

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Построение графиков функций в электронных таблицах *MS Excel*

Цель работы: Изучение графических возможностей пакета. Приобретение навыков построения графика функции на плоскости средствами пакета.

Задание:

При подготовке к лабораторной работе ознакомиться с категориями функций в Excel, изучить возможности Мастера диаграмм, научиться строить диаграммы и графики, изменять параметры элементов диаграммы, а также тип диаграммы.

Методические указания

Excel поддерживает 14 типов различных стандартных 22 нестандартных двух- и трехмерных диаграмм.

Построение диаграммы начинается с выбора диапазона тех данных, которые следует отразить. Затем на вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* выбирается кнопка типа создаваемой диаграммы (*Гистограмма*, *Круговая*, *Линейчатая* и т. д.), которая представляет собой выпадающее меню с вариантами диаграмм.

Созданная диаграмма отобразится в рабочем листе, после чего станет доступна контекстная вкладка *Работа с диаграммами* с тремя наборами инструментов (вкладками) для изменения диаграмм:

- *Конструктор* – содержит параметры, определяющие тип диаграммы, источник данных и их упорядочивание, макеты диаграмм, а также команду *Переместить диаграмму*;
- *Макет* - позволяет указывать свойства диаграмм, добавлять или редактировать элементы диаграммы, а также выбирать параметры, связанные с трехмерными графиками;
- *Формат* – содержит опции выбора различных элементов графика, присвоения стилей графическим элементам диаграммы, включая трехмерные края, тени, фаски и пр.

Ход работы:

Каждую диаграмму строим на отдельном листе, получаем книгу в Excel.

Фотографируем все диаграммы для отчета.

Построение диаграмм и графиков

Выделение диапазона данных не является обязательным, однако это упрощает дальнейший процесс. При этом в область выделения можно включать и подписи данных.

Примечание. В случае, когда область выделения содержит в названиях столбцов или строк объединенные ячейки, Мастер диаграмм не всегда нужным образом определяет имена рядов и подписи данных. В таком случае лучше **выделять данные без названий**, а подписи указывать по ходу построения.

После указания исходных данных необходимо перейти на вкладку *Вставка* и выбрать тип будущего изображения. Например, в группе команд *Диаграммы* воспользоваться командой *Гистограмма* | *Гистограмма с группировкой*.

После этого по указанным данным будет построена и отображена на листе Excel диаграмма. Она будет находиться в режиме редактирования. Это засвидетельствуют два признака:

- широкая линия вокруг области диаграммы;

- активная контекстная вкладка *Работа с диаграммами*.

Редактирование диаграммы

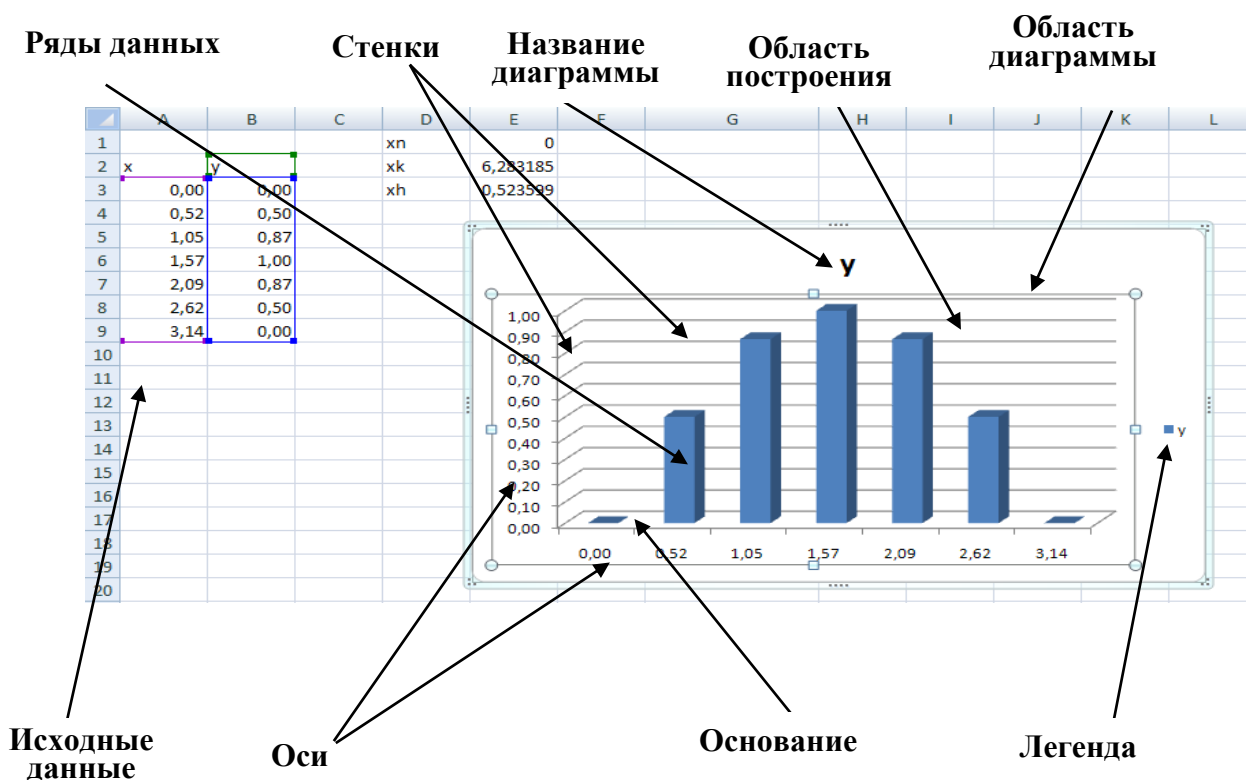


Рис.1. Элементы диаграммы

В процессе редактирования можно изменить цвет и стиль линий, размеры диаграммы, цену делений шкалы, вид фигуры ряда, переместить текст и т. п.

Настройка параметров диаграммы

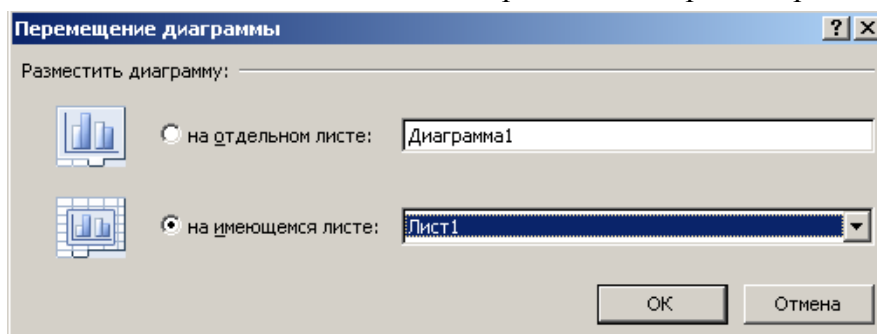
После указания исходных данных для диаграммы устанавливаются такие параметры, как заголовки и подписи осей, а также форматы вспомогательных элементов диаграммы (координатной сетки, легенды, таблицы данных). Кроме этого, можно также установить дополнительные линии сетки, оси, место отображения легенды и таблицы с данными. Перечисленные параметры можно настроить при помощи инструментов, расположенных на вкладке *Макет*.

Примечание. Легенда представляет собой заголовки рядов данных с указанием цветов рядов на диаграмме.

Далее перечислены основные параметры, которые могут быть использованы при построении:

- *Название диаграммы* - позволяет указать расположение название для диаграммы (над диаграммой или по центру с перекрытием). Устанавливается при помощи одноименной кнопки, расположенной в группе команд *Подписи*;
- *Название осей* - служит для задания расположения (горизонтальное, вертикальное, повернутое) название осей диаграммы. Выполняется при помощи одноименной кнопки, расположенной в группе команд *Подписи*;

- *Подписи данных* - позволяет включить отображение подписи для каждой точки построение диаграммы. Выполняется при помощи одноименной кнопки, расположенной в группе команд *Подписи*;
- *Оси* и *Сетка*- эти команды позволяют настроить отображение подписей для осей и линий сетки для диаграммы одноимённых кнопок, расположенных в группе команд *Оси*;
- *Формат выделенного фрагмента* - служит для вызова окна настройки формата того элемента диаграммы, который активен в данный момент (например, *Формат ряда данных*, *Формат оси*, *Формат области построения*). Команда вызывается одноименной кнопкой, расположенной в группе команд *Текущий фрагмент* на вкладке *Макет*;
- группа команд *Макеты диаграмм* - предназначена для выбора пользователем определенного макета построения диаграммы, по которому диаграмма будет наиболее информативна. Каждый макет имеет свои настройки отображения рядов данных, расположения названий осей и диаграммы, линий сетки, наличия подписей данных и пр. Группа команд *Макеты диаграмм* расположена на вкладке *Конструктор*.
- группа команд *Стили диаграмм* - служит для выбора стиля отображения диаграммы (цветового оформления) и расположена на вкладке *Конструктор*;
- *Переместить диаграмму* - предназначается для вызова одноименного диалогового окна, при помощи которого можно изменить расположение диаграммы: разместить в виде отдельного листа или поместить на выбранный лист редактора



Форматирование элементов диаграммы

Операция форматирования для любых объектов выполняется по следующей схеме:

1. Для выбранного объекта щелчком правой кнопки мыши вызвать контекстное меню.
2. Выбрать команду форматирования (например, *Формат оси*).

Основные типы диаграмм

1. Гистограмма

Гистограмма (столбиковая или столбцовая диаграмма) представляет собой набор вертикальных столбиков, высота которых определяется значениями данных.

Будучи одним из самых распространенных типов диаграмм, гистограмма полезна для сравнения значений числовых данных в одном или нескольких рядах данных, а также для представления изменения данных во времени или по категориям.

Таблица 1 – Исходные данные для построения гистограммы

Годы	Объем добычи нефти в России, млн.т.
2001	348,1
2002	379,6
2003	421,3
2004	459,0
2005	470

Этапы построения гистограммы:

1. Для построения *гистограммы* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 1).
2. Выберите данные (объем добычи нефти в России), которые нужно показать на *гистограмме*. **Внимание! Выделяем только зависимые переменные, т.е. только 2ой столбец.**
3. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Гистограмма* -> *Гистограмма с группировкой*.
4. Получаем *Гистограмму*. Для её редактирования щелкните на диаграмме *область диаграммы*. При этом появится панель *Работа с диаграммами* с вкладками *Конструктор*, *Макет* и *Формат*.
5. На вкладке *Конструктор* в группе *Макеты диаграммы* выберите нужный макет диаграммы.
6. На вкладке *Конструктор* в группе *Стили диаграммы* щелкните нужный стиль диаграммы.
7. Для изменения значений по оси X необходимо *правой кнопкой мышки* щелкнуть по значениям оси X графика и выбрать команду *Выбрать данные*.
8. В появившемся окне *Подписи окна* выбрать *Диапазон подписей оси* (в нашем случае - это колонка *Годы*).
9. Добавьте для гистограммы *Названия осей* и *Подписи данных у вершины снаружи*. Для этого используйте *Макеты диаграмм* (на вкладке *Конструктор*) или команды *Подписи* (на вкладке *Макет*).
10. Если требуется изменить цветовую гамму графика, следует воспользоваться *Стили фигур* или на вкладке *Разметка страницы* в группе *Темы* нажмите кнопку *Темы*.
11. Выберите требуемые *Шрифты* для текста диаграммы (в нашем случае *Times New Roman 12*) и получите окончательный вид гистограммы.



2. Линейчатая диаграмма

Линейчатые диаграммы – это гистограмма, столбики которой располагаются не вертикально, а горизонтально.

Этапы построения *Линейчатой диаграммы*:

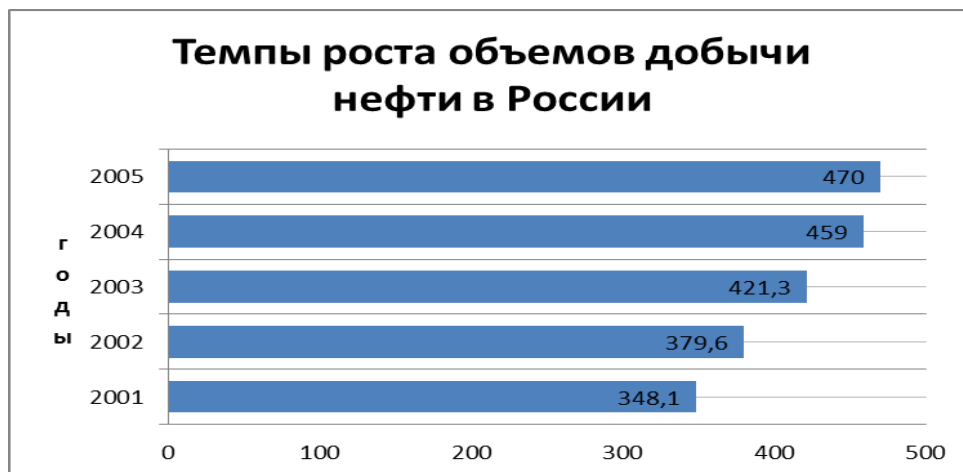
1. Для построения *Линейчатой диаграммы* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 1)

2. Выберите данные (объем добычи нефти в России), которые нужно показать на *Линейчатой диаграмме*.

3. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Линейчатая* -> *Линейчатая с группировкой*.

В результате действий, аналогичных этапам построения *гистограммы* можно получить *Линейчатую диаграмму*.

Темпы роста объемов добычи нефти в России



3. График

График представляется в виде сглаженной или ломаной линии, соединяющей точки, соответствующие значениям данных. Для некоторых видов графиков значения данных изображаются в виде маркеров.

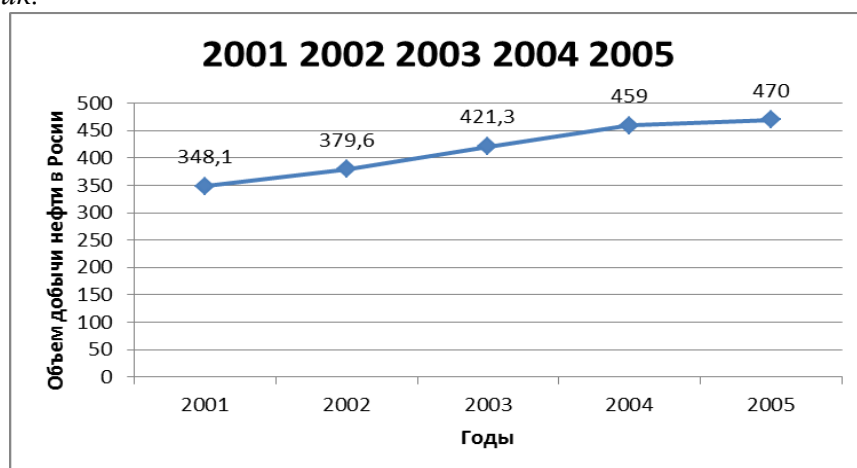
Этапы построения *графика*:

Для построения *графика* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 1).

Выберите данные (объем добычи нефти в России), которые нужно показать на *графике*.

На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *график* -> *график с маркерами*.

В результате действий, аналогичных этапам построения *гистограммы* можно получить *график*.



4. Круговая диаграмма

Круговая диаграмма является одним из самых простых видов диаграмм. Она строится по одному ряду числовых данных и показывает долю каждого числового значения в сумме значений. Можно вывести также процентное содержание долей относительно целого.

В качестве примера построим диаграмму распределения объемов добычи нефти в России.

Этапы построения *Круговой диаграммы*:

1. Для построения *Круговой диаграммы* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 1).

2. Выберите данные (объем добычи нефти в России), которые нужно показать на *Круговой диаграмме*.

3. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Круговая* -> *Разрезанная круговая* или *Круговая*.

В результате действий, аналогичных этапам построения *гистограммы* можно получить *Круговую диаграмму*.

Распределение объемов добычи нефти в России по годам

(тип диаграммы: *разрезанная круговая*)

Распределение объемов добычи нефти в России по годам

(тип диаграммы: *круговая*)



5. Точечная диаграмма

Точечная диаграмма (XY– точечная) отображает взаимосвязь между *числовыми значениями* в нескольких рядах в *координатах XY*. При подготовке данных в первом ряду помещаются значения аргумента (ось X), во втором (и последующих рядах) – значения функции (функций), соответствующие значениям аргумента из первого ряда данных и откладываемых по оси Y.

Этапы построения *Точечной диаграммы*:

1. Для построения *Точечной диаграммы* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 1).

2. Выберите данные (объем добычи нефти в России), которые нужно показать на *Точечной диаграмме*.

3. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Точечная* -> *точечная с маркерами* или *точечная с гладкими кривыми и маркерами*.

В результате действий, аналогичных этапам построения *гистограммы* можно получить *Точечную диаграмму*. (тип диаграммы: *точечная с маркерами*)

(тип диаграммы: *точечная с гладкими кривыми и маркерами*)

Специальные типы диаграмм

6. Диаграммы со вспомогательными осями.

Если значения различных рядов данных на диаграмме значительно отличаются друг от друга или если на диаграмме представлены данные различных типов, целесообразно вывести один или несколько рядов данных на вспомогательной оси значений (Y). Масштаб вспомогательной оси выбирается с учетом значений соответствующего ряда. В приведенном примере построения диаграммы по левой оси Y откладывается число аварий и количество смертельно травмированных, а по правой - общий объем производства, млн. т.

Этапы построения *диаграммы со вспомогательными осями*:

1. Для построения *диаграммы со вспомогательными осями* вначале построим простую диаграмму *график с маркерами* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 2).

2. Выберите данные таблицы, которые нужно показать на *график с маркерами*.

Таблица 2 - Динамика объемов производства, травматизма со смертельным исходом и аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности за 1997-2005 г.

Год	Общий объем производства, млн. т	Число аварий	Количество смертельно травмированных, чел
1997	197,6	15	8
1998	163,7	18	3
1999	154,9	14	1
2000	158	8	12
2001	178,9	6	2
2002	185,1	10	1
2003	190,1	4	2
2004	195,3	3	2
2005	207,4	4	6

1. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *График* -> *график с маркерами*. Получим следующую диаграмму. Видим, что масштаб графиков не соответствует правильному восприятию информации.

2. Введем *вспомогательную ось Y* для значений *Общий объем производства, млн. т*. Для этого выделим линию графика *Общий объем производства, млн. т*. и выберем команду *Формат ряда данных*.

Далее в окне *Формат ряда данных* в закладке *Параметры ряда* необходимо выбрать *По вспомогательной оси*.

Получим следующую *диаграмму*. Масштаб вспомогательной оси выбирается с учетом значений соответствующего ряда.

Добавьте для графика *Названия осей*. Если требуется изменить цветовую гамму графика, то на вкладке *Разметка страницы* в группе *Темы* нажмите кнопку *Темы*. *Легенду* у диаграммы разместите снизу графика.

Выберете требуемые *Шрифты для текста диаграммы* (в нашем случае *Times New Roman 12*) и получите окончательный вид *гистограммы*.

Динамика объемов производства, травматизма со смертельным исходом и аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности за 1997-2005 г.г.

7. Диаграмма Ганта

Диаграмму Ганта можно имитировать, настраивая тип линейчатой диаграммы с накоплением так, чтобы она представляла задачи, длительность выполнения задач и их иерархию.

В диаграмме Ганта *Microsoft Excel* в качестве единиц времени по горизонтальной оси обычно используются дни.

Например: Если Вами разработан график реализации мероприятий, его можно представить в виде диаграммы.

Этапы *имитации диаграммы Ганта:*

1. Для *имитации диаграммы Ганта* необходимо ввести данные на листе рабочей книги *Microsoft Office Excel* (в соответствии с таблицей 3).

Таблица 3 – Исходные данные для построения диаграммы Ганта

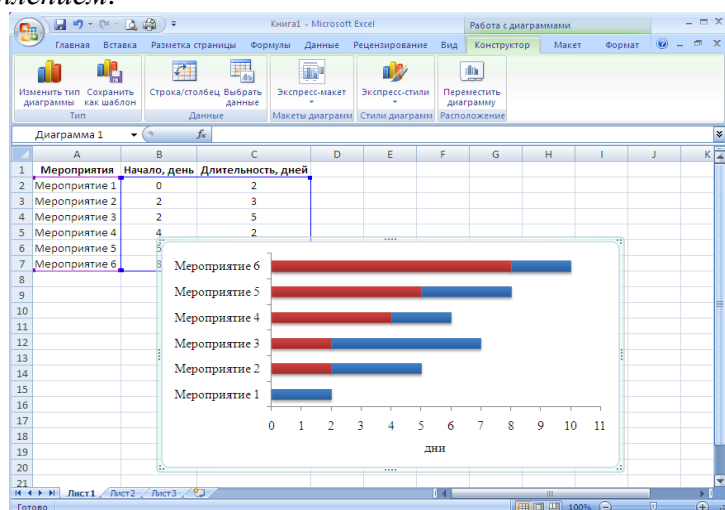
№	Мероприятия	Начало, день	Длительность, дней
---	-------------	--------------	--------------------

1	Мероприятие 1	0	2
2	Мероприятие 2	2	3
3	Мероприятие 3	2	5
4	Мероприятие 4	4	2
5	Мероприятие 5	5	3
6	Мероприятие 6	8	2

2. Выберите данные, которые нужно показать на *диаграмме Ганта*.

3. На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Линейчатая*.

4. В группе *Плоская линейчатая диаграмма* выберите *Линейчатая диаграмма с накоплением*.



5. Щелкните на диаграмме область диаграммы, при этом появится панель *Работа с диаграммами* с вкладками *Конструктор*, *Макет* и *Формат*.

6. Выберите на диаграмме значения интервалов относящие к группе значений первого столбца, а далее измените его *Заливку* выберите вариант *Нет заливки*.

7. Таким образом, получаем *имитацию диаграммы Ганта*.

8. Лепестковые диаграммы

Лепестковая диаграмма, благодаря внешнему виду также называемая диаграммой-паутиной или диаграммой-звездой, представляет значения каждой категории вдоль отдельной оси, которая начинается в центре диаграммы и заканчивается на внешнем кольце.

Лепестковая диаграмма позволяет сравнивать совокупные значения нескольких рядов данных.

Лепестковые диаграммы в *Microsoft Office Excel* делятся на следующие подтипы: *Лепестковая диаграмма* и *Заполненная лепестковая диаграмма*.

Как же создать *лепестковую диаграмму*? Для построения диаграммы используем следующие данные (таблица 4).

Этапы построения *лепестковой диаграммы*:

Скопируйте данные листа-примера в пустой лист или откройте лист, содержащий данные, которые нужно отобразить на лепестковой диаграмме.

Выберите данные, которые нужно показать на лепестковой диаграмме.

Таблица 4 - Распределение инцидентов по цехам

Месяц	Количество инцидентов по цехам		
	Цех 1	Цех 2	Цех 3
январь	2	0	1
февраль	4	0	2
март	1	0	3
апрель	0	1	4
май	0	2	0

июнь	0	2	0
июль	2	1	0
август	5	4	0
сентябрь	6	0	0
октябрь	2	0	5
ноябрь	1	0	3
декабрь	6	0	2

На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* щелкните *Другие диаграммы*.

В группе *Лепестковая диаграмма* выберите *Заполненная лепестковая диаграмма*.

Щелкните на диаграмме *Область диаграммы*, при этом появится панель *Работа с диаграммами* с вкладками *Конструктор*, *Макет* и *Формат*.

На вкладке *Конструктор* в группе *Стили диаграммы* щелкните нужный стиль диаграммы.

Чтобы изменить размер диаграммы, на вкладке *Формат* в группе *Размер* выберите нужный размер фигуры в полях *Высота фигуры* и *Ширина фигуры*, а затем нажмите клавишу ENTER.

Чтобы добавить, отформатировать и разместить на диаграмме ее заголовок, щелкните область диаграммы, а затем выполните следующие действия:

на вкладке *Макет* в группе *Подписи* щелкните *Заголовок диаграммы*, а затем выберите *Над диаграммой*.

На диаграмме щелкните заголовок диаграммы и введите нужный текст.

Чтобы уменьшить размер заголовка диаграммы, щелкните заголовок правой кнопкой мыши и выберите нужный размер в поле *Размер* контекстного меню.

9. Смешанная (комбинированная) диаграмма

Смешанная (комбинированная) диаграмма использует два или более типа диаграмм, чтобы подчеркнуть использование различных типов информации. Например, можно создать диаграмму, сочетающую в себе гистограмму и график, чтобы сделать такую диаграмму понятнее.

Если значения различных рядов данных на диаграмме значительно отличаются друг от друга или если на диаграмме представлены данные различных типов, целесообразно вывести один или несколько рядов данных на вспомогательной оси значений (Y). Масштаб вспомогательной оси выбирается с учетом значений соответствующего ряда.

В приведенном примере диаграммы по левой оси Y откладывается *число аварий и количество смертельных травмированных*, а по правой - *Общий объем производства нефти в год, млн. тонн*. Этапы построения *Смешанной (комбинированная) диаграммы*:

1. Повторите этапы построения *диаграммы со вспомогательными осями*. Имея *диаграмму со вспомогательными осями*, нам следует изменить графическое представление значений - *общий объем производства нефти в год, млн. тонн*.
2. Выделите график, построенный по значениям *Общий объем производства нефти в год, млн. тонн*. щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду *Изменить тип диаграммы для ряда*.
3. Выберите для данного ряда *Общий объем производства нефти в год, млн. тонн* тип диаграммы *гистограмма*.

Получим *смешанную (комбинированную) диаграмму*.

Все диаграммы скопировать на один лист Word, вложить в отчет, подписать ФИО и группу и отправить на почту преподавателю.