь	87697	80600	7097
ноябрь	81026	87697	-6669
декабрь	81036	75687	5349
Общий итог	1026278	1030500	-4222

Рисунок 3.19 – Ежемесячные итоговые данные о фактических и плановых доходах и разнице между ними

Теперь попробуем определить процентную долю доходов, полученных в каждом месяце. Для этого вновь (еще раз) перетащите поле *Доход* из списка полей в область данных сводной таблицы, получим еще один столбец данных. Щелкните правой кнопкой мыши этот столбец данных и выберите в контекстном меню **Параметры поля**. В диалоговом окне **Вычисление поля сводной таблицы** щелкните **Дополнительные вычисления**. В раскрывающемся списке **Дополнительные вычисления** выберите **Доля от суммы по столбцу** и дайте этому полю имя % *Доходов*, как показано на рис. 3.20.

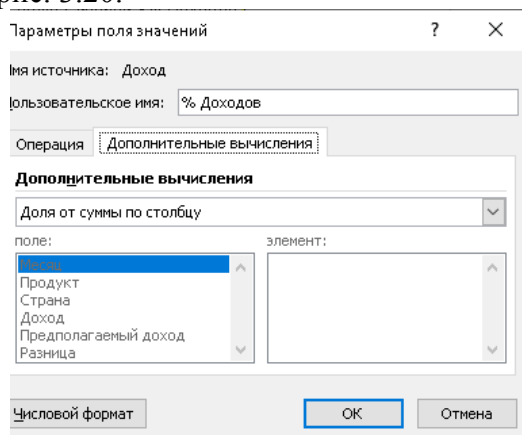


Рисунок 3.20 – Параметры поля, позволяющие отобразить долю ежемесячных доходов от их годового объема, выраженную в процентах

Сейчас сводная таблица должна выглядеть, как на рис. 3.21 Объемы продаж за январь составили 9,07% от годового объема. Объем продаж за год составил \$1026278.

Месяц	Сумма по полю Доход	Сумма по полю Предполагаемый доход	Сумма по полю Разница	% Доход
январь	93089	95755	-2666	9,07%
февраль	86054	88665	-2611	8,29%
март	93911	96246	-2335	9,09%
апрель	80659	83687	-3028	7,86%
май	91651	90659	1092	8,93%
июнь	81026	91651	-10623	7,90%
июль	54460	81026	-26566	5,23%
август	85665	84460	1205	8,35%
сентябрь	80600	85665	-5065	7,85%
октябрь	87697	80600	7097	8,55%
ноябрь	81026	87697	-6669	7,90%
декабрь	81026	79687	1339	7,90%
Общий итог	1026278	1026278	-4222	100,00%

Рисунок 3.21 – Отображение доли ежемесячных доходов от их годового объема в процентах

**Создание вычисляемого поля.** Определим процент дисперсии от реального объема продаж за каждый месяц. Для этой цели мы создадим *вычисляемое поле*. Выберите любую ячейку в области данных сводной таблицы и затем на панели инструментов **Сводные таблицы** выберите **Формулы** из меню **Сводная таблица**. Выберите **Вычисляемое поле**, в результате откроется диалоговое окно **Вставка вычисляемого поля**. Введите имя поля, а затем формулу, как показано на рис. 3.22. В этом примере используем формулу  $=\text{Разница}/\text{Доход}$ . Формулу можно ввести непосредственно или выбрав элементы из списка полей и щелкнув кнопку **Добавить поле**. Когда вы щелкнете **Добавить** и затем **ОК**, сводная таблица примет вид, как на рис. 3.23.

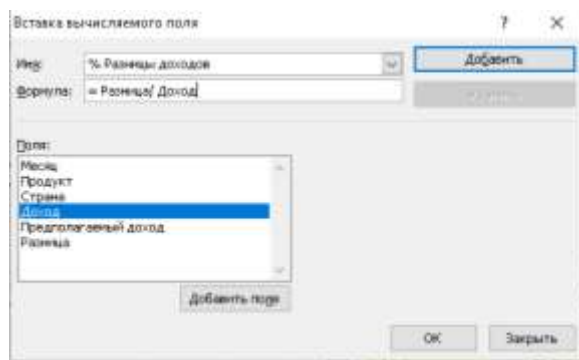


Рисунок 3.22 – Создание вычисляемого поля

Месяц	Сумма по полю Доход	Сумма по полю Предполагаемый доход	Сумма по полю Разница	% Доход	Сумма по полю % Разница доходов
январь	93089	95255	-2166	9,87%	0,003368555
февраль	86054	89665	-3611	8,39%	0,041962024
март	93311	88246	5065	9,09%	0,054200846
апрель	80959	89807	-8228	7,86%	0,114487580
май	91651	80559	10992	8,93%	0,119933225
июнь	81028	91651	-10623	7,90%	0,131102829
июль	84460	81028	3432	8,23%	0,04063462
август	85665	84460	1205	8,35%	0,014066422
сентябрь	80600	85665	-5065	7,85%	0,062841191
октябрь	87687	80600	7087	8,55%	0,060926371
ноябрь	81028	87687	-6659	7,90%	0,082304882
декабрь	81026	79687	5349	7,90%	0,0660077
Общий итог	1036279	1036900	-622	100,00%	0,004113896

Рисунок 3.23 – Сводная таблица, содержащая вычисляемое поле со значением относительной дисперсии

Так, в январе, объем продаж был на 2,3% ниже запланированного. Снова, открыв диалоговое окно **Вставка вычисляемого поля**, вы сможете изменить или удалить вычисляемое поле.

**Использование полей страниц.** Чтобы, например, отобразить продажи чипа 2 во Франции, нужно выбрать соответствующие значения полей *Продукт* и *Страна* в области полей страниц. Указав значения *Чип 2* и *Франция*, мы получим сводную таблицу, как на рис. 3.24.

Месяц	Сумма по полю Доход	Сумма по полю Предполагаемый доход	Сумма по полю Разница	% Доход	Сумма по полю % Разница доходов
январь	29108	32954	-3846	23,90%	0,132128624
февраль	35363	33045	2318	29,04%	0,093828281
март	39430	30863	2768	27,48%	0,082824839
апрель	23676	23676	0	19,51%	0
Общий итог	121779	119638	2241	100,00%	0,019602189

Рисунок 3.24 – Продажи чипа 2 во Франции



Если перетащить, скажем, поле *Страна* в область строк, то мы сможем выбрать страну, данные по которой хотим просмотреть. Например, выбрав только Францию и США, мы получим сводную таблицу, показанную на рис. 3.25.

Страна	Мес-ц	Сумма по полю Дата	Сумма по полю Продаваемый доход	Сумма по полю Ресурсы	% Доход	Сумма по полю % Ресурсы
Франция	январь	2088	22536	3271	11.86%	0.1
	февраль	20108	32944	3646	13.10%	0.1
	март	89104	56495	475	24.76%	0.1
США	январь	1732	6666	4123	9.96%	0.1
	февраль	10389	27039	7798	8.89%	0.1
	март	35383	33461	3218	15.31%	0.1
Франция	апрель	54652	18884	4412	24.10%	0.1
	май	3434	5341	1917	1.54%	0.1
	июнь	3434	5341	1917	1.54%	0.1
США	апрель	21220	22543	188	10.22%	0.1
	май	13432	38863	2788	18.06%	0.1
	июнь	91136	53386	3659	26.36%	0.1
Франция	июль	21076	27380	677	12.54%	0.1
	август	28076	27875	8	10.74%	0.1
	сентябрь	61742	57276	677	25.39%	0.1
Общий итог		222238	259902	7782	100.00%	0.1

Рисунок 3.25 – Продажи во Франции и США

**Группирование элементов.** Часто требуется сгруппировать заголовки сводной таблицы. Например, выделить продажи с января по март. Для создания группы выберите элементы, которые вы хотите сгруппировать, щелкните на них правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Группировать**. В сводной таблице появится еще один столбец, содержащий заголовков группы, и таблица примет вид, как на рис. 3.26.

Страна	Мес-ц	Сумма по полю Дата	Сумма по полю Продаваемый доход	Сумма по полю Ресурсы	% Доход	Сумма по полю % Ресурсы
Франция	Группа1	27389	32571	4772	7.43%	0.21085423
	январь	20108	32944	3646	7.89%	0.132138624
	февраль	32313	29754	11529	8.75%	0.356791364
США	Группа1	57000	37054	454	35.10%	0.093626881
	январь	36363	33045	3318	9.89%	0.093626881
	февраль	38995	38895	3740	8.91%	0.113813511
Франция	Группа1	27239	27514	275	7.38%	0.010095818
	январь	32432	30863	2789	8.06%	0.063014839
	февраль	25217	33300	2465	7.92%	0.100000004
США	Группа1	27300	28217	1917	7.43%	0.071219776
	январь	24076	24676	0	6.47%	0
	февраль	33171	32299	912	8.96%	0.027483694
Общий итог		368075	368110	458	100.00%	0.000169847

Рисунок 3.26 – Сгруппированные данные за январь, февраль и март

Далее вы можете перетащить заголовок *Мес-ц* за пределы сводной таблицы и переименовать *Группа1* в *январь-март* (рис. 3.27).

Месяц	Сумма по полю Доход	Сумма по полю Предполагаемый доход	Сумма по полю Разница	% Доход	% Разница
январь-март	272454	273188	-712	26,56%	-0,002613386
апрель	80659	80887	-928	7,86%	-0,114407568
май	91651	90659	10992	8,93%	0,119933225
июнь	91029	91651	-10623	7,90%	-0,131102829
июль	84460	81028	3432	8,23%	0,04063462
август	85665	84460	1205	8,36%	0,014065422
сентябрь	80600	85665	-5065	7,86%	-0,062641191
октябрь	80600	7057	7057	8,56%	0,080506371
ноябрь	81028	87897	-6869	7,90%	-0,082304882
декабрь	81036	75687	5349	7,90%	0,0660027
Общий итог	1036279	1030500	-4222	100,00%	-0,004113895

Рисунок 3.27 Заключительный вид сгруппированных данных о продажах за январь, февраль и март

#### ПРИМЕЧАНИЕ

1. Вы можете *расформировать группу*, выбрав **Разгруппировать**.
2. Вы можете *сгруппировать несмежные области*, удерживая клавишу Ctrl при выборе несмежных сток или столбцов.
3. Если в поле строки содержится числовое значение или значение типа дата, вы можете *группировать по числу или датам в произвольных интервалах*. Например, можно создать группы возрастных диапазонов и затем найти средний доход для диапазона лиц 25-34 лет.

**Вычисляемый объект.** Группу январь-март можно получить при помощи *вычисляемого объекта*.

Вычисляемый объект работает почти так же, как и вычисляемое поле, за исключением того, что вы создаете строку, а не столбец. Чтобы определить вычисляемый объект, вам следует выбрать ячейку в области строк (не в области данных) сводной таблицы.

**Детализация.** Если дважды щелкнуть мышкой ячейку сводной таблицы, отобразятся все данные, итоговое значение которых содержится в этом поле. Например, дважды щелкнув мышкой любую ячейку с данными за март, вы получите все данные по продажам в марте.

**Обновление данных сводной таблицы.** Для обновления данных в сводной таблице, чтобы она отображала любые изменения в исходных данных, щелкните правой кнопкой мыши сводную таблицу и затем выберите **Обновить данные**. Также можно щелкнуть кнопку **Обновить данные** в панели инструментов сводной таблицы (кнопка с восклицательным знаком).

**Пример 4.** Предположим, Вам часто приходится «добывать» из сводной таблицы такие данные, как продажа чипа 1 в апреле во Франции, с целью определения дохода. К сожалению, эти данные превращаются в новое поле, добавленное в вашу сводную таблицу.

Существует ли в Excel функция, которая всегда позволяет выбирать из сводной таблицы продажи чипа 1 во Франции в апреле?

Функция ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ предоставляет нужные данные.

Предположим, нужно извлечь объем продаж чипа 1 во Франции за апрель из сводной таблицы, которая хранится в на рабочем листе **Извлечь данные** (рис. 3.28).

Рисунок 3.28 – Продажи чипа 1 по всем странам и всем месяцам

E7		fx		19289					
A	B	C	D	E	F	G	H		
1		Общий доход от		Чип 1	Франция	апрель	Доход		
2		1026278					37600		
3									
4		Данные							
5	При	Страна	Месяц	по полю	Доход	редполагаемый доход	Разница	% Доходов	% Разницы от дохода
6	Чип	Канада	январь		32259	29330	2929	2,90%	0,090796367
7			апрель		20343	19289	1054	2,42%	0,051811434
8			июль		22930	28044	-5114	2,42%	-0,223026003
9			сентябрь		1232	5555	-4323	0,48%	-3,508928571
10			октябрь		28098	22321	5777	2,42%	0,205601822
11		Канада	Всего		104862	104539	323	10,63%	0,003800239
12		США	январь		27876	29330	-1454	2,90%	-0,052159564
13			март		5555	3424	2131	0,48%	0,383618362
14			апрель		21484	27389	-5905	1,93%	-0,274855707
15			июнь		5341	8324	-2983	0,48%	-0,558509642
16			октябрь		30867	20129	10738	2,42%	0,347879613
17			октябрь		23975	27830	-3855	2,42%	-0,160792492
18		США	Всего		115098	116426	-1328	10,63%	-0,011537994
19		Франция	январь		27399	33171	-5772	2,90%	-0,210664623
20			апрель		37600	37654	-54	3,38%	-0,00143617
21			июль		27239	27514	-275	2,90%	-0,010095818
22			октябрь		27300	29217	-1917	2,90%	-0,07021978
23		Франция	Всего		119538	127556	-8018	12,08%	-0,067074905
24	Чип 1	Всего			339498	348521	-9023	33,33%	-0,026577476
25	Чип	Канада	январь		5555	3424	2131	0,48%	0,383618362
26			февраль		29808	28621	1187	2,42%	0,039821524
27			май		28675	20343	8332	2,42%	0,290566696
28			август		23975	27830	-3855	2,42%	-0,160792492
29			октябрь		8324	1232	7092	0,48%	0,851994234
30			ноябрь		23935	28098	-4163	2,42%	-0,173929392
31		Канада	Всего		120272	109548	10724	10,63%	0,08916456
32		США	февраль		25906	22535	3371	2,42%	0,130124296
33			апрель		1232	5555	-4323	0,48%	-3,508928571
34			май		19289	27039	-7750	2,42%	-0,4017834
35			июль		3424	5341	-1917	0,48%	-0,559871495
36			август		22703	22543	160	1,93%	0,007047527

Первый аргумент этой функции – координата левого верхнего угла сводной таблицы (ячейка A4). Затем заключаем в двойные кавычки (отделяя пробелами) заголовки сводной таблицы, которые задают нужные элементы. Последний элемент – это всегда поле данных, другие же элементы могут быть перечислены в произвольном порядке.

Таким образом, формула обозначает: «В сводной таблице, левый верхний угол которой расположен в ячейке A4, следует найти суммарное значение продаж чипа 1 во Франции за апрель». Формула возвратит корректное значение, даже если данные продаж чипа 1 во Франции за апрель переместить в другое место сводной таблицы.

Другой способ узнать объем продаж чипа 1 во Франции за апрель – ввести следующую формулу в ячейку G3: **ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ(A4;F2&» «&G2&» «&H2&» «&I2)**. Двойные кавычки (« ») ограничивают пробелы. Амперсанд (&) используется для объединения строковых значений. Преимущество этого способа в том, что формулу легко скопировать и использовать повторно для эффективного извлечения многих данных из сводной таблицы.

Если вам просто нужно узнать общий доход, вы можете ввести следующую формулу (см. ячейку C2): **ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ(A4;«Доход»)**.

В Office XP или более позднем, простейший способ использования функции **ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ** – это выбрать пустую ячейку, ввести знак равенства и затем указать мышкой ячейку, данные которой вы хотите извлечь.

При этом Excel автоматически создаст соответствующую функцию **ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ**.

Также можно совместно использовать функции **ПОИСКОВ** и **СМЕЩ**, чтобы отобразить из сводной таблицы различные данные.

### **ЗАДАНИЯ**

1. Компания Chandler Enterprises производит микрочипы. При производстве обнаружены пять видов (помечены номерами 1-5) дефектов. Чипы выпускаются двумя операторами (А и В) на четырех (1-4) станках. Вам предоставлены данные о дефектных чипах: номер дефекта, оператор, номер станка и день недели, когда изготовлен чип. Используйте эти данные для составления плана действий, чтобы как можно быстрее повысить качество продукции. Вы должны использовать мастер сводных таблиц, чтобы «рассортировать» дефекты по видам, дням недели, выяснить зависимость производства бракованной продукции от станка и оператора. Подразумевается, что каждый оператор и станок выпускают одинаковое количество чипов. См. файл s3\_1.xls.

2. Вы – владелец ресторана быстрого питания – выполнили некоторые маркетинговые исследования, стремясь выяснить, кто является вашими клиентами. Для случайной выборки клиентов вам известны доходы и пол посетителей, а также количество дней в неделю, когда они посещают ваш ресторан. Используйте эту информацию, чтобы определить, как пол и доходы влияют на частоту посещения ресторана. См. файл s3\_2.xls.

3. Подготовка студентов Faber College ведется по двум направлениям – английский язык и естественные науки. Вы должны определить, не дискриминирует ли колледж женщин при предоставлении студентам выбора направления подготовки (файл s3\_3.xls):

- женщина или мужчина;
- направление подготовки: английский язык или естественные науки;
- по желанию – да или нет.

Предполагая, что женщины также квалифицированы по каждому направлению, как и мужчины, можно ли на основании этих данных сделать вывод, что в колледже есть дискриминация женщин? Удостоверьтесь, что используете всю доступную информацию!

4. Вы должны оценить качество обслуживания пациентов с сердечными приступами в клиниках Emergency Room (ER) и Chicago Hope (CH). Вам предоставлены данные о пациентах за последний месяц (файл s3\_4.xls):

- клиника, в которой находился пациент, – ER или CH;
- степень опасности (высокая или низкая). Вероятность выживания

тяжелобольных людей меньше, чем людей в состоянии, состояние которых оценивается как легкое;

- итог лечения (выжил или умер).

Определите при помощи этих данных, какая клиника лучше выполняет работу по уходу за больными с сердечными приступами. Совет: используйте все данные!

5. Вам предоставлены данные о ежемесячном значении индекса Доу-Джонса за 1947-1992 гг. (файл s3\_5.xls). Указывают ли эти данные на любые необычные сезонные тенденции в доходности акций? Совет: вы можете выделить месяц (январь, февраль и так далее) при помощи функции *ТЕКСТ(А4;»МММ«)*, скопировав ее вниз, до конца данных столбца.

6. В файле s3\_6.xls хранятся данные о продажах декоративной косметики. Для каждой транзакции приведена следующая информация:

- имя продавца;
- дата продажи;
- проданный товар;
- количество товара;
- доход;
- регион продажи.

Создайте сводную таблицу для получения следующей информации:

- число транзакций, выполненных каждым продавцом;
- доход, полученный по каждому товару, каждым продавцом;
- используя ответ на предыдущий вопрос, напишите функцию, которая бы всегда возвращала объем продаж губной помады, осуществленных продавцом Jen;
- общий доход, который принес компании каждый продавец в каждом регионе;
- общий доход – по продавцам и по годам. (Совет: стоит сгруппировать данные по годам.)

7. За 1985 -1992 гг. вам предоставлены данные о ежемесячных процентных ставках выплат по облигациям, деньги по которым выплачиваются в течение 1 года после дня их приобретения. Часто говорят, что процентная ставка более изменчива – имеет большую тенденцию к изменению – когда она высока. Подтверждают ли данные файла s3\_7.xls это утверждение? Совет: сводная таблица может показать стандартное отклонение.

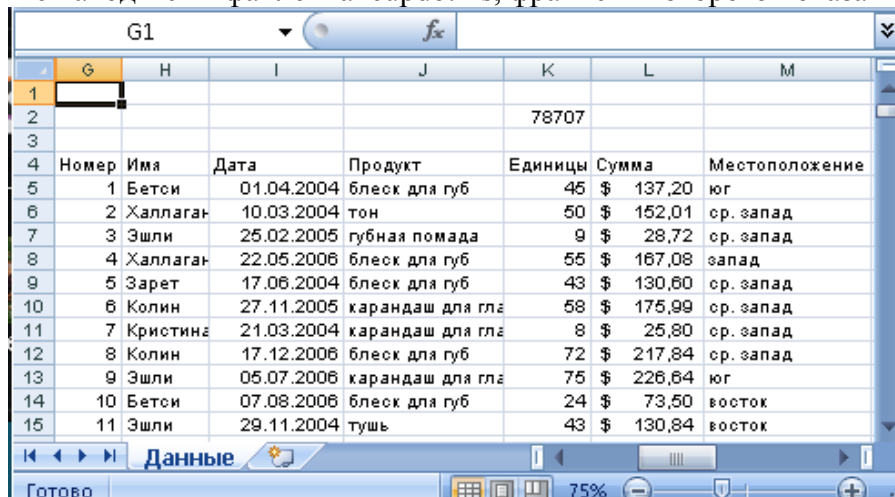
### 3.4 Лабораторная работа №4. MS Excel. Получение итоговых данных при помощи функций для работы с базами данных

Сводная таблица — мощный инструмент получения итоговых данных, но часто она предоставляет значительно больше информации, чем требуется. **Функции для работы с базами данных** позволяют легко получить ответы на любые вопросы «отчетности» без построения сводной таблицы.

Если к функциям СУММ, СРЗНАЧ, СЧЕТ, МАКС и МИН и к некоторым другим добавить префиксы Д, БД и Б (которые происходят от термина База Данных), получим функции для работы с базами данных. Так, например, в то время как функция СУММ суммирует все ячейки заданного диапазона, функция БДСУММ позволяет задать (посредством критерия) подмножество строк диапазона ячеек для сложения. Предположим у нас есть база данных продаж небольшой компании, выпускающей декоративную косметику, которая содержит следующую информацию о каждой транзакции продажи:

- продавец;
- дата транзакции;
- наименование проданной продукции;
- количество проданной продукции;
- доход от каждой транзакции;
- регион страны, где была продана продукция.

Эти данные находятся в файле makeupdb.xls, фрагмент которого показан на рис. 4.1.



	Г	Н	И	Ж	К	Л	М
1							
2					78707		
3							
4	Номер	Имя	Дата	Продукт	Единицы	Сумма	Местоположение
5	1	Бетси	01.04.2004	блеск для губ	45	\$ 137,20	юг
6	2	Халлаган	10.03.2004	тон	50	\$ 152,01	ср. запад
7	3	Зшли	25.02.2005	губная помада	9	\$ 28,72	ср. запад
8	4	Халлаган	22.05.2006	блеск для губ	55	\$ 167,08	запад
9	5	Зарет	17.06.2004	блеск для губ	43	\$ 130,60	ср. запад
10	6	Колин	27.11.2005	карандаш для глаз	58	\$ 175,99	ср. запад
11	7	Кристина	21.03.2004	карандаш для глаз	8	\$ 25,80	ср. запад
12	8	Колин	17.12.2006	блеск для губ	72	\$ 217,84	ср. запад
13	9	Зшли	05.07.2006	карандаш для глаз	75	\$ 226,64	юг
14	10	Бетси	07.08.2006	блеск для губ	24	\$ 73,50	восток
15	11	Зшли	29.11.2004	тушь	43	\$ 130,84	восток

Рисунок 4.1 – Используемые данные для работы с функциями баз данных

Используя функцию БДСУММ (DSUM) с соответствующим критерием, мы можем отобрать те строки, которые мы хотим включить в итоговую сумму. С этими строками функция БДСУММ работает, как обычная функция СУММ.

Синтаксис функции БДСУММ следующий:

**БДСУММ (база\_данных; поле; критерий).**

- **База\_данных** – диапазон ячеек, составляющий базу данных. Первая строка диапазона содержит заголовки каждого столбца.
- **Поле** – столбец, значения которого должна просуммировать функция. Можно указать поле, заключив заголовок столбца в кавычки. (Например, мы могли бы указать столбец Сумма, введя «Сумма»). Поле также может быть указано как номер столбца в базе данных, посчитанный слева направо. Например, если в нашу базу данных входят столбцы с Н до М, мы можем указать столбец Н как поле 1, а столбец М как поле 6.
- **Критерий** – указывает на диапазон ячеек, где определены строки, которые должна обработать функция. Первая строка диапазона критериев должна содержать один или несколько заголовков столбцов. (Из этого правила есть одно исключение – вычисляемый критерий, о котором, будет рассказано в примерах 7 и 8)



**Запомните.** Ключ к созданию диапазона критериев таков: несколько критериев, указанных в одной строке, объединяются при помощи логического И, тогда как критерии, указанные в разных строках объединяются при помощи логического ИЛИ.

Рассмотрим несколько примеров, которые демонстрируют мощь и гибкость функций баз данных.

### **ПРИМЕР 1. На какую сумму Джен продала блеска для губ?**

Предварительно определим Базу Данных

- выделим диапазон Н4:М4, затем одновременным нажатием клавиш Ctrl Shift выделим все данные;
- определим заголовки полей БД (Выбрать команды **Создать из выделенного фрагмента в строке выше, Определенные имена** в меню **Формулы**);
- присвоим имя нашей БД «*данные*» (Выбрать команды **Присвоить имя, Определенные имена** в меню **Формулы**, наберем *данные*)

Применим функцию **БДСУММ** к столбцу 5 нашей базы данных. Столбец 5 содержит доход от каждой транзакции.

Наш критерий, расположенный в диапазоне О4:Р5, помечает все строки базы данных, для которых *Имя* равно *Джен* и *Продукт* – *блеск для губ*. Таким образом, введя в ячейку N5 (рис. 4.2) формулу **БДСУММ(данные;5;О4:Р5)**, мы найдем, на какую сумму Джен продала блеск для губ. Эту же формулу также можно ввести в виде **БДСУММ(данные;«Сумма»;О4:Р5)**. Как видно из рис 4.2, Джен продала блеск для губ на сумму \$5461,61.

	N	O	P	Q	R	S	T	U
1								
2								
3								
4	Джен блеск для губ \$	Имя	Продукт					
5	\$ 5 461,61	Джен	блеск для губ					
6								
7	Джен продает ср. кол-во губной помады на	Имя	Продукт	Местоположение				
8	42,25	Джен	губная помада	восток				
9								
10	\$ Эмили или восток	Имя	Местоположение					
11	\$ 76 156,48	Эмили						
12				восток				
13	\$ губная помада, проданная Колином или	Имя	Местоположение	Продукт				
14	\$ 1 073,20	Колин	восток	губная помада				
15		Зарет	восток	губная помада				
16	Кол-во транзакц. губной помады не на вост	Продукт	Местоположение					
17	164 губная помада <> восток							
18	Общ. сумма от продаж Джен губной помады	Имя	Продукт	Дата	Дата			
19	\$ 1 690,79	Джен	губная помада	>=1/1/2004	<1/1/2005			

Рисунок 4.2 – Примеры применения функций баз данных

### **ПРИМЕР 2. Какое среднее количество губной помады продает Джен каждый раз в Восточном регионе?**

Можно вычислить это значение, введя в ячейку N8 формулу **ДСРЗНАЧ(данные;4;О7:Q8)**. Используя 4 в качестве значения параметра поля, мы указываем столбец *Единицы*, и диапазон критериев О7:Q8 задает строки базы данных, в которых *Имя* – *Джен*, значение поля *Продукт* – *губная помада* и значение поля *Местоположение* – *восток*. Применение функции **ДСРЗНАЧ** гарантирует нам, что мы вычисляем среднее количество проданной продукции для отмеченных строк. Как видно из рис. 4.2, в среднем Джен продавала **42,25** единицы губной помады за одну транзакцию в Восточном регионе.

### **ПРИМЕР 3. Какую сумму составляют продажи Эмили и продажи в Восточном регионе?**

В ячейке N11 (рис. 4.2) мы можем вычислить суммарный объем продаж (\$76156,48) торгового агента Эмили или продаж, произведенных в Восточном регионе, используя формулу



**БДСУММ(данные;5;O10:P12).** Критерии в диапазоне O10:P12 указывают продажи в Восточном регионе или торгового агента Эмили. В Excel предусмотрено, чтобы функция не учитывала дважды продажи агента Эмили в Восточном регионе.

**ПРИМЕР 4. На какую сумму продали губной помады Колин и Зарет в Восточном регионе?**

Формула **БДСУММ(данные;5;O13:Q15)** в ячейке N14 вычисляет суммарный доход от продажи губной помады торговыми агентами Колин и Зарет (\$1073,20) в Восточном регионе. Обратите внимание, что O14:Q14 содержит критерии, которые отбирают губную помаду, проданную в Восточном регионе агентом Колин, а O15:Q15 – губную помаду, проданную в Восточном регионе агентом Зарет. Вспомните, что критерии в разных строках интерпретируются как ИЛИ.

**ПРИМЕР 5. Сколько продаж губной помады осуществлено вне Восточного региона?**

В ячейке N17 мы вычисляем общее количество транзакций по продаже губной помады (164) вне Восточного региона по формуле **БСЧЁТ(данные;4;O16:P17)**. Используем функцию **БСЧЁТ** для решения этой задачи, потому что нам нужен такой критерий, чтобы функция подсчитала число строк, содержащих продажи губной помады и регионы, отличные от Восточного.

Excel интерпретирует выражение  $\neq$  восток в диапазоне критериев, как «не восток».

Так как функция **СЧЕТ** считает числа, мы должны сослаться на столбец, содержащий числовые значения. Столбец 4 (*Единицы*) содержит числа, поэтому мы указали его в формуле. Формула **БСЧЁТ(данные;3;O16:P17)** вернула бы 0, так как третий столбец базы данных (столбец J рабочего листа) не содержит числовых значений. Конечно же, корректное значение возвратит и формула **БСЧЁТА(данные;3;o16:p17)**, так как эта функция подсчитывает непустые ячейки в столбце списка или базы данных, которые удовлетворяют заданным условиям. Сравните с функцией **СЧЕТЗ**, которая используется для подсчета количества непустых ячеек в интервале или массиве.

**ПРИМЕР 6. На какую сумму продала губной помады Джен в 2004г.?**

Главная задача в этом примере указать только продажи, осуществленные в 2004 г. Включив в одну строку диапазона критериев ссылку на поле *Дата*, и используя выражения  $\geq 1/1/2004$  и  $< 1/1/2005$ , мы охватываем только продажи 2004 г. Таким образом, введя в ячейку N19 формулу **БДСУММ(данные;5;O18:R19)**, мы найдем общую сумму продаж губной помады торговым агентом Джен (\$1690,79) в период с 01.01.2004 по 01.01.2005.

**ПРИМЕР 7. Сколько единиц товара продано по цене не ниже \$3,20?**

Этот пример содержит *вычисляемый критерий*. Вычисляемый критерий отбирает строки базы данных на основании того, истинно или ложно значение вычисляемого условия для каждой строки. В этом примере мы хотим отобрать строки, для которых отношение *Сумма/Единицы*  $\geq \$3,20$ .

**Запомните.** При установке вычисляемого критерия (рис. 4.3) заголовок в первой строке, выше вычисляемого критерия, не должен быть заголовком столбца. Например, вы не можете использовать *Имя*, *Продукт* или другой заголовок из строки 4 этого листа. Если же вы введете заголовок столбца, вычисляемый критерий примет значение *ИСТИНА* на основе значений первой строки базы данных. Таким образом, для указания строк, для которых средняя цена выше или равна \$3,20, мы должны ввести  $=(L5/K5) \geq 3,2$  в диапазон критериев под заголовком, который не совпадает с заголовком столбца. Если первая строка данных не удовлетворяет этому условию, вы увидите значение *ЛОЖЬ* в соответствующей ячейке листа, но Excel продолжит обработку всех строк, для которых цена за единицу продукции выше или равна \$3,20. Введя в ячейку N22 формулу **БДСУММ(данные;4;O21:O22)**, мы найдем общее количество проданного товара (1127) для которого цена выше или равна \$3,20. Обратите внимание, что ячейка O22 содержит формулу  $=(L5/K5) \geq 3,2$ .

N1		f <sub>x</sub>		Строка формул			
	N	O		R	S	T	L
1							
2							
3							
4	Джен блеск для губ \$	Имя	Продукт				
5	\$ 5 461,61	Джен	блеск для губ				
6							
7	Джен продает ср. кол-во губной помады на	Имя	Продукт	Местоположение			
8	42,25	Джен	губная помад	восток			
9							
10	\$s Эмили или восток	Имя	Местоположение				
11	\$ 76 156,48	Эмили					
12			восток				
13	\$ губная помада, проданная Колином или	Имя	Местоположе	Продукт			
14	\$ 1 073,20	Колин	восток	губная помада			
15		Зарет	восток	губная помада			
16	Кол-во транзакц. губной помады не на вост	Продукт	Местоположение				
17	164	губная пома	<>восток				
18	Общ. сумма от продаж Джен губной помады	Имя	Продукт	Дата	Дата		
19	\$ 1 690,79	Джен	губная помад	>=1/1/2004	<1/1/2005		
20							
21	Товар, цена которого >=\$3.20	Большая цена					
22	1127	ЛОЖЬ					
23							

Рисунок 4.3 – Пример вычисляемого критерия

**ПРИМЕР 8. На какую сумму каждый торговый агент продал товар каждого вида?**

Используем в этом примере функцию **БДСУММ**, диапазон критериев которой не содержит ни столбец *Имя*, ни столбец *Продукт*. Используя таблицу данных, можно легко просмотреть все возможные комбинации имени и вида продукции в диапазоне критериев и вычислить суммарный доход для каждой комбинации.

Введем имя любого торгового агента в ячейку X26 и наименование продукции любого вида в ячейку Y26 (рис. 4.4). Затем введем в ячейку Q25 формулу **БДСУММ(данные;5;X25:Y26)**, которая подсчитает общий доход от продаж карандаша для глаз, выполненных Бетси (рис.4.4). Далее введем имя каждого торгового агента в диапазон ячеек Q26:Q33 и название каждого вида продукции в диапазон R25:V25. Затем выделим диапазон с таблицей данных (Q25:V33) и щелкнем в меню **Данные** команду **Анализ «что-если», Таблица подстановки**. В поле **Подставлять значения по столбцам в** укажем ячейку Y26, а в поле **Подставлять значения по строкам в** – ячейку X26.

Полученный результат показан на рис. 4.4.

Z21		f <sub>x</sub>									
	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
23											
24											
25		6046,534	блеск для губ	тон	губная пстуть	карандаш для глаз	Имя	Продукт			
26		Бетси	5675,650045	8043,49	3968,61	4827,25	6046,53		Бетси	карандаш для глаз	
27		Халлаган	5603,119378	6985,73	3177,87	5703,35	6964,62				
28		Зарет	5670,329329	6461,65	2448,71	3879,95	8166,75				
29		Колин	5573,323725	6834,77	2346,41	6746,53	3389,63				
30		Кристина	5297,97981	5290,99	2401,67	5461,65	5397,27				
31		Джен	5461,61479	5628,65	3953,3	6887,17	7010,44				
32		Эшли	6053,684565	4186,06	3245,44	6617,1	5844,95				
33		Эмили	5270,250313	5313,79	2189,14	4719,3	7587,39				
34											
35											
36											

Рисунок 4.4 – Совместное использование таблицы подстановки с функцией **БДСУММ**

Каждая запись в таблице подстановки вычисляет доход, полученный для разных комбинаций *Имя/Продукт*, так как имена, указанные в таблице подстановки, помещаются в ячейку X26, а виды продукции – в ячейку Y26. Например, мы определили, что Эшли продала губной помады на \$3245,44.

Этот пример демонстрирует, как применение функции баз данных в сочетании с таблицами подстановки позволяет быстро получить разнообразные статистические данные.

#### **Полезные ухищрения, используемые при определении диапазона критериев**

Приведем несколько приемов, которые помогут нам установить соответствующий диапазон критериев. Предположим, заголовок столбца в первой строке диапазона критериев соответствует столбцу, содержащему текстовые данные (например, столбец H):

- *\*Эшли\** указывает записи, содержащие строку Эшли в столбце H;
- *A?X* указывает записи столбца H, начинающиеся с символа A и имеющие третьим символом X (второй символ может быть любым!);
- *<>\*В\** указывает записи столбца H, которые не содержат символ В.

Если заголовок столбца в первой строке диапазона критериев соответствует столбцу, содержащему числовые значения (например, столбец I) то:

- *>100* указывает записи столбца I, содержащие значение, превышающее 100;
- *<>100* указывает записи столбца I, содержащие значение, не равное 100;
- *>=1000* указывает записи столбца I, содержащие значение не меньше 1000.

**ПРИМЕР 9. В базе данных, для каждой торговой транзакции указаны доход, дата и код товара. Есть ли легкий способ выяснить доход от транзакции, зная дату и код товара?**

Файл dget.xls (рис. 4-5) содержит базу данных, в которой указаны доход, дата и код товара для набора транзакций продаж. Для определения дохода от транзакции при известных дате транзакции и коде товара используем функцию **БИЗВЛЕЧЬ**.

Синтаксис функции **БИЗВЛЕЧЬ** следующий: **БИЗВЛЕЧЬ**(база\_данных;поле#;критерий). Для указанных значений *база\_данных* (диапазон ячеек) и *поле#* (номер столбца в диапазоне, начиная с самого левого) функция **БИЗВЛЕЧЬ** возвращает запись столбца *поле#*, удовлетворяющую критерию. Если не окажется записи, удовлетворяющей критерию, функция **БИЗВЛЕЧЬ** возвращает ошибку *#ЗНАЧ* (*#VALUE*). Если критерию удовлетворяет более одной записи, функция **БИЗВЛЕЧЬ** возвращает ошибку *#ЧИСЛО!* (*#NUM!*).

Г9		=БИЗВЛЕЧЬ(В7:D32;1;G5:H6)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		Пример функции БИЗВЛЕЧЬ									
3											
4											
5							Дата	Код товара			
6							09.01.2006	62426			
7		Доход	Дата	Код товара							
8		\$ 1,00	02.02.2000	89550							
9		\$ 34,00	12.04.2003	34506			Доход	299			
10		\$ 56,00	06.02.1999	57664							
11		\$ 976,00	25.09.2005	25449							
12		\$ 567,00	12.07.2006	26461							
13		\$ 89,00	09.06.2008	73945							
14		\$ 4,00	30.07.2006	78607							
15		\$ 76,00	05.12.1999	8605							
16		\$ 644,00	06.02.2001	33664							
17		\$ 345,00	17.05.2006	81984							
18		\$ 90,00	17.10.2008	4530							
19		\$ 789,00	06.08.2000	72489							
20		\$ 89,00	17.11.2003	66050							
21		\$ 299,00	09.01.2006	62426							
22		\$ 67,00	21.10.2001	34422							
23		\$ 45,00	28.02.2001	41064							
24		\$ 75,00	15.06.2006	29231							
25		\$ 23,00	11.12.2005	9625							
26		\$ 87,00	16.10.1999	66644							
27		\$ 90,00	08.03.2002	3346							
28		\$ 234,00	04.11.2002	38858							
29											
30											
31											
32											

Рис. 4.5 – Пример функции БИЗВЛЕЧЬ

Пусть наша база данных размещена в диапазоне ячеек В7:D32 (рис. 4.5). Предположим, что мы хотим узнать доход, полученный в результате продажи товара с кодом 62426 от 09.01.2006. Если в указанный день была выполнена лишь одна транзакция такого вида, то формула (введенная в ячейку G9) **БИЗВЛЕЧЬ(В7:D32;1;G5:H6)** возвратит доход от этой транзакции, равный \$299. Обратите внимание, мы использовали 1 для аргумента *поле#*, так как заголовок *Доход* размещен в первом столбце базы данных. Диапазон критериев G5:H6 гарантирует, что мы отберем транзакцию, содержащую код товара 62426 за 09.01.2006.

### ЗАДАНИЯ

1. Какое количество блеска для губ продала Зарет на протяжении 2004 и 2005 гг. (файл s4\_1-4.xls)?
2. Создайте таблицу подстановки, которая содержит суммарный доход каждого торгового агента и количество проданного им товара (файл s4\_1-4.xls).
3. Сколько блеска для губ продала Колин вне Западного региона (файл s4\_1-4.xls)?
4. Создайте таблицу подстановки, которая показывает средние доходы за единицу товара для каждого торгового агента, по продажам, для которых средняя цена за единицу товара превышает \$3.30 (файл s4\_1-4.xls).
5. Используя данные файла s4\_5.xls, определите:
  - сумму продаж в Средне-Западном регионе;
  - сумму продаж Хитер и Восточном регионе;
  - сумму продаж Хитер или в Восточном регионе;
  - сумму продаж Хитер или Джона в Восточном регионе;
  - количество транзакций, прошедших в Восточном регионе;
  - количество транзакций, сумма по которым превышает среднее значение;
  - сумму продаж, осуществленных вне Средне-Западного региона.
6. Файл s4\_1-4.xls содержит для выбранных домов следующую информацию:
  - площадь;
  - цена;
  - число ванных комнат;

- число спальных комнат.

Используя эту информацию, ответьте на следующие вопросы.

4.1. Какова средняя цена всех домов, имеющих общее количество ванных и спальных комнат  $\geq 6$ ?

4.2. Сколько продается домов с общим количеством ванных и спальных комнат  $\leq 5$  и ценой выше \$300000?

4.3. Сколько домов имеют по крайней мере 3 ванных комнаты, но суммарное количество ванных и спальных комнат  $\leq 6$ ?

4.4. Какова наивысшая цена для домов с площадью не более 3000 квадратных футов и общим количеством ванных и спальных комнат  $\leq 6$ ? (Совет: используйте функцию ДМАКС для решения этой задачи.)

### 3.5 Лабораторная работа №5. MS Excel. Фильтрация данных

В Excel предусмотрены фильтры, позволяющие быстро выделить необходимое подмножество данных. Для изучения механизмов фильтрации будем использовать данные файла makeupfilter.xls (рис. 5.1), в котором представлена база данных продаж небольшой компании, выпускающей декоративную косметику, содержащая следующую информацию:

- номер транзакции;
- имя торгового агента;
- дата транзакции;
- наименование продукции;
- количество проданного товара в единицах;
- сумма транзакции;
- место осуществления транзакции.

	Г	Н	И	Ж	К	Л	М
1							
2							
3							
4	Номер транзакции	Имя	Дата	Продукт	Единицы	Сумма	Местоположение
5	1	Бетси	01.04.2004	блеск дл	45	\$ 137,20	юг
6	2	Халлаган	10.03.2004	тон	50	\$ 152,01	ср. запад
7	3	Эшли	25.02.2005	губная пс	9	\$ 28,72	ср. запад
8	4	Халлаган	22.05.2006	блеск дл	55	\$ 167,08	запад
9	5	Зарет	17.06.2004	блеск дл	43	\$ 130,60	ср. запад
10	6	Колин	27.11.2005	карандаш	58	\$ 175,99	ср. запад
11	7	Кристина	21.03.2004	карандаш	8	\$ 25,80	ср. запад
12	8	Колин	17.12.2006	блеск дл	72	\$ 217,84	ср. запад
13	9	Эшли	05.07.2006	карандаш	75	\$ 226,64	юг
14	10	Бетси	07.08.2006	блеск дл	24	\$ 73,50	восток
15	11	Эшли	29.11.2004	тушь	43	\$ 130,84	восток
16	12	Эшли	18.11.2004	блеск дл	23	\$ 71,03	запад

Рисунок 5.1 – Данные по продажам декоративной косметики

Каждый столбец (с G по M) нашей «базы данных» (диапазон ячеек G4:M1895) называется *полем*. Каждая строка базы данных, содержащая данные, называется *записью*. (Таким образом, записи нашей базы данных содержатся в диапазоне ячеек G5:M1895.) Первая строка каждого поля должна содержать имя этого поля. Например, имя поля столбца J – *Продукт*. Используя возможность Excel, называемую **Фильтр**, вы можете выполнить «запрос» к базе данных с использованием критерия **И** для определения подмножества, интересующих вас записей. Запрос будет выглядеть таким образом: «Найти все записи, для которых *Поле 1* удовлетворяет условиям критерия, и *Поле 2* удовлетворяет условиям критерия, и *Поле 3* удовлетворяет условиям критерия и так далее». Следующие примеры иллюстрируют возможности использования команды **Фильтр**.

#### **ПРИМЕР 1. Выберите все продажи блеска для губ, выполненные Джен**

Необходимо выбрать все транзакции по продаже блеска для губ, которые провела торговый агент Джен. Начнем с выбора ячейки в базе данных (см. рабочий лист **Джен блеск для губ**) и затем выберем **Данные, Фильтр**. В каждой ячейке заголовка столбца увидим кнопку раскрывающегося списка, как показано на рис. 5.2.

	Г	Н	И	Ж	К	Л	М
	Номер транзакции	Имя	Дата	Продукт	Единицы	Сумма	Местоположение
4	1	Бетси	01.04.2004	блеск для губ	45	\$ 137,20	юг
5	2	Халлаган	10.03.2004	тон	50	\$ 152,01	ср. запад
6	3	Эшли	25.02.2005	губная помада	9	\$ 28,72	ср. запад
7	4	Халлаган	22.05.2006	блеск для губ	55	\$ 167,08	запад
8	5	Зарет	17.06.2004	блеск для губ	43	\$ 130,80	ср. запад
9	6	Колин	27.11.2005	карандаш для губ	58	\$ 175,99	ср. запад
10	7	Кристина	21.03.2004	карандаш для губ	8	\$ 25,80	ср. запад
11	8	Колин	17.12.2006	блеск для губ	72	\$ 217,84	ср. запад
12	9	Эшли	05.07.2006	карандаш для губ	75	\$ 226,64	юг
13	10	Бетси	07.08.2006	блеск для губ	24	\$ 73,50	восток
14	11	Эшли	29.11.2004	тушь	43	\$ 130,84	восток
15	12	Эшли	18.11.2004	блеск для губ	23	\$ 71,03	запад
16	13	Эмили	31.08.2005	блеск для губ	49	\$ 149,59	запад
17	14	Халлаган	01.01.2005	карандаш для губ	18	\$ 56,47	юг
18	15	Зарет	20.09.2006	тон	-8	\$ (21,99)	восток

Рисунок 5.2 – Кнопки раскрывающегося списка **Фильтр**

Щелкнув кнопку раскрывающегося списка, можно указать любое значение, перечисленное в списке. (Также можно выбрать значения **Все**, **Первые 10**, или **Условие**. Эти значения будут объяснены позже). Щелкните в раскрывающемся списке имен в столбце Н значение **Джен**. Далее из раскрывающегося списка продуктов в столбце Ж выберите значение **блеск для губ**. Excel отобразит все записи, для которых указан торговый агент Джен и продукт – блеск для губ (рис 5.3). При этом кнопки для списков **Имя** и **Продукт** стали цветными, что говорит о том, что выбраны конкретные значения из этих полей.

	Г	Н	И	Ж	К	Л	М
	Номер транзакции	Имя	Дата	Продукт	Единицы	Сумма	Местоположение
22	18	Джен	31.08.2005	блеск для губ	88	\$ 265,19	ср. запад
50	55	Джен	22.05.2006	блеск для губ	35	\$ 107,99	запад
76	81	Джен	10.01.2006	блеск для губ	69	\$ 208,69	восток
91	96	Джен	17.12.2006	блеск для губ	33	\$ 100,69	запад
93	98	Джен	12.04.2004	блеск для губ	92	\$ 277,54	восток
165	170	Джен	13.06.2006	блеск для губ	21	\$ 64,60	юг
206	211	Джен	30.04.2006	блеск для губ	35	\$ 106,90	юг
208	213	Джен	16.11.2005	блеск для губ	19	\$ 59,08	запад
221	226	Джен	06.06.2004	блеск для губ	-1	\$ (0,92)	юг
275	280	Джен	01.10.2006	блеск для губ	67	\$ 203,11	восток
328	333	Джен	17.06.2004	блеск для губ	68	\$ 206,38	запад
350	355	Джен	09.09.2006	блеск для губ	81	\$ 245,01	юг
357	362	Джен	16.11.2005	блеск для губ	28	\$ 86,33	ср. запад
360	365	Джен	22.05.2006	блеск для губ	88	\$ 266,35	запад
403	408	Джен	22.05.2006	блеск для губ	69	\$ 208,59	ср. запад
449	454	Джен	17.06.2004	блеск для губ	32	\$ 98,37	восток
477	482	Джен	10.03.2004	блеск для губ	4	\$ 14,10	запад
479	484	Джен	05.07.2006	блеск для губ	12	\$ 37,88	восток
564	569	Джен	04.06.2005	блеск для губ	73	\$ 221,78	запад
568	573	Джен	29.07.2005	блеск для губ	-7	\$ (18,92)	ср. запад
591	596	Джен	21.03.2004	блеск для губ	37	\$ 112,85	ср. запад
650	655	Джен	07.07.2005	блеск для губ	6	\$ 19,49	запад
710	715	Джен	13.06.2006	блеск для губ	9	\$ 29,39	восток
719	724	Джен	08.12.2005	блеск для губ	78	\$ 235,90	юг
739	744	Джен	01.04.2004	блеск для губ	46	\$ 139,62	запад
780	785	Джен	04.05.2004	блеск для губ	-6	\$ (15,74)	запад
784	789	Джен	24.05.2005	блеск для губ	48	\$ 146,23	запад
804	809	Джен	23.02.2006	блеск для губ	73	\$ 221,34	юг
908	913	Джен	21.04.2005	блеск для губ	3	\$ 11,08	восток
923	928	Джен	27.11.2005	блеск для губ	65	\$ 196,86	ср. запад

Рисунок 5.3 – Все записи продаж блеска для губ, которые выполнила Джен



Выбрав **Все** из раскрывающегося списка поля *Имя*, мы очищаем значение фильтра для столбца *Имя* и можем увидеть все продажи блеска для губ, осуществленные всеми торговыми агентами. Для отображения первоначального вида базы данных, выберите **Данные, Фильтр, Отобразить все**. Чтобы удалить раскрывающиеся списки фильтра, выберите **Данные, Фильтр**. Когда вы снимите отметку с пункта меню **Фильтр**, раскрывающиеся списки пропадут.

**Запомните.** В Excel предусмотрен один фильтр на рабочий лист.

### **ПРИМЕР 2. Выберите 10 наибольших сумм продаж**

Чтобы отобразить эти данные, раскройте список для столбца *L* и выберите значение **Первые 10 (Числовые фильтры)**. Появится диалоговое окно, показанное на рис. 5.4.

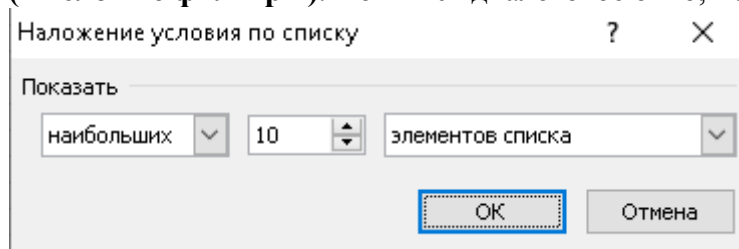


Рисунок 5.4 – Параметры диалогового окна **Наложение условия по списку**

В среднем раскрывающемся списке можно выбрать значение **наибольших** либо **наименьших**; в левом раскрывающемся списке, вы можете выбрать любое положительное целое. В правом раскрывающемся списке нужно выбрать значение элементов списка или % от количества элементов. Указав нужные параметры, мы получим 10 записей с наибольшими суммами продаж (рис. 5.5). Это диалоговое окно также можно использовать для выделения, например, следующих данных:

- 10% транзакций с максимальным объемом продаж;
- 6 транзакций с наименьшим объемом продаж;
- 7% транзакций, показывающих наименьший объем продаж.

	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1									
2									
3									
4			Номер тран	Имя	Дата	Продукт	Едини	Сумма	Местоположен
58			63	Сиси	17.06.2004	карандаш	95	\$ 287,76	ср. запад
65			70	Эмили	21.12.2004	карандаш	95	\$ 287,05	ср. запад
341			346	Колин	18.11.2004	блеск дл	95	\$ 286,86	запад
798			803	Халлаган	18.08.2006	тон	95	\$ 287,80	ср. запад
1017			1022	Эмили	11.05.2006	губная пс	95	\$ 286,93	юг
1260			1265	Халлаган	08.04.2006	блеск дл	95	\$ 286,76	ср. запад
1582			1587	Эшли	12.01.2005	блеск дл	95	\$ 286,76	запад
1620			1625	Халлаган	29.07.2005	карандаш	95	\$ 287,15	запад
1690			1695	Колин	18.07.2005	тон	95	\$ 286,98	юг
1853			1858	Эшли	07.07.2005	тон	95	\$ 286,83	юг
1896									
1897									

Рисунок 5.5 – Десять транзакций с наибольшим объемом продаж

### **ПРИМЕР 3. Выберите минимальные по сумме продаж 5% транзакций, которые провела Колин**

Для решения этой задачи нам необходимо выбрать имя *Колин* из раскрывающегося списка в столбце *Имя* и выбрать значение **Первые 10** (рис. 5.6) из списка в столбце *Сумма*. Результаты проведенных действий показаны на рис. 5.7.

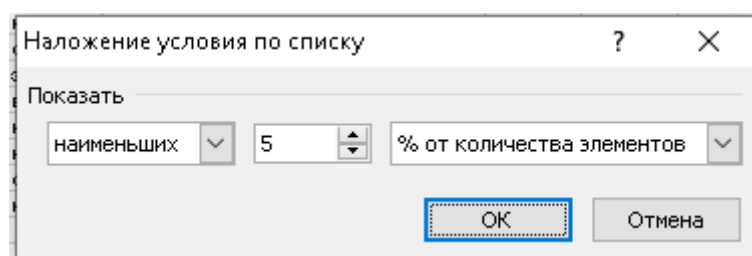


Рисунок 5.6 – Параметры диалогового окна **Наложение условия по списку** для отбора 5% транзакций с наименьшим объемом продаж

L16								
	G	H	I	J	K	L	M	N
1								
2								
3								
4	Номер транз	Имя	Дата	Продукт	Единиц	Сумма	Местоположение	
192	197	Колин	06.02.2004	тушь	-5	\$ (12,90)	восток	
308	313	Колин	30.12.2005	карандаш	-9	\$ (24,97)	ср. запад	
496	501	Колин	12.10.2006	блеск дл	-10	\$ (28,51)	восток	
618	623	Колин	01.04.2004	тушь	-8	\$ (22,23)	запад	
622	627	Колин	22.05.2006	тон	-8	\$ (21,53)	юг	
747	752	Колин	25.10.2005	блеск дл	-5	\$ (12,57)	восток	
860	865	Колин	17.02.2004	тон	-10	\$ (27,72)	ср. запад	
935	940	Колин	01.01.2005	губная по	-9	\$ (24,56)	запад	
976	981	Колин	20.08.2005	тон	-6	\$ (15,85)	ср. запад	
997	1002	Колин	05.10.2004	блеск дл	-10	\$ (28,33)	юг	
1102	1107	Колин	10.03.2004	губная по	-9	\$ (24,90)	ср. запад	
1255	1260	Колин	06.02.2004	тон	-6	\$ (16,24)	запад	
1385	1390	Колин	06.02.2004	тушь	-7	\$ (19,44)	восток	
1572	1577	Колин	13.05.2005	блеск дл	-7	\$ (18,81)	юг	
1723	1728	Колин	09.07.2004	тушь	-7	\$ (19,35)	юг	
1768	1773	Колин	20.07.2004	тон	-10	\$ (27,46)	ср. запад	
1854	1859	Колин	22.08.2004	губная по	-6	\$ (16,59)	юг	
1896								
1897								

Рисунок 5.7 – 5% транзакций с наименьшим объемом продаж, которые провела Колин

**Обратите внимание**, что отображаются не 5% от числа продаж, выполненных Колин, а 5% от общего количества транзакций.

**ПРИМЕР 4.** Выберите все транзакции по продаже губной помады, которые провела Эшли в 2005 г.

Основной вопрос здесь: как выбрать все записи за 2005 г.? Для его решения придется использовать значение **Между** из списка фильтра. Это значение позволяет ввести 2 условия для одного поля данных. Условия можно объединить при помощи **И** или **ИЛИ**.

Условие **И** возвращает записи, удовлетворяющие обоим критериям, тогда как условие **ИЛИ** отбирает записи, удовлетворяющие одному из критериев.

Доступные условия могут содержать операторы «больше чем», «меньше чем или равно» и т.д.

Выбрав *Эшли* из списка в столбце *Имя* и *губная помада* из списка в столбце *Продукт*, мы указываем значение **Между** для возвращения всех записей, значение поля *Дата*, которых удовлетворяет условию  $\geq 01.01.2005$  и  $\leq 31.12.2005$ , как это видно из рис. 5.8. Эти условия позволяют отобрать все транзакции по продаже губной помады, которые провела Эшли в 2005 г.

Пользовательский автофильтр

Показать только те строки, значения которых:

Дата

после или равно 01.01.2005

☒ И ☐ Или

до или равно 31.12.2005

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

OK Отмена

Рисунок 5.8 – Параметры диалогового окна **Пользовательский автофильтр** для отбора конкретных транзакций за 2005 г.

Теперь Excel возвратит записи, показанные на рис. 5.9. Эшли провела только 8 транзакций по продаже губной помады в 2005 г.

J7		f_x		губная помада							
	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
1											
2											
3											
4			Номер тран	Имя	Дата	Продукт	Едини	Сумма	Местоположен		
7			3	Эшли	25.02.2005	губная помада	9	\$ 28,72	ср. запад		
66			71	Эшли	16.11.2005	губная помада	93	\$ 280,77	запад		
283			288	Эшли	11.09.2005	губная помада	-8	\$ (21,91)	восток		
703			708	Эшли	23.01.2005	губная помада	71	\$ 215,14	восток		
706			711	Эшли	09.08.2005	губная помада	92	\$ 278,34	запад		
1174			1179	Эшли	10.04.2005	губная помада	70	\$ 211,69	восток		
1435			1440	Эшли	26.06.2005	губная помада	0	\$ 2,13	юг		
1470			1475	Эшли	19.12.2005	губная помада	51	\$ 155,18	восток		
1896											
1897											
1898											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											
1899											

Рисунок 5.9 – Транзакции Эшли по продаже губной помады в 2005 г.

**ПРИМЕР 5.** Выберите все транзакции по продаже тона со средней ценой единицы товара более \$3,20, которые провели Эмили или Джен за первые 6 месяцев 2005 г.

Возможности фильтра (даже с использованием возможности **Между**) ограничены объединением критериев для разных столбцов посредством условия **И**. Это значит, например, что нам не удастся выбрать все продажи губной помады, которые осуществила Джен 2005 г., или продажи тонального крема, которые осуществил Зарет в 2004 г. Для выполнения более сложных запросов, наподобие этого, потребуется **Расширенный фильтр**. Для его использования необходимо создать диапазон критериев (эта процедура подробно описана в лабораторной работе №4), которые определяют извлекаемые записи. После выбора диапазона критериев мы определим, размещать ли отфильтрованные данные в исходном месте или в другом. Для выделения всех продаж тонального крема со средней ценой единицы товара более \$3,20, которые провели Эмили или Джен за первые 6 месяцев 2005 г., мы зададим диапазон критериев в диапазоне ячеек O4:S6 так как показано на рис. 5.10.

	Имя	Дата	Дата	Цена	Продукт			
	Джен	>=1/1/2005	<=6/30/2005	ЛОЖЬ	тон			
	Эмили	>=1/1/2005	<=6/30/2005	ЛОЖЬ	тон			
	Номер тр	Имя	Дата	Продукт	Единицы	Сумма	Местоположение	
	392	Джен	25.02.2005	тон	8	\$ 26,31	юг	
	479	Эмили	24.05.2005	тон	2	\$ 7,68	восток	
	1035	Эмили	10.04.2005	тон	8	\$ 26,40	восток	
	1067	Джен	19.03.2005	тон	1	\$ 4,86	восток	

Рисунок 5.10 – Диапазон критериев, задаваемый для применения команды **Расширенный фильтр**

В ячейки R5 и R6 мы введем формулу  $= (L5/K5) > 3,2$ . **Вспомните**, в лабораторной работе № 4 говорилось, что эта формула создает вычисляемый критерий для отбора каждой строки, цена единицы продукции в которой выше, чем \$3,20.

**Также не забудьте**, что заголовок для вычисляемого критерия не должен совпадать с именем поля базы данных, поэтому в качестве заголовка поля критерия указана *Цена* (а не *Сумма*).

Критерий в диапазоне O5:S5 определяет все строки, где торговый агент – Джен, дата укладывается в диапазон с 01.01.2005 по 30.06.2005, проданный товар – тональный крем, а цена единицы товара выше \$3,20. Критерий в диапазоне O6:S6 определяет все строки, в которых торговый агент – Эмили, дата укладывается в диапазон с 01.01.2005 по 30.06.2005, проданный товар – тональный крем, а цена единицы товара выше \$3,20. Диапазон критериев O4:S6 отбирает в точности те строки, которые нам необходимы.

**Вспомните**, что критерии в разных строках объединяются условием **ИЛИ**.

Теперь выберите любую ячейку диапазона базы данных и щелкните **Данные, Фильтр, Расширенный фильтр**. Заполните диалоговое окно в соответствии с рис. 5.11.

Рисунок 5.11 – Параметры диалогового окна **Расширенный фильтр**

Excel должен извлечь все записи базы данных (диапазон ячеек G4:M1895), которые удовлетворяют критерию, заданному в диапазоне O4:S6. Эти записи должны быть скопированы в диапазон, левый верхний угол которого располагается в ячейке O14. Отобранные записи приведены в диапазоне ячеек O14:U18.

Как видим (рис.5.10), только 4 записи отвечают указанному нами критерию. Если в диалоговом окне **Расширенный фильтр** отметить возможность **Только уникальные записи**, дубликаты записей возвращаться не будут. Например, если Джен осуществила несколько

продаж тона в Восточном регионе 19.03.2005 по цене \$4,88 за единицу, будет показана только одна из этих транзакций.

### **ЗАДАНИЯ**

1. Выберите все продажи карандашей для глаз, которые осуществил Халлаган в Западном регионе (файл s5\_1.xls).
2. Выберите 5% всех максимальных продаж товара (в единицах) (файл s5\_2.xls).
3. Отобразите 20 наибольших сумм продаж тонального крема (файл s5\_3.xls).
4. Выберите все продажи 2004 г., для которых лбъем составлял по крайней мере 60 еддиниц товара, а цена за единицу была не менее \$3,10 (файл s5\_4.xls).
5. Выберите все продажи тона, осуществленные в первые 3 месяца 2004 г., для которых цена за единицу продукции оказалась выше средней цены тона, полученной за весь период продаж (файл s5\_5.xls).
6. Отберите все продажи губной помады или тона, осуществленные Зарет или Бетси (файл s5\_6.xls).

### 3.6 Лабораторная работа №6. MS Excel. Объединение данных

Бизнес-аналитики часто получают рабочие листы, в которых суммируется информация одного вида из различных филиалов или регионов (например, продажи некоего продукта за месяц). Чтобы определить общую прибыльность компании, аналитикам обычно требуется объединять или комбинировать эти данные в одной рабочей книге. Сводные таблицы, построенные из нескольких диапазонов слияния, можно использовать для достижения этой цели, но гораздо менее известная команда **Консолидация** из меню **Данные** также позволяет легко решить эту задачу. Применение этой команды гарантирует, что изменения в отдельных листах будут автоматически отражены в объединенных данных.

**ПРИМЕР 1.** Компания продает товар в нескольких регионах США. Каждый регион учитывает число единиц каждого товара, проданного в январе, феврале и марте. Существует ли простой способ создать «главную рабочую книгу», в которой регистрировались бы продажи в каждом регионе и подсчитывалось бы итоговые объемы продаж каждого товара в США за каждый месяц?

В файле East.xls (рис. 6.1) показаны продажи товаров А – Н в Восточном регионе США в январе, феврале и марте. Аналогично, в файле West.xls (рис. 6.2) представлены продажи товаров А – Н в Западном регионе США за тот же период. Нам бы хотелось создать рабочий лист, где в табличной форме отображались бы объединенные итоговые данные о продажах каждого товара за месяц.

Продукт	Январь	Февраль	Март
A	205	263	20
B	164	17	146
C	278	177	179
D	156	214	240
E	72	134	48
F	7	256	104
G	141	87	148
H	2	15	135

Рисунок 6.1 – Продажи в Восточном регионе за январь-март

Продукт	Январь	Февраль	Март
A	173	1	256
B	208	201	224
C	176	33	350
D	190	249	215
E	162	74	156
F	90	150	170
G	112	284	141
H	154	217	113

Рисунок 6.2 – Продажи в Западном регионе за январь-март

Прежде чем применить команду **Консолидация** из меню **Данные**, полезно разместить на экране обе таблицы. Для этого откройте обе рабочие книги и выберите в меню **Вид**, **Окно** команды **Упорядочить**, рядом (рис. 6.3).

	A	B	C	D	E
1	Продукт	Январь	Февраль	Март	
2	A	205	263	20	
3	B	164	17	146	
4	C	278	177	179	
5	D	156	214	240	
6	D	72	134	48	
7	D	7	256	104	
8	A	141	87	148	
9	A	2	-15	135	
10	A	-44	47	72	
11	B	7	81	2	
12	E	25	120	171	
13	E	197	90	124	
14	E	221	121	48	
15	A	84	103	134	
16	G	-13	250	51	
17	D	5	159	70	
18	E	136	152	28	

	A	B	C	D	E	F
1	Продукт	Январь	Февраль	Март		
2	A	173	1	256		
3	A	208	201	224		
4	B	176	33	350		
5	B	190	249	215		
6	D	162	74	156		
7	D	90	150	170		
8	D	112	284	141		
9	G	154	217	113		
10	G	152	200	275		
11	G	277	183	372		
12	H	131	71	266		
13	F	294	211	249		
14	F	146	125	5		
15	A	115	214	141		
16	F	157	241	73		
17	A	125	227	135		
18	A	314	189	180		
19	C	189	154	101		
20	C	313	182	68		
21	C	389	247	257		
22	B	353	151	99		

Рисунок 6.3 – Данные о продажах в Восточном и Западном регионах размещены на экране рядом

Теперь откройте пустую рабочую книгу, и снова выберите **Окно**, **Упорядочить**, рядом. В пустой таблице щелкните **Данные**, **Консолидация**, и вы увидите диалоговое окно **Консолидация**, показанное на рис. 6.4.

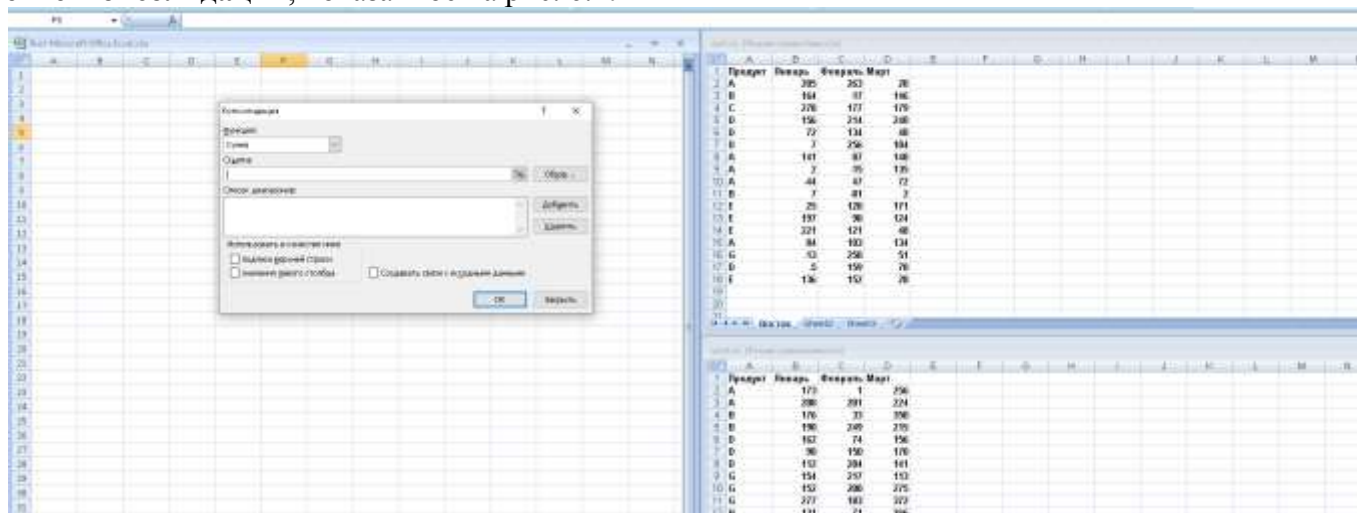


Рисунок 6.4 – Диалоговое окно **Консолидация**

Для консолидации в пустой рабочей книге данных Восточного и Западного регионов, в поле **Ссылка** диалогового окна **Консолидация** укажем диапазоны, которые мы хотим объединить, щелкая кнопку **Добавить** после выбора каждого диапазона. Отмечая параметры подписи **верхней строки** и **значения левого столбца** в области **Использовать в качестве имен**, мы увидим, что Excel будет объединять выбранные диапазоны, учитывая заголовки в первой строке и значения в левом столбце выбранных диапазонов.



Параметр **Создавать связи с исходными данными** позволяет отражать в листе с объединенными данными изменения, произошедшие в исходных диапазонах.

В поле **Функция** мы указываем **Сумма**, так как хотим, чтобы Excel просуммировал продажи каждого товара по месяцам. Задав, например, параметр **Количество**, мы бы получили число транзакций по каждому товару за каждый месяц. Если указать **Максимум** – будут выбраны наибольшие продажи каждого продукта за каждый месяц.

Диалоговое окно **Консолидация** следует заполнить, как показано на рис. 6.5.

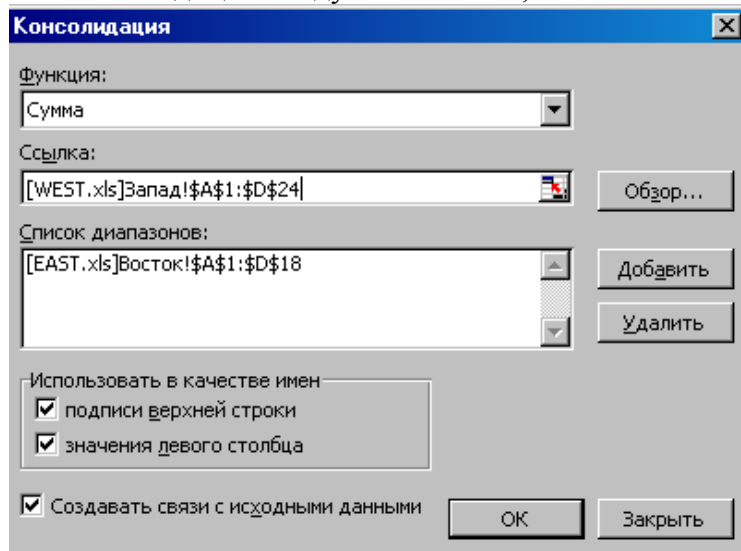


Рисунок 6.5 – Заполненное диалоговое окно **Консолидация**

После того как вы щелкнете **ОК**, новый рабочий лист будет выглядеть, как на рис. 6.6.

		A	B	C	D	E	F
1				Январь	Февраль	Март	
3	H			131	71	266	
7	F			597	577	327	
18	A			1323	1317	1445	
24	B			890	335	812	
30	C			1231	922	843	
39	D			767	1424	1199	
44	E			579	483	371	
49	G			570	850	811	
50							
51							

Рисунок 6.6 – Объединенные данные о продажах

Мы видим, например, что 1317 единиц товара А было продано в феврале, 597 единиц товара F было продано в январе и так далее.

Теперь давайте перейдем в ячейку C2 файла East.xls и переправим количество проданного товара А за февраль с 263 на 363. Обратите внимание, что в листе с объединенными данными количество проданного товара А за февраль также увеличится на 100 (с 1317 на 1417). Это изменение стало возможным, так как мы установили параметр **Создавать связи с исходными данными**.

Между прочим, если вы щелкнете кнопку 2, расположенную справа, ниже имени рабочей книги в листе с объединенными данными, вы увидите, какие данные сгруппировал Excel при консолидации.

### **Рекомендация**

Если вы часто загружаете новые данные в исходные рабочие листы (в данном случае в East.xls и West.xls), то неплохо бы выделить диапазон ячеек для всех данных, которые

предполагается загрузить в будущем. Например, если вы знаете, что у вас будет более 100 транзакций в месяц и расчетный период составит 6 месяцев, вы можете указать диапазон ячеек \$A\$1:\$G\$601 для консолидации данных Восточного региона. Теперь, как только будут приходить новые данные из Восточного региона, лист с объединенными данными будет автоматически обновляться.

### **ЗАДАНИЯ**

Следующие задания поставлены по данным файлов Jancon.xls и Febcon.xls. В каждом файле указано количество проданного товара, доход от продажи и условное название продукта для каждой операции, проведенной в течении месяца.

1. Создайте рабочий лист с объединенными данными об общем объеме продаж и их суммарному доходу для каждого товара в каждом регионе. Файл назовите s6\_1.xls.

2. Создайте рабочий лист с объединенными данными, который содержит наибольшую транзакцию с точки зрения дохода и количества проданного товара для каждого товара в каждом регионе. Файл назовите s6\_2.xls.