

Содержание

Введение.....	4
Типы диаграмм.....	8
Сведения о диаграммах.....	28
Построение графиков математических функций.....	50
Задачи.....	64
Список литературы.....	73

Введение

В любой сфере деятельности существует множество задач, в которых исходные данные и результаты должны быть представлены в графической форме. Умение наглядно представлять информацию в виде графиков и диаграмм – неотъемлемая часть современного образования. При подготовке отчетов по различным дисциплинам, решении задач, выполнении творческих заданий, нередко возникает необходимость графического представления числовых данных. Главное достоинство такого представления – наглядность, которое облегчает восприятие и помогает при анализе и сравнении данных. Электронные таблицы Microsoft Excel позволяют визуализировать данные, размещенные на рабочем листе, в виде диаграммы или графика. Они предоставляют большой набор возможностей по графическому представлению данных.

Термин «электронная таблица» используется для обозначения простой в использовании компьютерной программы, предназначенной для обработки данных.

Многочисленные исследования и наблюдения показывают, что в окружающем нас мире величины (например, уровень преступности, цена какого-либо товара и величина спроса на этот товар, прибыль фирмы и объем производства этой фирмы, инфляция и безработица и т.п.) существуют не изолированно друг от друга, а, напротив, они связаны между собой определенным образом. Понятие функции или функциональной зависимости представляет собой одно из основных математических понятий, при помощи которых моделируются взаимосвязи между различными величинами, количественные и качественные отношения между различными экономическими характеристиками и показателями.

Значение графического метода в анализе и обобщении данных велико.

Графическое изображение прежде всего позволяет осуществить контроль достоверности статистических показателей, так как, представленные на графике, они более ярко показывают имеющиеся неточности, связанные либо с наличием ошибок наблюдения, либо с сущностью изучаемого явления. С помощью графического изображения возможны изучение закономерностей развития явления, установление существующих взаимосвязей. Простое сопоставление данных не всегда

дает возможность уловить наличие причинных зависимостей, в то же время их графическое изображение способствует выявлению причинных связей, в особенности в случае установления первоначальных гипотез, подлежащих затем дальнейшей разработке. Графики также широко используются для изучения структуры явлений, их изменения во времени и размещения в пространстве. В них более выразительно проявляются сравниваемые характеристики и отчетливо видны основные тенденции развития и взаимосвязи, присущие изучаемому явлению или процессу.

Предоставление данных в виде диаграмм позволяет не только наглядно представить числовые данные, но и осуществить анализ этих данных по нескольким направлениям.

Основное достоинство и отличие электронных таблиц заключается именно в простоте использования средств обработки данных. И хотя эти средства обработки данных по своим возможностям могут сравниться с базами данных, работа с ними не требует от пользователя специальной подготовки в области программирования.

Обработка включает в себя:

- проведение различных вычислений с использованием мощного аппарата функций и формул,
- исследование влияния различных факторов на данные,
- решение задач оптимизации,
- получение выборки данных, удовлетворяющих определенным критериям,
- построение графиков и диаграмм,
- статистический анализ данных.

Вы можете вводить в таблицы любую информацию: текст, числа, даты и время, формулы, рисунки, диаграммы, графики. Вся вводимая информация может быть обработана при помощи специальных функций.

В Excel для Windows есть настолько мощный аппарат математической статистики, что вы можете заниматься статистическим моделированием.

При помощи графических средств Excel для Windows вы можете рисовать, строить графики и диаграммы.

Представление данных в графическом виде позволяет решать самые разнообразные задачи. Основное достоинство такого представления — наглядность. На графиках легко просматривается тенденция к изменению. Можно даже определять скорость изменения тенденции. Различные

соотношения, прирост, взаимосвязь различных процессов — все это легко можно увидеть на графиках.

Всего Microsoft Excel для Windows предлагает вам 9 типов плоских диаграмм и 6 типов объемных. Эти 15 типов включают 102 формата. Если вам их не достаточно, вы можете создать собственный пользовательский формат диаграммы.

Для построения диаграммы выполните команду **Вставка | Диаграмма** или нажмите кнопку  **Мастер диаграмм**.

Метками строк и столбцов называются заголовки строк и столбцов. Если вы не включаете метки строк в область построения диаграммы, то на 4 шаге построения диаграммы нужно указать, что под метки строк отводится 0 строк.

Метки столбцов являются текстом легенды. Легенда представляет собой прямоугольник, в котором указывается, каким цветом или типом линий выводятся на графике или диаграмме данные из той или иной строки.

Для редактирования диаграммы дважды нажмите мышью в любом месте диаграммы.

Команда **Формат обозначения легенды** устанавливает цвет линий, их стиль и толщину.

Для форматирования объекта диаграммы нажмите на нем правую кнопку мыши и выберите нужную для форматирования команду из появившегося списка.

Для замены одного ряда данных в диаграмме другим примените команду **Формат ряда**.

Изменяя линии графика, можно изменить данные на рабочем листе.

Команда **Тип диаграмм** позволяет изменять тип уже существующей диаграммы.

Команда **Автоформат** меняет не только тип диаграммы, но и устанавливает стандартные параметры диаграммы.

Для получения *трехмерной диаграммы* на 2 шаге построения диаграммы выберите пространственный образец.

Команда **Объемный вид** изменяет пространственную ориентацию диаграммы.

При создании *диаграммы смешанного типа* возникают две группы рядов. Одна группа — гистограмма, а другая может быть графиком, с

областями или XY-точечной. После создания диаграммы вы можете использовать для каждого ряда данных любой тип плоской диаграммы.

Вы можете изменить формат диаграммы, которую Excel строит по умолчанию.

Команда **Автоформат** создает пользовательский автоформат для построения диаграмм и графиков.

Для изменения формата построения стандартных диаграмм в окне диалога “**Параметры**” выполните команду **Сервис | Параметры** и выберите вкладку “**Диаграмма**”.

XY-точечная диаграмма является наиболее подходящим типом диаграммы для обработки результатов лабораторных исследований.

Линии тренда можно проводить на гистограммах, графиках, линейчатых и XY-точечных диаграммах.

В Excel для отображения диаграмм можно использовать не только столбцы, линии и точки, но и произвольные рисунки.

При построении графиков математических функций следует использовать в качестве типа диаграммы гладкие кривые.

Excel поддерживает при построении графиков логарифмическую шкалу как для обычных типов графиков, так и для смешанных, то есть на одной оси вы можете ввести логарифмическую шкалу, а для другой — линейную.

ТИПЫ ДИАГРАММ

Microsoft Office Excel поддерживает различные типы диаграмм, помогая отображать данные понятным способом. При создании или изменении существующей диаграммы можно выбрать один из множества доступных типов диаграмм:

- Гистограммы
- Графики
- Круговые диаграммы
- Линейчатые диаграммы
- Диаграммы с областями
- Точечные диаграммы
- Биржевые диаграммы
- Поверхностные диаграммы
- Кольцевые диаграммы
- Пузырьковые диаграммы
- Лепестковые диаграммы
- Другие типы диаграмм, которые можно создать в приложении Excel

Гистограммы

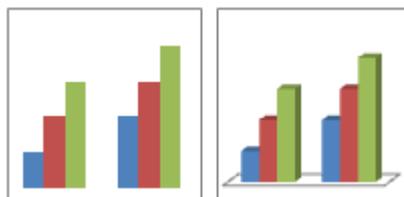
Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде гистограммы. Гистограммы используются для демонстрации изменений данных за определенный период времени или для иллюстрирования сравнения объектов.

В гистограммах категории обычно формируются по горизонтальной оси, а значения — по вертикальной.



Гистограммы содержат следующие подтипы диаграмм.

• **Гистограмма с группировкой и объемная гистограмма с группировкой.** Гистограммы с группировкой сравнивают значения по категориям и выводят их в виде плоских вертикальных прямоугольников. На объемной гистограмме с группировкой данные отображаются в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется.

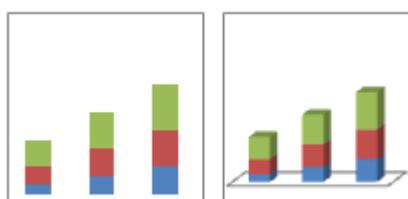


Сгруппированные гистограммы можно использовать при отображении следующих категорий данных:

- Диапазоны значений (например, количество элементов).
- Специфические шкалы (например, шкала Ликерта с масками, такими как «Полностью согласен», «Согласен», «Не знаю», «Не согласен», «Полностью не согласен»).
- Неупорядоченные имена (например, названия элементов, географические названия или имена людей).

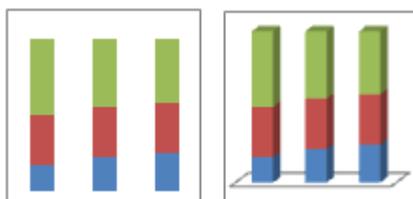
Чтобы представить данные в трехмерном виде, при котором используются три оси (горизонтальная ось, вертикальная ось и ось глубины) и который можно изменить, используйте подтип объемных гистограмм.

• **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. Объемная гистограмма с накоплением показывает эти же данные, только в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется.



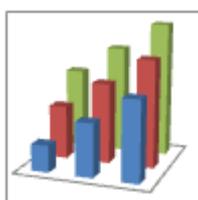
Гистограммы с накоплением можно использовать для вывода нескольких рядов данных, если требуется обратить внимание на итоги.

• **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. Объемная нормированная гистограмма с накоплением представляет эти же данные в трехмерном виде. Третья ось значений (ось глубины) не используется.



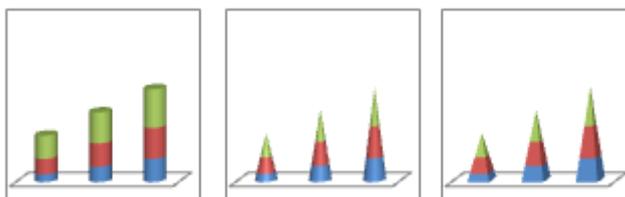
Нормированную гистограмму с накоплением можно использовать, если есть три или более рядов данных и нужно подчеркнуть их вклад в общую сумму, особенно если она одинакова для каждой категории.

• **Объемная гистограмма.** 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.



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.

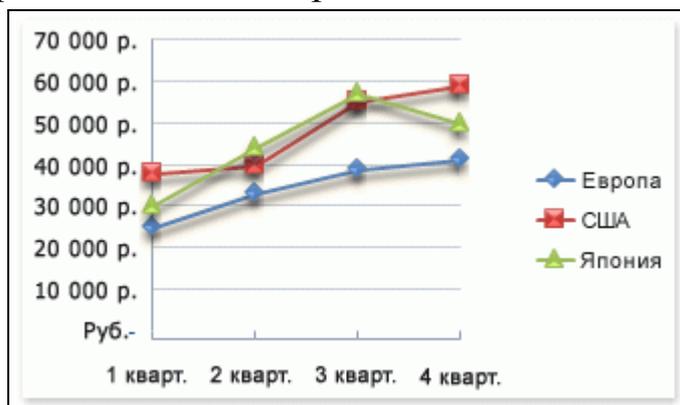
• **Цилиндр, пирамида и конус.** Для цилиндрических, конических и пирамидальных диаграмм доступны те же типы представлений (с группировкой, с накоплением, нормированная с накоплением и объемная), что и для прямоугольных гистограмм. Они показывают и сравнивают данные аналогичным образом. Единственное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



Графики

Графиком называют наглядное изображение статистической величины при помощи геометрических линий и фигур (диаграммы) или географических карт-схем (картограммы и картодиаграммы).

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, а значения равномерно распределены вдоль вертикальной 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.

Статистический график - это чертеж, на котором статистические совокупности, характеризуемые определенными показателями, описываются с помощью условных геометрических образов или знаков.

Представление данных таблицы в виде графика производит более сильное впечатление, чем цифры, позволяет лучше осмыслить результаты статистического наблюдения, правильно их истолковать, значительно облегчает понимание статистического материала, делает его наглядным и доступным. Это, однако, вовсе не означает, что графики имеют лишь иллюстративное значение. Они дают новое знание о предмете исследования, являясь методом обобщения исходной информации.

При построении графического изображения следует соблюдать ряд требований.

Прежде всего график должен быть достаточно наглядным, так как весь смысл графического изображения как метода анализа в том и состоит, чтобы наглядно изобразить статистические показатели. Кроме того, график должен быть выразительным, доходчивым и понятным. Для выполнения вышеперечисленных требований каждый график должен включать ряд основных элементов.

Основные элементы графика

Графический образ (основа графика) - это геометрические знаки т. е. совокупность точек, линий, фигур, с помощью которых изображаются статистические показатели. Важно правильно выбрать графический образ, который должен соответствовать цели графика и способствовать наибольшей выразительности изображаемых статистических данных. Графическими являются лишь те образы, в которых свойства геометрических знаков (фигура, размер линий, расположение частей) имеют существенное значение для выражения содержания изображаемых статистических величин, причем каждому изменению выражаемого содержания соответствует изменение графического образа.

Поле графика - это часть плоскости, где расположены графические образы. Поле графика имеет определенные размеры, которые зависят от его назначения.

Пространственные ориентиры графика задаются в виде системы координатных сеток. Система координат необходима для размещения геометрических знаков в поле графика. Наиболее распространенной является система прямоугольных координат. В практике графического изображения применяются также полярные координаты. Они необходимы для наглядного изображения циклического движения во времени.

Масштабные ориентиры статистического графика определяются масштабом и системой масштабных шкал. Масштаб статистического графика - это мера перевода числовой величины в графическую.

Масштабной шкалой называется линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа. Шкала имеет большое значение в графике и включает три элемента: линию (или носитель шкалы), определенное число помеченных черточками точек, которые расположены на носителе шкалы в определенном порядке, цифровое обозначение чисел, соответствующих отдельным помеченным точкам. Как правило, цифровым обозначением снабжаются не все помеченные точки, а лишь некоторые из них, расположенные в определенном порядке. По правилам числовое значение необходимо помещать строго против соответствующих точек, а не между ними.

Заголовок кратко, но точно раскрывает основное содержание изображаемого явления, время и место показателей.

Экспликация графика – расшифровка условных обозначений.

Масштабом графика является условная мера перевода числовой величины в графическую.

Шкалой называется линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа.

Анализ рядов распределения наглядно можно проводить на основе их графического изображения. Для этой цели строят полигон, гистограмму, огиву и куммуляту распределения.

Полигон используется при изображении дискретных вариационных рядов. Для его построения в прямоугольной системе координат по оси абсцисс в одинаковом масштабе откладываются значения варьирующего признака, а по оси ординат наносится шкала для выражения величины

частот. Полученные на пересечении абсцисс и ординат точки соединяются прямыми линиями, в результате чего получают ломаную линию, называемую **полигоном частот**. Иногда для замыкания полигона предлагается крайние точки (слева и справа на ломаной линии) соединить с точками на оси абсцисс, в результате чего получается многоугольник. Например,

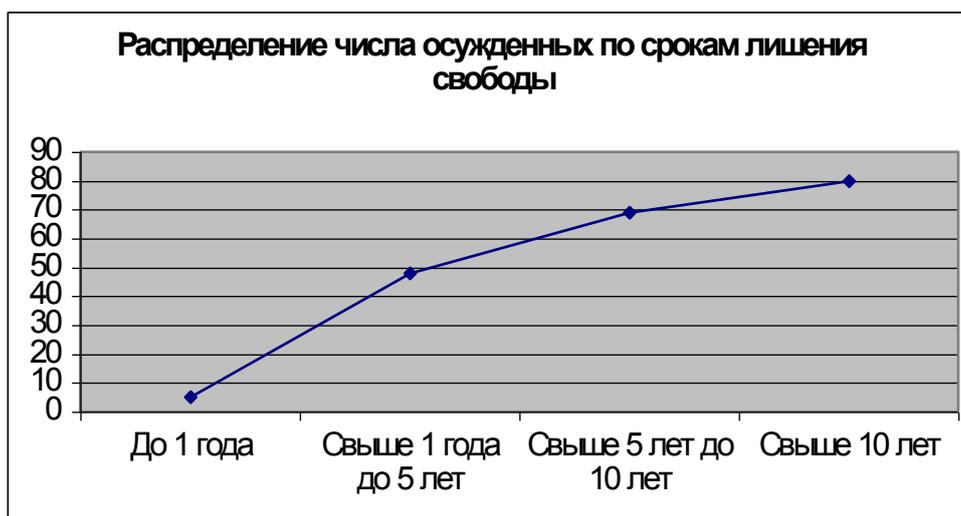


Гистограмма применяется для изображения интервального вариационного ряда. При построении гистограммы на оси абсцисс откладываются величины интервалов, а частоты изображаются прямоугольниками, построенными на соответствующих интервалах. Высота столбиков должна быть пропорциональна частотам.

Гистограмма может быть преобразована в полигон распределения, если середины верхних сторон прямоугольников соединить прямыми.



Куммулята – кривая накопленных частот. Накопленные частоты определяются путем последовательного суммирования частот по группам. Накопленные частоты показывают, сколько единиц совокупности имеют значения признака не больше, чем рассматриваемое значение.



Если при графическом изображении вариационного ряда в виде куммуляты оси поменять местами, то получим **огиву**.

Статистические карты представляют собой вид графических изображений статистических данных на схематичной графической карте, характеризующих уровень или степень распространения того или иного явления на определенной территории, т.е.показывают размещение явления по территории. Различают картограммы и картодиаграммы.

Картограмма – это схематическая географическая карта, на которой штриховкой различной густоты, окраской различной степени насыщенности (**картограмма фоновая**) или точками (**картограмма точечная**) показывается сравнительная интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы нанесенного на карту территориального деления.

Картодиаграмма представляет собой сочетание диаграммы с географической картой. В качестве изобразительных знаков в картодиаграммах используются диаграммные фигуры (столбики, квадраты, круги, полосы и т.д.), которые размещаются на контуре географической карты.

Графики содержат следующие подтипы диаграмм:

- **График и график с маркерами.** С помощью графиков с маркерами, отмечающими отдельные значения данных, 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 приблизительными, используется график без маркеров.



• **График с накоплением и график с накоплением с маркерами.** Графики с накоплением с маркерами, отмечающими отдельные значения данных, или без маркеров можно использовать для иллюстрации динамики вклада каждой величины с течением времени или по упорядоченным категориям. Поскольку изображение накопления с помощью линий недостаточно наглядно, в таких случаях рекомендуется использовать другой тип графика или диаграмму с областями с накоплением.

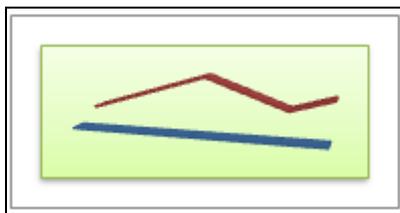


• **Нормированный график с накоплением и нормированный график с накоплением с маркерами.** Нормированные графики с накоплением с маркерами, отмечающими отдельные значения данных, или без маркеров можно использовать для иллюстрации динамики вклада каждой величины в процентах с течением времени или по упорядоченным категориям. Если категорий данных много или значения являются приблизительными, используйте нормированный график с накоплением без маркеров.

Для лучшего представления данных подобного типа рекомендуется использовать нормированную диаграмму с областями с накоплением.



• **Объемный график.** На объемных графиках каждая строка или столбец изображаются в виде объемной ленты. Объемный график имеет горизонтальную, вертикальную ось и ось глубины, которые можно изменять.



Круговые диаграммы

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

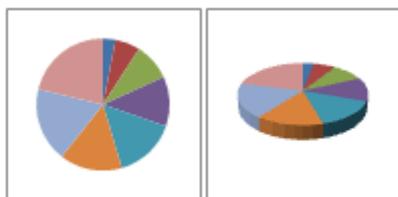


Круговые диаграммы рекомендуется использовать, если:

- 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.

Круговые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

• **Круговая диаграмма и объемная круговая диаграмма.** Круговые диаграммы показывают вклад каждой величины в общую сумму в двухмерном или трехмерном виде. Чтобы заострить внимание на некоторых секторах, можно вытащить их вручную из круговой диаграммы.



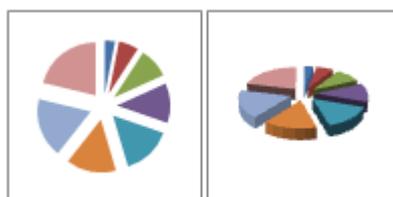
Вторичная круговая диаграмма и вторичная гистограмма. Вторичная круговая диаграмма и вторичная гистограмма представляют собой круговые диаграммы с заданными

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.

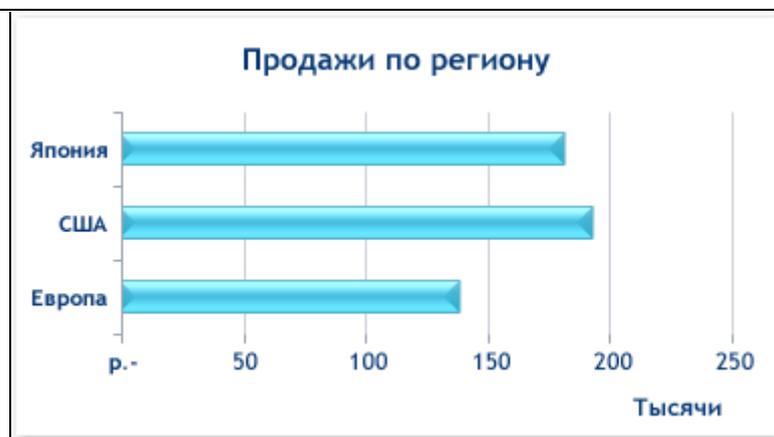


• **Разрезанная круговая диаграмма и объемная разрезанная круговая диаграмма.** Разрезанная круговая диаграмма показывает вклад каждой величины в общую сумму, одновременно подчеркивая отдельные значения. Разрезанные круговые диаграммы можно представить в трехмерном виде. Можно изменить настройки разреза 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.



Линейчатые диаграммы

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

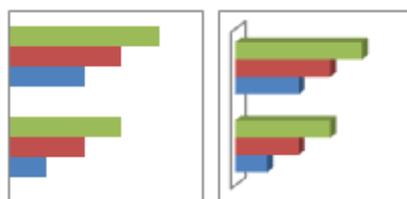


Линейчатые диаграммы рекомендуется использовать, если:

- Метки осей имеют большую длину.
- Выводимые значения представляют собой длительности.

Линейчатые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

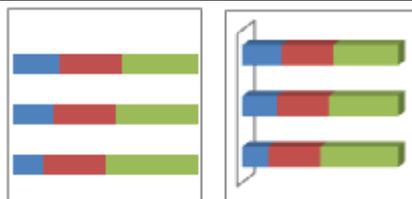
- **Сгруппированные линейчатые диаграммы и сгруппированные объемные линейчатые диаграммы.** Линейчатые диаграммы с группировкой позволяют сравнивать величины по категориям. В диаграммах этого типа категории обычно располагаются по вертикальной оси, а величины по горизонтальной. В объемных линейчатых диаграммах с группировкой используются объемные горизонтальные прямоугольники; в таких диаграммах нельзя вывести данные в трехмерной проекции.



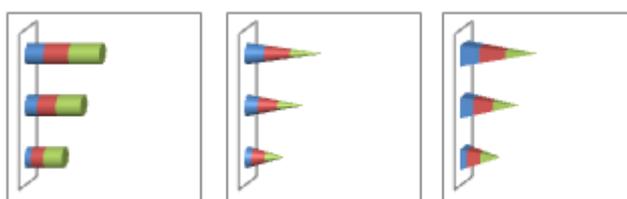
- **Линейчатые диаграммы с накоплением и объемные линейчатые диаграммы с накоплением.** Линейчатая диаграмма с накоплением показывает вклад отдельных величин в общую сумму. В объемных линейчатых диаграммах с накоплением используются объемные горизонтальные прямоугольники; в таких диаграммах нельзя вывести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



- **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.



• **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.



Диаграммы с областями

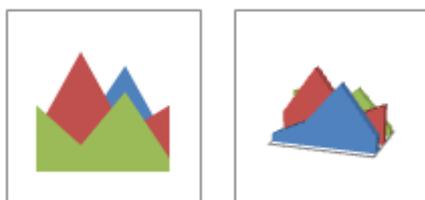
Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде диаграммы с областями. Диаграммы с областями иллюстрируют величину изменений в зависимости от времени и могут использоваться для привлечения внимания к суммарному значению в соответствии с трендом. Например, данные, отражающие прибыль в зависимости от времени, можно отобразить в диаграмме с областями, чтобы обратить внимание на общую прибыль.

Отображая сумму значений рядов, такая диаграмма наглядно показывает вклад каждого ряда.

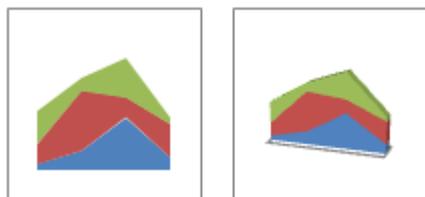


Диаграммы с областями содержат следующие подтипы диаграмм:

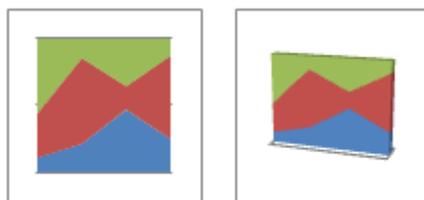
• **Диаграммы с областями и объемные диаграммы с областями.** Диаграммы с областями или объемные диаграммы с областями показывают изменения величин с течением времени или по категориям. В объемных диаграммах с областями используются три оси (горизонтальная ось, вертикальная ось и ось глубины), которые можно изменять. Обычно вместо диаграмм с областями без накопления рекомендуется использовать графики, так как данные одного ряда могут быть перекрыты данными другого ряда.



• **Диаграммы с областями с накоплением и объемные диаграммы с областями с накоплением.** Диаграммы с областями с накоплением показывают изменения вклада каждой величины с течением времени или по категориям. Объемные диаграммы с областями с накоплением отображают те же самые зависимости, но только в трехмерном виде. Однако такие диаграммы не являются по-настоящему объемными, поскольку в них не используется третья ось значений (ось глубины).



• **Нормированная диаграмма с областями с накоплением и объемная нормированная диаграмма с областями с накоплением.** Нормированные диаграммы с областями с накоплением показывают изменения вклада каждой величины в процентах с течением времени или по категориям. Объемные нормированные диаграммы с областями с накоплением отображают те же самые зависимости, но только в трехмерном виде. Однако такие диаграммы не являются по-настоящему объемными, поскольку в них не используется третья ось значений (ось глубины).



Точечные диаграммы

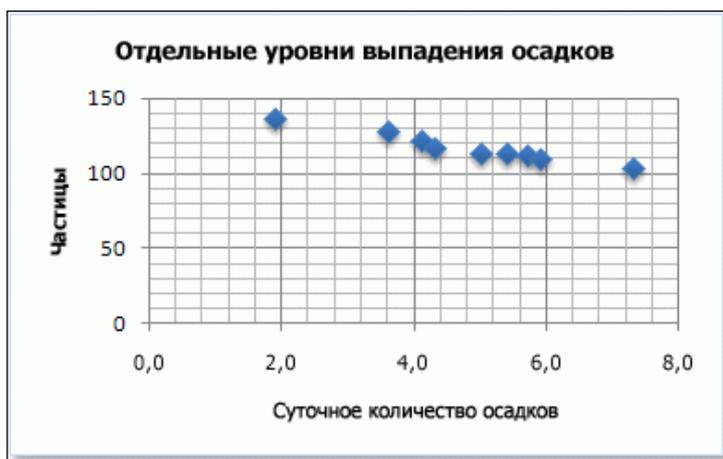
Данные, которые расположены в столбцах и строках, можно изобразить в виде точечной диаграммы. Точечная диаграмма показывает отношения между численными значениями в нескольких рядах данных или отображает две группы чисел как один ряд координат x и y .

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:

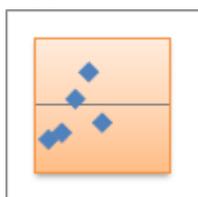
- Требуется изменять масштаб горизонтальной оси.
- Требуется использовать для горизонтальной оси логарифмическую шкалу.
- Значения расположены на горизонтальной оси неравномерно.
- На горизонтальной оси имеется множество точек данных.
- Требуется эффективно отображать данные электронной таблицы, которые 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.

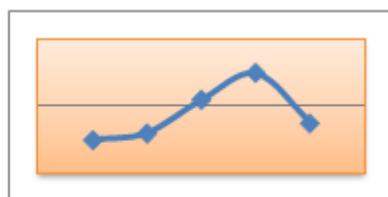
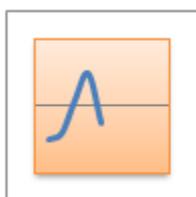


Точечные диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

- **Точечные диаграммы с маркерами.** Диаграмма этого типа позволяет сравнивать пары значений. Точечную диаграмму с маркерами данных, но без линий следует использовать, когда точек данных много и соединительные линии могут затруднить их восприятие. Этот тип диаграммы можно также использовать, если нет необходимости показывать связь между точками данных.



- **Точечные диаграммы с плавными линиями и точечные диаграммы с плавными линиями и маркерами.** На диаграмме этого типа точки соединены сглаживающими линиями. Такие линии могут отображаться с маркерами или без них. Сглаживающую кривую без маркеров следует использовать, если точек данных достаточно много.



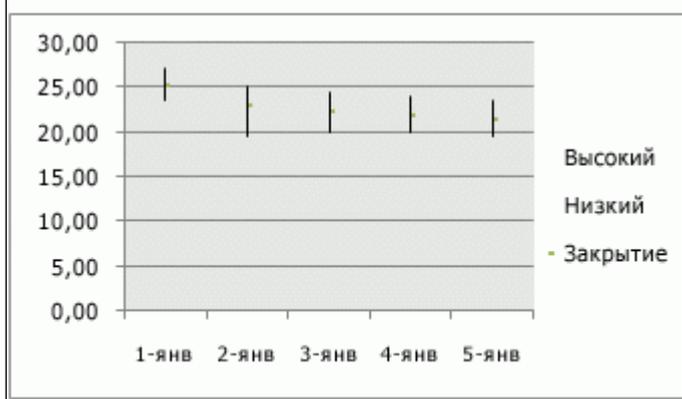
- **Точечные диаграммы с прямыми линиями и точечные диаграммы с прямыми линиями и маркерами.** На диаграмме этого типа точки данных соединяются прямыми линиями. Прямые могут выводиться с маркерами или без них.



Биржевые диаграммы

Данные, которые расположены в столбцах или строках в определенном порядке, можно изобразить в виде биржевой диаграммы. Как следует из названия, биржевая диаграмма наиболее часто используется для иллюстрации изменений цен на акции. 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 необходимо правильно упорядочить выводимые данные.

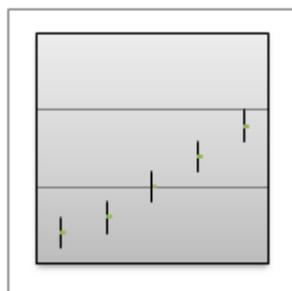
Дата	Высокий	Низкий	Закрытие
1-январь	27,20	23,49	25,45
2-январь	25,03	19,55	23,05
3-январь	24,46	20,03	22,42
4-январь	23,97	20,07	21,90
5-январь	23,65	19,50	21,51



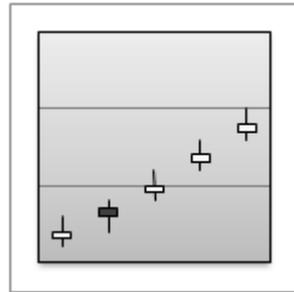
Способ расположения данных на листе, которые будут использованы в биржевой диаграмме, очень важен. Например, для создания простой биржевой диаграммы (самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия) следует поместить данные в столбцы с заголовками "Самый высокий курс", "Самый низкий курс" и "Курс закрытия" в указанном здесь порядке.

Биржевые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

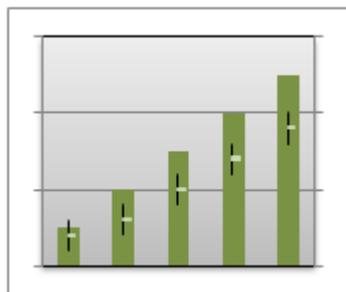
- **Диаграмма (самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия).** Биржевая диаграмма (самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия) часто используется для демонстрации цен на акции. Для нее нужны три набора данных в следующем порядке: самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия.



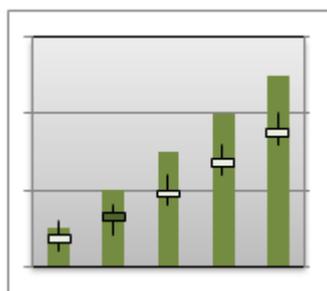
• **Открытие-максимальный-минимальный-закрытие.** Для диаграмм этого типа требуется четыре набора значений в правильном порядке (курс открытия, самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия).



• **Объем-максимальный-минимальный-закрытие.** Для диаграмм этого типа требуется четыре набора значений в правильном порядке (объем, самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия). На следующей биржевой диаграмме отражено изменение объемов продаж на двух осях значений: одна для столбцов, в которых указан объем, а другая – для цен на акции.



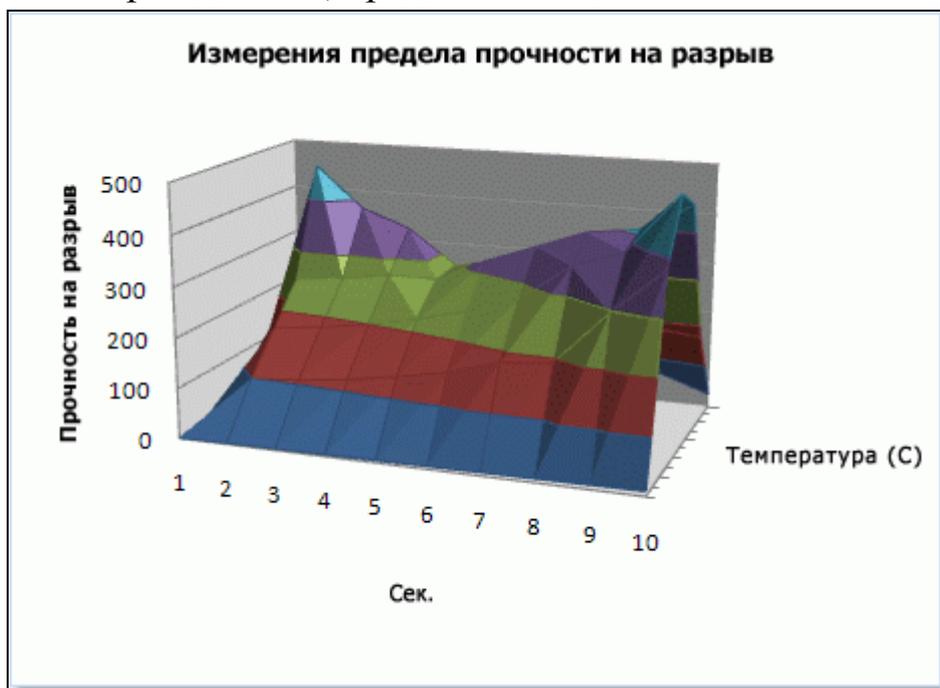
• **Объем-открытие-максимальный-минимальный-закрытие.** Для диаграмм этого типа требуется пять наборов значений в правильном порядке (объем, курс открытия, самый высокий курс, самый низкий курс, курс закрытия).



Поверхностные диаграммы

Данные, которые расположены в столбцах или строках, можно изобразить в виде поверхностной диаграммы. Поверхностная диаграмма используется, когда требуется найти оптимальные комбинации в двух наборах данных. Как на топографической карте, цвета и штриховки выделяют зоны одинаковых диапазонов значений.

Поверхностные диаграммы можно использовать для иллюстрации категорий и наборов данных, представляющих собой числовые значения.



Поверхностные диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

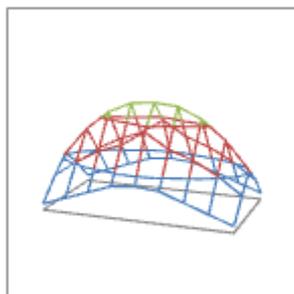
- **Объемные поверхностные диаграммы.** Диаграмма этого типа показывает изменение величин по двум измерениям в виде поверхности. Цветные полосы на поверхности не являются рядами данных. Они используются для разделения значений. На диаграммах этого типа данные можно представить в трехмерном виде, например в виде резинового полотна, натянутого на трехмерную гистограмму. Обычно такие диаграммы используются для отображения зависимостей между большими объемами данных, которые не удастся отобразить иным способом.



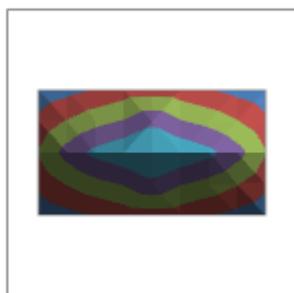
• **Проволочная объемная поверхностная диаграмма.**

Поверхностная диаграмма без использования цветов называется проволочной (прозрачной) поверхностью. На этой диаграмме отображаются только линии. Объемная поверхностная диаграмма, выводимая без цветных полос на любой поверхности, называется проволочной (прозрачной) поверхностью. На этой диаграмме отображаются только линии.

Проволочная объемная поверхностная диаграмма читается с трудом, но такой тип диаграмм рекомендуется использовать для быстрого отображения больших наборов данных.

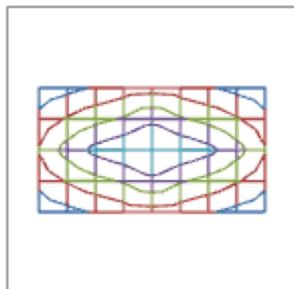


• **Контурная диаграмма.** Контурные диаграммы являются видом сверху на поверхностные диаграммы. На них разные цвета соответствуют определенным диапазонам значений. Линии на контурной диаграмме соединяют координаты одинаковых значений, полученные интерполяцией.



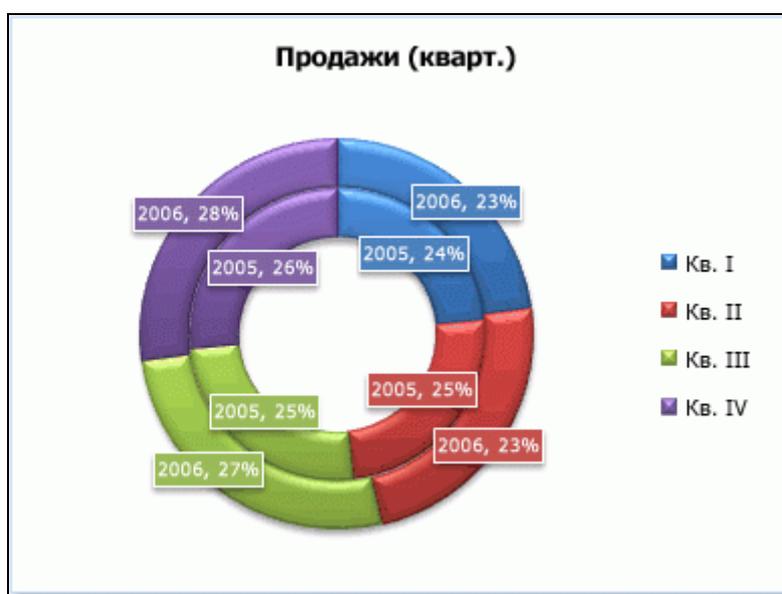
• **Проволочная контурная диаграмма.** Проволочные контурные диаграммы похожи на поверхностные диаграммы, если смотреть на них сверху. Они не содержат цветных полос и отображают только линии.

Проволочная контурная диаграмма сложна для восприятия. Вместо нее можно использовать объемную поверхностную диаграмму.



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 более одного ряда данных.

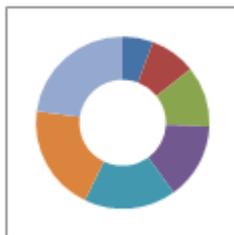


Восприятие кольцевых диаграмм затруднено. Вместо них можно использовать линейчатые диаграммы с накоплением или гистограммы с накоплением.

Кольцевые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

• **Кольцевая диаграмма.** На диаграммах этого типа данные отображаются в виде колец, каждое из которых представляет ряд данных.

Если в метках данных отображаются проценты, каждое кольцо в сумме должно давать 100 %.

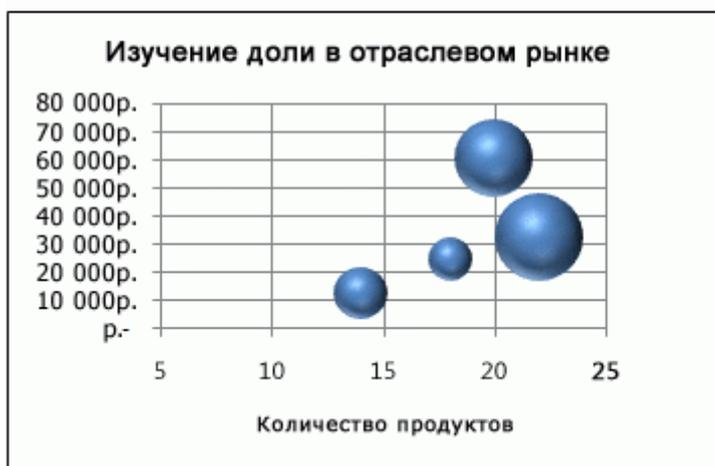


• **Фрагментированная кольцевая диаграмма.** Очень похожие на фрагментированные круговые диаграммы, фрагментированные кольцевые диаграммы иллюстрируют вклад каждого значения в общей сумме с выделением отдельных значений, но могут содержать несколько рядов данных.



Пузырьковые диаграммы

Количество продуктов	Продажи	Доля на рынке %			
14	12 200,00р.	15 %			
20	60 000,00р.	33 %			
18	24 400,00р.	10 %	22	32 000,00р.	42 %
22	32 000,00р.	42 %			



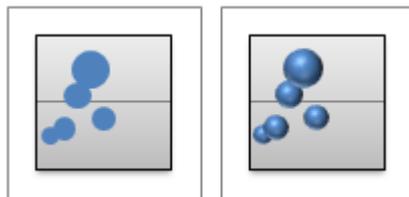
В пузырьковой диаграмме могут отображаться данные столбцов электронной таблицы, при этом значения по оси X выбираются из первого столбца, а соответствующие значения по оси Y и значения, определяющие размер пузырьков, выбираются из соседних столбцов.

Так, данные можно организовать в соответствии с приведенным примером.

Пузырьковые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

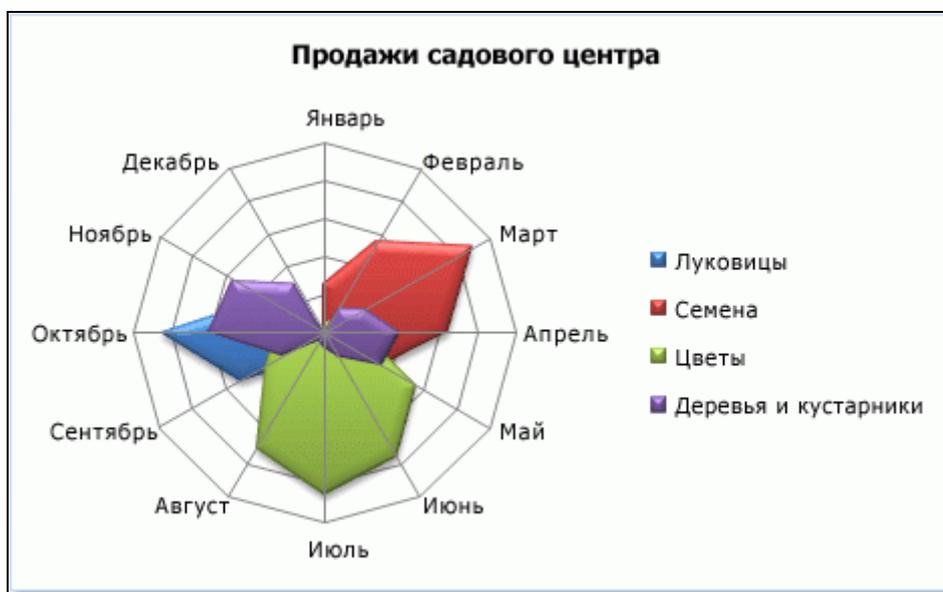
• **Пузырьковая или объемная пузырьковая диаграмма.** Оба этих типа пузырьковых диаграмм позволяют сравнивать наборы из трех значений вместо двух. Третье значение определяет размер маркера

пузырька. Отображение пузырьков можно задать в двухмерном или трехмерном виде.



Лепестковые диаграммы

Данные, которые расположены на листе в столбцах или строках, можно представить в виде лепестковой диаграммы. На лепестковой диаграмме можно сравнить статистические значения нескольких рядов данных.



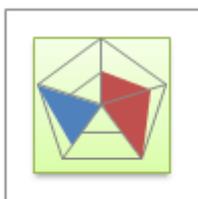
Лепестковые диаграммы содержат следующие подтипы диаграмм:

- **Лепестковая диаграмма и лепестковая диаграмма с маркерами.**

Лепестковые диаграммы отображают изменения значений относительно центральной точки с маркерами для отдельных точек данных или без них.



- **Лепестковая диаграмма с областями.** На лепестковой диаграмме с областями области, заполненные рядами данных, выделены цветом.



Если в списке доступных диаграмм нет диаграммы необходимого типа, ее можно создать другим способом в приложении Excel.

Можно, например, создать диаграммы перечисленных ниже типов:

- **Диаграмма Ганта и плавающая гистограмма.** Перечисленные выше диаграммы можно использовать для имитации этих типов диаграмм. Например, линейчатую диаграмму можно использовать для имитации диаграммы Ганта, а гистограмму — для имитации плавающей диаграммы, на которой изображены минимальные и максимальные значения.

- **Смешанные диаграммы.** 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.

- **Организационные диаграммы.** Чтобы создать организационную, плавающую или иерархическую диаграмму, вставьте элемент SmartArt.

- **Гистограммы и диаграммы Парето.** Чтобы создать в приложении Excel гистограмму или диаграмму Парето (гистограмму с сортировкой), воспользуйтесь **средствами для анализа данных**, которые станут доступны после установки надстройки пакета средств анализа для приложения Excel (выбирается во время установки Microsoft Office или приложения Excel).

СВЕДЕНИЯ О ДИАГРАММАХ

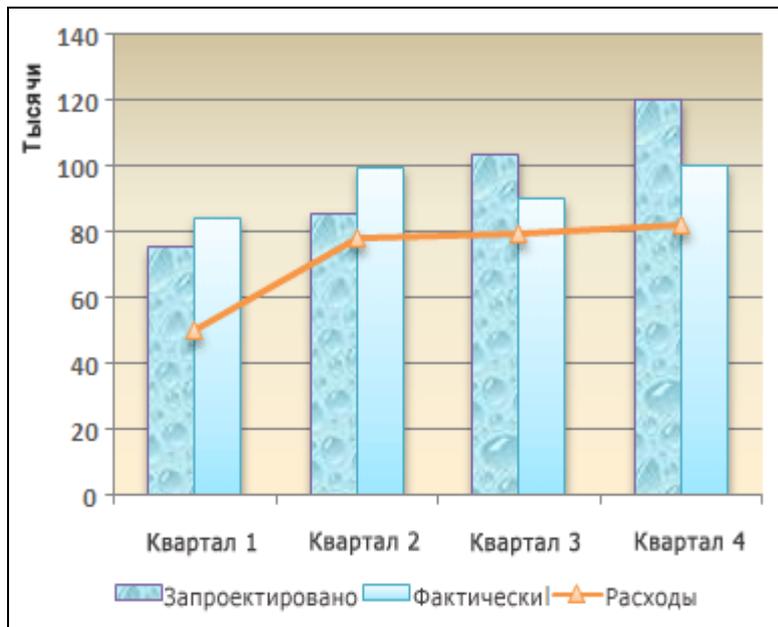
Представление данных в графическом виде позволяет решать самые разнообразные задачи. Основное достоинство такого представления — наглядность. На графиках легко просматривается тенденция к изменению. Можно даже определять скорость изменения тенденции. Различные соотношения, прирост, взаимосвязь различных процессов — все это легко можно увидеть на графиках.

Диаграммы используются для представления рядов числовых данных в графическом формате, который упрощает понимание большого объема информации и отношений между различными рядами данных.

Чтобы создать диаграмму в Excel, сначала введите числовые данные на лист. Затем можно построить на их основе диаграмму, выбрав нужный тип диаграммы на вкладке **Вставить** в группе **Диаграммы**.



Excel поддерживает различные типы диаграмм, что позволяет представлять данные наиболее понятным для той или иной аудитории способом. При создании новой или изменении существующей диаграммы можно выбрать один из разнообразных типов (например, гистограмму или круговую диаграмму) и подтипов (например, гистограмму с накоплением или объемную круговую диаграмму). Совместив в одной диаграмме разные типы, можно создать смешанную диаграмму.



Пример смешанной диаграммы, в которой сочетаются гистограмма и график.

Элементы диаграммы

Диаграмма состоит из различных элементов. Некоторые из них отображаются по умолчанию, другие можно добавлять по мере необходимости. Можно изменить вид элементов диаграммы, переместив их в другое место или изменив их размер либо формат. Также можно удалить элементы диаграммы, которые не требуется отображать.



- 1 Область диаграммы.
- 2 Область построения диаграммы.
- 3 Точки данных для ряда данных, отмеченные на диаграмме.

- 4 **Оси** категорий (горизонтальная) и значений (вертикальная), вдоль которых строится диаграмма.
- 5 **Легенда** диаграммы.
- 6 **Названия** диаграммы и осей, которые можно использовать в диаграмме.
- 7 **Метки данных**, с помощью которых можно обозначать сведения точки данных в ряду данных.

Изменение базовой диаграммы в соответствии с потребностями

Создав диаграмму, можно изменить любой из ее элементов. Например, можно изменить вид осей, добавить название диаграммы, переместить или скрыть легенду, а также добавить дополнительные элементы.

Чтобы изменить диаграмму, выполните одно или несколько из указанных ниже действий.

- **Изменение вида осей диаграммы.** Можно указать масштаб осей и изменить промежутки между значениями или категориями. Для удобства чтения диаграммы можно добавить на оси деления и указать величину промежутков между ними.

- **Добавление к диаграмме названий и меток данных.** Для пояснения отображенных на диаграмме данных можно добавить название диаграммы, названия осей и метки данных.

- **Добавление легенды и таблицы данных.** Можно отобразить или скрыть легенду, изменить ее расположение или элементы. Для некоторых диаграмм также можно отобразить таблицу данных, в которой содержатся ключи легенды и значения, представленные на диаграмме.

- **Применение специальных параметров для диаграмм разных типов.** Для различных типов диаграмм можно применять различные специальные линии (например, коридор колебания и линии тренда), полосы (например, полосы повышения и понижения и планки погрешностей), маркеры данных и т.д.

Применение готовых стилей и макетов диаграмм для профессионального оформления

Вместо того чтобы добавлять или изменять элементы диаграммы и форматировать их вручную, можно быстро применить к данным готовый макет или стиль диаграммы. В приложении Excel существует множество

полезных готовых макетов и стилей, которые можно адаптировать, изменив вручную макет или формат отдельных элементов диаграммы, таких, как область диаграммы, область построения, ряды данных и легенда.

При использовании готового макета диаграммы на ней в определенном порядке отображается заданный набор элементов (например, названия, легенда, таблица данных или метки данных). Можно подобрать подходящий макет из предоставленных для диаграмм конкретного типа.

При использовании готового стиля диаграммы ее форматирование основано на примененной теме документа, поэтому внешний вид диаграммы будет соответствовать цветам темы (набору цветов), шрифтам темы (набору шрифтов заголовков и основного текста) и эффектам темы (набору границ и заливок), принятым в организации или заданным пользователем.

Собственные стили или макеты диаграмм создавать нельзя, но можно создать шаблоны диаграмм, содержащие нужный макет и форматирование.

Привлекательное форматирование диаграммы

Помимо применения готового стиля диаграммы, можно легко изменить форматирование ее отдельных элементов, например маркеров данных, области диаграммы, области построения, чисел и текста в названиях и подписях, что привлечет внимание и сделает диаграмму оригинальной. Можно также применять стили фигур и стили WordArt или форматировать фигуры и текст в элементах диаграммы вручную.

Чтобы изменить форматирование диаграммы, выполните одно или несколько из указанных ниже действий.

- **Заливка элементов диаграммы.** Для привлечения внимания к определенным элементам диаграммы можно залить их цветом, текстурой, рисунком или применить градиентную заливку.

- **Изменение контуров элементов диаграммы.** Для выделения элементов диаграммы можно изменить цвет, стиль или толщину линий.

- **Добавление специальных эффектов к элементам диаграммы.** Для придания диаграмме завершенности к ее элементам можно применить специальные эффекты, например тень, отражение, свечение, сглаживание краев, рельеф или объемное вращение.

• **Форматирование текста и чисел.** Текст и числа в названиях, подписях и надписях на диаграмме можно форматировать так же, как текст и числа на листе. Чтобы выделить текст или число, можно даже применять стили WordArt.

Повторное использование диаграмм путем создания шаблонов

Если нужно многократно использовать настроенную диаграмму, ее можно сохранить как шаблон диаграммы в папке шаблонов диаграмм. При создании диаграммы можно применить шаблон точно так же, как и встроенный тип диаграммы. Шаблоны диаграмм являются пользовательскими типами диаграмм – с их помощью можно изменять тип существующей диаграммы. При необходимости частого применения определенного шаблона диаграммы можно сохранить его как тип диаграммы, используемый по умолчанию.

Действие 1. Создание базовой диаграммы

Большинство диаграмм, например гистограммы и линейчатые диаграммы, можно строить на основе данных, расположенных в строках или столбцах листа. Однако для некоторых типов диаграмм, таких, как круговые и пузырьковые, требуется, чтобы данные были расположены определенным образом.

1. Добавьте на лист данные, на основе которых необходимо построить диаграмму.

Данные можно расположить в виде строк или столбцов. Excel автоматически определит лучший способ построения диаграммы. Для некоторых типов диаграмм, таких, как круговые и пузырьковые, требуется расположить данные определенным образом.

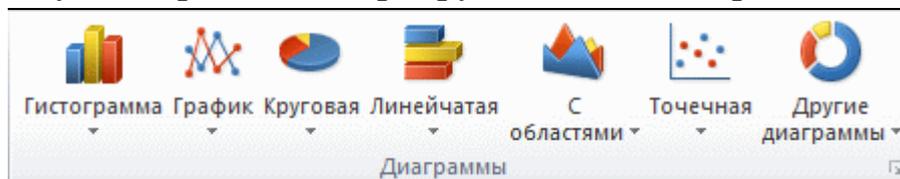
2. Выделите ячейки, содержащие данные, которые необходимо использовать для построения диаграммы.

Если выбрать только одну ячейку, Excel автоматически построит диаграмму на основе смежных с ней ячеек, которые содержат данные. Если нужные ячейки не входят в смежный диапазон, можно выделить несмежные ячейки или диапазоны; при этом выделение должно представлять собой прямоугольник. Можно также скрыть ряды и столбцы, которые не требуется отражать на диаграмме.

3. На вкладке **Вставить** в группе **Диаграммы** выполните одно из указанных ниже действий.

- Выберите тип и подтип диаграммы.

- Чтобы просмотреть все доступные типы диаграмм, нажмите кнопку , чтобы запустить диалоговое окно **Вставка диаграммы**, а затем используйте стрелки для прокрутки типов диаграмм.



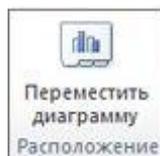
При наведении указателя мыши на тип или подтип диаграммы появляется всплывающая подсказка с его названием. Дополнительные сведения о поддерживаемых типах диаграмм.

4. По умолчанию диаграмма добавляется на лист как внедренная диаграмма. Чтобы поместить диаграмму на отдельный лист диаграммы, измените ее расположение, выполнив указанные ниже действия.

1. Щелкните в любом месте внедренной диаграммы, чтобы активировать ее.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Конструктор** в группе **Расположение** нажмите кнопку **Перемещение диаграммы**.



3. В разделе **Разместить диаграмму** выполните одно из указанных ниже действий.

- Чтобы добавить диаграмму на отдельный лист, установите переключатель **на отдельном листе**.

*Если необходимо заменить предложенное имя для диаграммы, введите новое имя в поле **на отдельном листе**.*

- Если требуется внедренная диаграмма на листе, установите переключатель **на имеющемся листе**, а затем выберите лист в поле **на имеющемся листе**.

5. Excel автоматически назначает диаграмме имя, например **Диаграмма1** для первой диаграммы, созданной на листе. Чтобы изменить имя диаграммы, выполните указанные ниже действия.

1. Щелкните диаграмму.

2. На вкладке **Макет** в группе **Свойства** щелкните текстовое поле **Имя диаграммы**.

*При необходимости щелкните значок **Свойства** в группе **Свойства**, чтобы развернуть ее.*

3. Введите новое имя.

4. Нажмите клавишу **ВВОД**.

*Чтобы быстро создать диаграмму, основанную на типе диаграммы, используемом по умолчанию, выделите нужные данные и нажмите клавиши **ALT+F1** или **F11**. При нажатии клавиши **ALT+F1** создается внедренная диаграмма, при нажатии клавиши **F11** диаграмма отображается на отдельном листе диаграммы.*

*Если диаграмма не нужна, ее можно удалить. Щелкните диаграмму, чтобы выделить ее, а затем нажмите клавишу **DELETE**.*

Действие 2. Изменение макета или стиля диаграммы

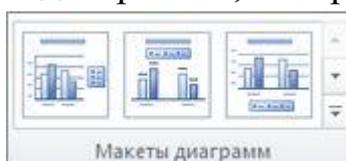
После создания диаграммы можно мгновенно изменить ее внешний вид. Вместо того чтобы вручную добавлять или изменять элементы диаграммы или форматировать ее, можно быстро применить к диаграмме готовый макет и стиль. Excel обеспечивает возможность выбора множества полезных макетов и стилей диаграмм (или экспресс-макетов и экспресс-стилей); при необходимости можно дополнительно настроить макет или стиль, изменив вручную макет и формат отдельных элементов диаграммы.

Применение готового макета диаграммы

1. Щелкните в любом месте диаграммы, к которой требуется применить готовый макет.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Конструктор** в группе **Макеты диаграммы** щелкните макет диаграммы, который следует использовать.



*При уменьшении размера окна Excel макеты диаграмм становятся доступными в коллекции **Экспресс-макеты** в группе **Макеты диаграмм**.*

Для просмотра доступных макетов нажмите кнопку

ку **Дополнительно** 

Применение готового стиля диаграммы.

1. Щелкните в любом месте диаграммы, к которой требуется применить готовый стиль.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Конструктор** в группе **Стили диаграмм** выберите стиль, который требуется использовать.



При уменьшении размера окна Excel стили диаграмм становятся доступными в коллекции **Экспресс-стили** в группе **Стили диаграмм**.

Для просмотра всех готовых стилей нажмите кнопку

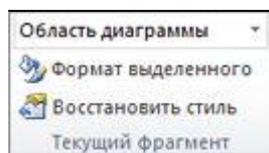
ку **Дополнительно** 

Изменение макета элементов диаграммы вручную.

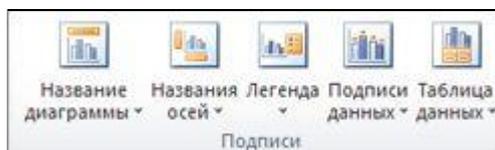
1. Щелкните элемент диаграммы, макет которого требуется изменить, или выполните указанные ниже действия, чтобы выбрать его из списка элементов диаграммы.

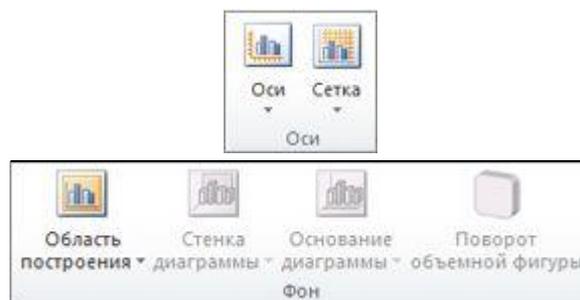
1. Щелкните в любом месте диаграммы, чтобы отобразить средства **Работа с диаграммами**.

2. На вкладке **Формат** в группе **Текущий фрагмент** щелкните стрелку в поле **Элементы диаграммы**, а затем выберите нужный элемент диаграммы.



2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи**, **Оси** или **Фон** нажмите кнопку элемента диаграммы, соответствующую выбранному элементу, а затем выберите нужный макет.





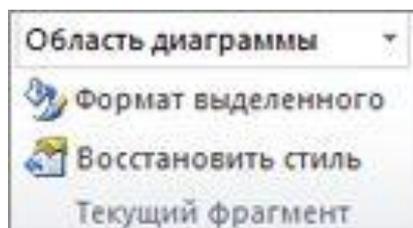
Выбранные параметры макета будут применены к выделенному элементу диаграммы. Например, если выделена вся диаграмма, метки данных будут применены ко всем рядам данных. Если выделена одна точка данных, метки данных будут применены только к выделенному ряду данных или точке данных.

Изменение формата элементов диаграммы вручную

1. Щелкните элемент диаграммы, формат которого требуется изменить, или выполните указанные ниже действия, чтобы выбрать его из списка элементов диаграммы.

1. Щелкните в любом месте диаграммы, чтобы отобразить средства **Работа с диаграммами**.

2. На вкладке **Формат** в группе **Текущий фрагмент** щелкните стрелку в поле **Элементы диаграммы**, а затем выберите нужный элемент диаграммы.



2. На вкладке **Формат** выполните одно или несколько из указанных ниже действий.

- Чтобы форматировать выделенный элемент диаграммы, в группе **Текущий фрагмент** нажмите кнопку **Формат выделенного фрагмента**, а затем выберите нужные параметры форматирования.

- Чтобы форматировать фигуру выделенного элемента диаграммы, в группе **Стили фигур** выберите нужный стиль либо нажмите кнопку **Заливка фигуры**, **Контур фигуры** или **Эффекты для фигур**, а затем выберите нужные параметры форматирования.

- Чтобы с помощью WordArt отформатировать текст в выделенном элементе диаграммы, в группе **Стили WordArt** выберите

нужный стиль либо нажмите кнопку **Заливка текста**, **Контур текста** или **Анимация**, а затем выберите нужные параметры форматирования.

*После применения стиля WordArt формат WordArt удалить нельзя. Если примененный стиль WordArt не подходит, можно выбрать другой стиль WordArt или нажать клавишу **Отменить** на панели быстрого доступа, чтобы вернуться к прежнему формату текста.*

*Чтобы отформатировать обычный текст в элементах диаграммы, можно выделить этот текст или щелкнуть его правой кнопкой мыши, а затем выбрать нужные параметры форматирования на **мини-панели инструментов**. Можно также воспользоваться кнопками форматирования на ленте (вкладка **Главная**, группа **Шрифт**).*

Действие 3. Добавление или удаление названий и меток данных

Чтобы делать диаграммы более понятными, можно добавлять названия, такие, как название диаграммы и названия осей. Названия осей обычно доступны для всех осей, которые могут быть отображены в диаграмме, включая ось глубины (рядов данных) в объемных диаграммах. Некоторые типы диаграмм (такие, как лепестковая диаграмма) содержат оси, но не могут отображать их названия. Типы диаграмм, не содержащие осей (такие, как круговая и кольцевая диаграммы), также не могут отображать названия осей.

Можно также связывать названия диаграммы и осей с соответствующим текстом в ячейках листа, создав ссылку на эти ячейки. Связанные названия автоматически обновляются в диаграмме при изменении соответствующего текста на листе.

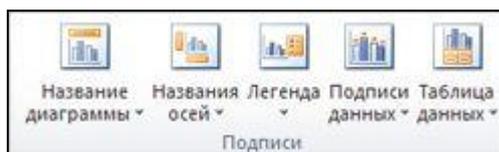
Для быстрого определения рядов данных в диаграмме можно добавлять метки данных к точкам данных диаграммы. По умолчанию метки данных связаны со значениями в листе и обновляются автоматически в случае изменения этих значений.

Добавление названия диаграммы

1. Щелкните в любом месте диаграммы, к которой нужно добавить название.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи** нажмите кнопку **Название диаграммы**.



3. Выберите пункт **Название по центру с перекрытием** или **Над диаграммой**.

4. В текстовом поле **Название диаграммы**, появившемся в диаграмме, введите нужный текст.

Для вставки разрыва строки установите указатель в место предполагаемого разрыва и нажмите клавишу ВВОД.

5. Для форматирования текста выделите его, а затем выберите необходимые параметры форматирования на **мини-панели инструментов**.

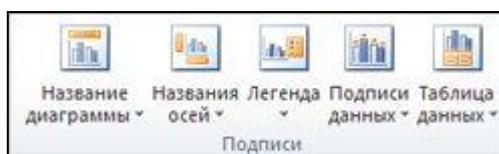
*Можно также воспользоваться кнопками форматирования на ленте (вкладка **Главная**, группа **Шрифт**). Чтобы отформатировать все название, щелкните его правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите команду **Формат названия диаграммы** и задайте нужные параметры форматирования.*

Добавление названий осей

1. Щелкните в любом месте диаграммы, к осям которой нужно добавить названия.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи** нажмите кнопку **Названия осей**.



3. Выполните одно или несколько из указанных ниже действий.

- Чтобы добавить название к основной горизонтальной оси (оси категорий), выберите пункт **Название основной горизонтальной оси**, а затем выберите нужный параметр.

*Если у диаграммы есть вспомогательная горизонтальная ось, можно также выбрать пункт **Название вспомогательной горизонтальной оси**.*

- Чтобы добавить название к основной вертикальной оси (оси значений), выберите пункт **Название основной вертикальной оси**, а затем выберите нужный параметр.

*Если в диаграмме есть вспомогательная вертикальная ось, можно также выбрать пункт **Название вспомогательной вертикальной оси**.*

- Чтобы добавить название к оси глубины (оси рядов данных), выберите пункт **Название оси глубины**, а затем выберите нужный параметр.

Этот параметр доступен только в том случае, если выбранная диаграмма действительно является объемной диаграммой, например объемной гистограммой.

4. В текстовом поле **Название оси**, появившемся в диаграмме, введите нужный текст.

Для вставки разрыва строки установите указатель в место предполагаемого разрыва и нажмите клавишу ВВОД.

5. Для форматирования текста выделите его, а затем выберите необходимые параметры форматирования на **мини-панели инструментов**.

*Можно также воспользоваться кнопками форматирования на ленте (вкладка **Главная**, группа **Шрифт**). Чтобы отформатировать все название, щелкните его правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите команду **Формат названия оси** и задайте нужные параметры форматирования.*

- При переключении на другой тип диаграммы, который не поддерживает названия осей (например, круговую диаграмму), названия осей перестают отображаться. Названия снова будут отображаться, если переключиться обратно на тип диаграммы, поддерживающий названия осей.

- Названия, отображаемые для вспомогательных осей, будут потеряны при переключении на тип диаграммы, который не отображает вспомогательные оси.

Связывание названия с ячейкой листа

1. На диаграмме щелкните название диаграммы или оси, которое нужно связать с ячейкой листа.

2. На листе в строке формул введите знак равенства (=).

3. Выберите ячейку листа, содержащую данные или текст, которые нужно отобразить на диаграмме.

В строку формул можно также ввести ссылку на ячейку листа. Введите знак равенства, имя листа и восклицательный знак, например =Лист1!F2.

4. Нажмите клавишу ВВОД.

Добавление меток данных

1. На диаграмме выполните одно из указанных ниже действий.

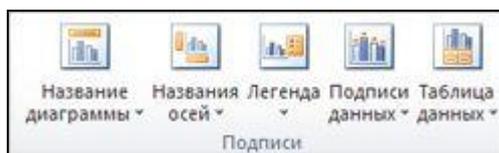
- Чтобы добавить метку данных ко всем точкам данных из всех рядов данных, щелкните область диаграммы.

- Чтобы добавить метку данных ко всем точкам данных определенного ряда данных, щелкните его.

- Чтобы добавить метку данных к отдельной точке в ряде данных, щелкните ряд, содержащий нужную точку, а затем выберите ее.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи** нажмите кнопку **Подписи данных**, а затем выберите нужный параметр отображения.



В зависимости от используемого типа диаграммы будут доступны различные параметры меток данных.

Удаление названий или меток данных из диаграммы

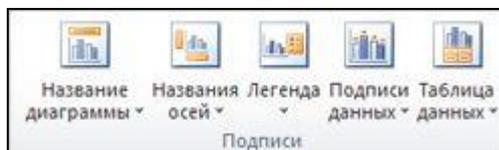
1. Щелкните диаграмму.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи** выполните одно из указанных ниже действий.

- Чтобы удалить название диаграммы, выберите команду **Название диаграммы** и пункт **Нет**.

- Чтобы удалить название оси, выберите команду **Название оси**, щелкните тип названия оси, которое требуется удалить, и выберите пункт **Нет**.
- Чтобы удалить метки данных, выберите команду **Подписи данных** и пункт **Нет**.



*Чтобы быстро удалить название или метку данных, щелкните их, а затем нажмите клавишу **DELETE**.*

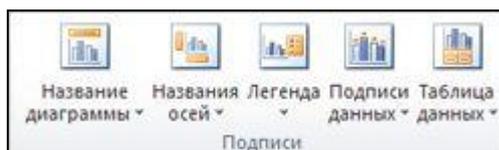
Действие 4. Отображение и скрытие легенды

При создании диаграммы отображается легенда, но можно ее скрыть или изменить ее расположение.

1. Щелкните диаграмму, в которой необходимо отобразить или скрыть легенду.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Подписи** нажмите кнопку **Легенда**.



3. Выполните одно из указанных ниже действий.

- Чтобы скрыть легенду, выберите пункт **Нет**.

*Чтобы быстро удалить из диаграммы легенду или элемент легенды, выберите ее и нажмите клавишу **DELETE**. Можно также щелкнуть легенду или элемент легенды правой кнопкой мыши и выбрать команду **Удалить**.*

- Чтобы отобразить легенду, выберите нужный параметр отображения.

При выборе одного из параметров отображения легенда перемещается, а область построения автоматически изменяется в соответствии

с ней. Если переместить легенду и изменить ее размер с помощью мыши, область построения автоматически не изменится.

• Чтобы задать дополнительные параметры, выберите пункт **Дополнительные параметры легенды** и укажите нужный параметр отображения.

По умолчанию легенда и диаграмма не перекрываются. Если место ограничено, возможно, удастся уменьшить диаграмму, сняв флажок **Показывать легенду без перекрытия диаграммы**.

Если у диаграммы отображается легенда, отдельные элементы легенды можно изменять путем правки соответствующих данных на листе. Дополнительные параметры правки, а также возможности изменения элементов легенды без изменения данных на листе доступны в диалоговом окне **Выбор источника данных** (вкладка **Конструктор**, группа **Данные**, кнопка **Выбрать данные**).

Действие 5. Отображение и скрытие осей диаграммы или линий сетки

При создании диаграмм большинства типов для них отображаются основные оси, которые можно отключать и включать. Для добавляемых осей можно задавать уровень детализации. При создании объемной диаграммы отображается ось глубины.

Если значения разных рядов данных, представленных на диаграмме, значительно отличаются или если на диаграмме представлены данные различных типов (например, цена и объем), на вспомогательной вертикальной оси (оси значений) можно нанести один или несколько рядов данных. Масштаб вспомогательной вертикальной оси соответствует значениям связанного с ней ряда данных. После добавления вспомогательной вертикальной оси можно также добавить вспомогательную горизонтальную ось (ось категорий), которая может быть полезна на точечной или пузырьковой диаграмме.

Чтобы данные на диаграмме лучше читались, можно отобразить или скрыть горизонтальные и вертикальные линии сетки, которые проходят от горизонтальной и вертикальной осей через всю область построения диаграммы.

Отображение и скрытие основных осей

1. Щелкните диаграмму, на которой нужно отобразить или скрыть оси.

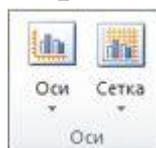
Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Оси** выберите пункт **Оси** и один из указанных ниже вариантов.

- Чтобы отобразить ось, выберите пункт **Основная горизонтальная ось**, **Основная вертикальная ось** или **Ось Z** (для объемной диаграммы) и нужный параметр отображения оси.

- Чтобы скрыть ось, выберите пункт **Основная горизонтальная ось**, **Основная вертикальная ось** или **Ось Z** (для объемной диаграммы) и значение **Нет**.

- Чтобы задать дополнительные параметры отображения и масштаба оси, выберите пункт **Основная горизонтальная ось**, **Основная вертикальная ось** или **Ось Z** (для объемной диаграммы) и команду **Дополнительные параметры основной горизонтальной оси**, **Дополнительные параметры основной вертикальной оси** или **Дополнительные параметры оси Z**.



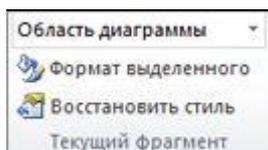
Отображение и скрытие вспомогательных осей

1. На диаграмме щелкните ряд данных, который нужно отобразить по вспомогательной вертикальной оси, или выполните указанные ниже действия для выбора ряда данных в списке элементов диаграммы.

1. Щелкните диаграмму.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Формат** в группе **Текущий фрагмент** щелкните стрелку в поле **Элементы диаграммы**, а затем выберите ряд данных, который нужно отобразить по вспомогательной вертикальной оси.



2. На вкладке **Формат** в группе **Текущий фрагмент** нажмите кнопку **Формат выделенного фрагмента**.

3. Откройте окно **Параметры ряда**, если оно еще не открыто, в разделе **Построить ряд** выберите параметр **По вспомогательной оси**, а затем нажмите кнопку **Заккрыть**.

4. На вкладке **Макет** в группе **Оси** нажмите кнопку **Оси**.



5. Выполните одно из указанных ниже действий.

• Чтобы отобразить вспомогательную вертикальную ось, выберите пункт **Вспомогательная вертикальная ось** и нужный параметр отображения оси.

Чтобы выделить данные, отображенные по вспомогательной вертикальной оси, можно изменить тип диаграммы для одного ряда данных, например использовать график.

6. Чтобы отобразить вспомогательную горизонтальную ось, выберите пункт **Вспомогательная горизонтальная ось** и нужный параметр отображения оси.

Этот параметр доступен только после отображения вспомогательной вертикальной оси.

7. Чтобы скрыть вспомогательную ось, выберите пункт **Вспомогательная горизонтальная ось** или **Вспомогательная вертикальная ось** и значение **Нет**.

*Можно также щелкнуть вспомогательную ось, которую необходимо удалить, а затем нажать клавишу **DELETE**.*

Отображение и скрытие линий сетки

1. Щелкните диаграмму, на которой нужно отобразить или скрыть линии сетки.

Откроется панель **Работа с диаграммами** с дополнительными вкладками **Конструктор**, **Макет** и **Формат**.

2. На вкладке **Макет** в группе **Оси** нажмите кнопку **Линии сетки**.



3. Выполните действия, описанные ниже.

- Чтобы добавить горизонтальные линии сетки на диаграмму, выберите пункт **Горизонтальные линии сетки по основной оси** и нужный параметр. Если диаграмма содержит вспомогательную горизонтальную ось, можно также выбрать пункт **Линии сетки на вспомогательной горизонтальной оси**.

- Чтобы добавить вертикальные линии сетки на диаграмму, выберите пункт **Вертикальные линии сетки по основной оси** и нужный параметр. Если диаграмма содержит вспомогательную вертикальную ось, можно также выбрать пункт **Линии сетки на вспомогательной вертикальной оси**.

- Чтобы добавить линии сетки оси глубины на объемную диаграмму, выберите пункт **Линии сетки по оси Z** и нужный параметр. Этот пункт доступен только в том случае, если выбранная диаграмма действительно является объемной диаграммой, например объемной гистограммой.

- Чтобы скрыть линии сетки, выберите пункт **Горизонтальные линии сетки по основной оси**, **Вертикальные линии сетки по основной оси** или **Линии сетки по оси Z** (на объемной диаграмме) и значение **Нет**. Если диаграмма содержит вспомогательные оси, можно также выбрать пункт **Линии сетки на вспомогательной горизонтальной оси** или **Линии сетки на вспомогательной вертикальной оси** и значение **Нет**.

- Чтобы быстро удалить линии сетки с диаграммы, выделите их, а затем нажмите клавишу DELETE.

Действие 6. Перемещение или изменение размера диаграммы

Диаграмму можно переместить в любое место на листе, также на новый или уже существующий лист. Можно также изменить размер диаграммы на более удобный.

Перемещение диаграммы

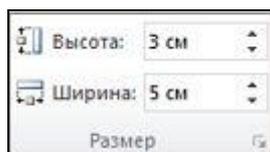
- Чтобы переместить диаграмму, перетащите ее в нужное место.

Изменение размера диаграммы

Чтобы изменить размер диаграммы, выполните одно из указанных ниже действий.

- Щелкните диаграмму и перетаскивайте маркеры изменения размера, пока она не примет нужный размер.

• На вкладке **Формат** в группе **Размер** введите размер в поля **Высота** фигуры и **Ширина** фигуры.

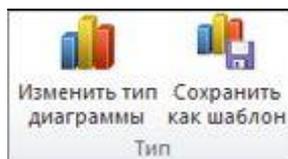


Чтобы задать другие параметры размера, на вкладке **Формат** в группе **Размер** нажмите кнопку  для вызова диалогового окна **Формат области диаграммы**. На вкладке **Размер** можно выбрать параметры размера, поворота и масштаба диаграммы. На вкладке **Свойства** можно указать, должна ли диаграмма перемещаться или изменяться в размере вместе с ячейками на листе.

Действие 7. Сохранение диаграммы в качестве шаблона

Если на основе созданной диаграммы необходимо создавать аналогичные диаграммы, можно сохранить ее в качестве шаблона.

1. Щелкните диаграмму, которую требуется сохранить как шаблон.
2. На вкладке **Конструктор** в группе **Тип** нажмите кнопку **Сохранить как шаблон**.



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

Если не задана другая папка, *CRTX*-файл шаблона сохраняется в папку **Диаграммы**. При этом шаблон становится доступен в разделе **Шаблоны** как в диалоговом окне **Вставка диаграммы** (вкладка **Вставить**, группа **Диаграммы**, кнопка вызова диалогового окна ) , так и в диалоговом окне **Изменение типа диаграммы** (вкладка **Конструктор**, группа **Тип**, **Изменить тип диаграммы**).

Шаблон диаграмма содержит форматирование диаграммы и цвета, которые использовались при его сохранении. В диаграмме, которая создается в другой книге на основе шаблона, используются цвета из шаблона, а не цвета темы документа, примененной к книге. Чтобы использовать цвета темы документа вместо цветов шаблона, щелкните область

*диаграммы правой кнопкой мыши и выберите пункт **Удалить форматирование**, отсутствующее в стиле.*

ДОБАВЛЕНИЕ ЛИНИИ ТРЕНДА К РЯДУ ДАННЫХ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Для наглядного показа тенденции изменения некоторой переменной целесообразно на график вывести линию тренда. Однако это возможно не для всех типов диаграмм. Введенная линия тренда сохраняет связь с исходным рядом, то есть при изменении данных, соответственно, изменяется и линия тренда. Кроме того, линию тренда можно использовать для прогноза данных. Для одного и того же ряда данных можно построить несколько трендов и вывести их уравнения на графике.

ДОБАВЛЕНИЕ ПЛАНКОВ ПОГРЕШНОСТЕЙ К РЯДУ ДАННЫХ

Данные измерений всегда содержат ошибку. При графическом представлении таких данных иногда есть необходимость отразить величину этой ошибки на диаграмме в виде планок погрешностей. Пользователю предоставляется несколько различных вариантов для вывода планок погрешностей.

ПОДБОР ПАРАМЕТРОВ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММ

Изменение данных в таблице, естественно, приводят к изменению диаграмм, и наоборот. Если на диаграмме изменять значение, вычисляемое по формуле, то мы приходим к задаче подбора параметров, то есть следует определить, какую зависимую ячейку надо изменять для достижения требуемого значения.

ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ДАННЫХ В ДИАГРАММЕ

Изменение значения данных в диаграмме происходит параллельно с изменениями данных в таблице. Изменения значения в таблице сразу же отражаются на графике.

Для многих типов диаграмм (плоской линейчатой, гистограммы, графика и др.) можно изменить значение в диаграмме и одновременно в таблице, перетаскив маркер данных на диаграмме. Проследите это на примере. Перейдите в режим редактирования диаграммы: для этого дважды

щелкните в любом месте диаграммы. Выделите любой из маркеров диаграммы: для этого сначала щелчком мыши по линии графика выделите все маркеры, потом еще раз щелкните по одному из маркеров, и будет выделен только он. Установите курсор мыши на выделенный маркер и, нажав левую кнопку мыши, и перетащите его вниз или вверх на графике. Обратите внимание, что при перетаскивании маркера на оси Y перемещается индикатор значения, а в строке формул и в таблице изменяется значение.

ТРЕНДОВЫЙ АНАЛИЗ

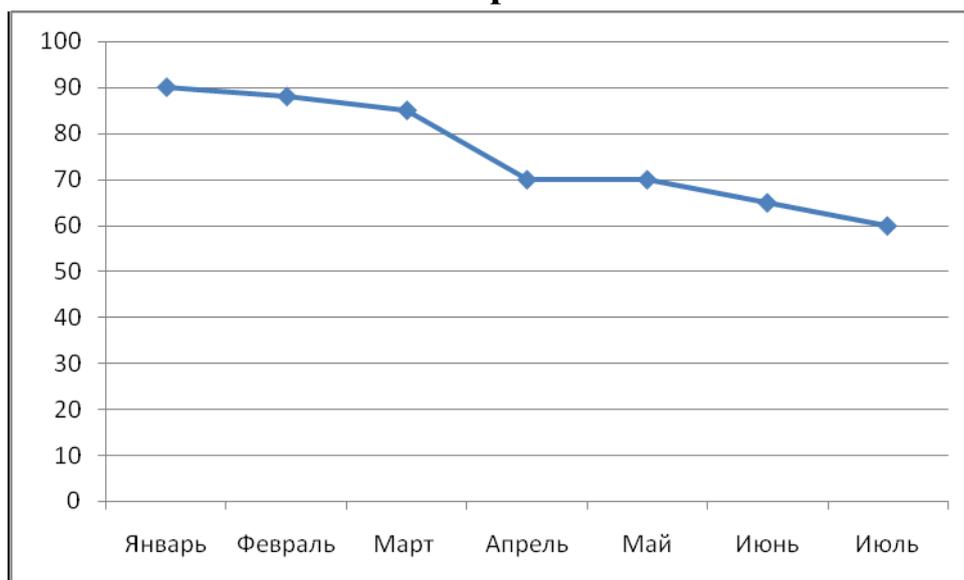
Excel имеет специальный аппарат для графического анализа моделей, в том числе возможность построения линий тренда, которые могут использоваться для анализа и прогнозирования данных. Для изучения линий тренда построим небольшую дополнительную таблицу в ячейках таблицы.

Динамика спроса

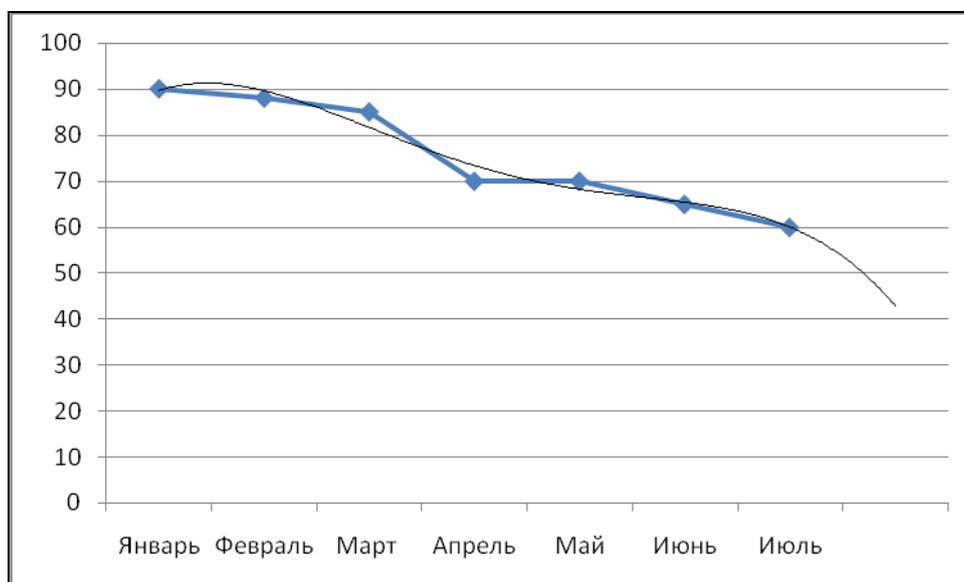
Месяц	Спрос (шт.)
Январь	90
Февраль	88
Март	85
Апрель	70
Май	70
Июнь	65
Июль	60

Для этой таблицы сначала постройте линейный график. Отметьте область данных для построения графика. По шагам выполните построение диаграммы, при этом выберите тип диаграммы — *График*, формат — *Графики с маркерами*. Постройте линию тренда. Для этого щелкните по графику для перехода в режим редактирования, затем выделите ряд данных для построения тренда, щелкнув по линии графика (выделение будет произведено черными квадратиками).

Спрос



Щелкните по графику правой кнопкой мыши и в появившемся контексте меню выберите *Добавить линию тренда* и на экране появится диалоговое окно. Выберите вид тренда: полиномиальный 4-й степени. Для осуществления прогноза откройте вкладку *Параметры* и установите следующие параметры: *Прогноз вперед на один период*, *Показать уравнение на диаграмме*.



На диаграмме будет показана линия тренда и прогноз спроса на август. Линию тренда можно форматировать. Выделите линию тренда, щелкнув по ней мышью, затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт *Форматирование линии тренда*, установите желаемый вид тренда. Добавление планок погрешностей к ряду данных осуществляется аналогично.

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Величина y называется функцией величины x , если каждому значению x из некоторого множества чисел соответствует одно вполне определенное значение величины y .

Функциональная зависимость между величинами x и y обозначается $y=f(x)$; говорят, что x – аргумент, а y – функция.

Совокупность всех значений аргумента, каждому из которых соответствует вполне определенное значение функции, называется *областью определения функции*.

Множество значений, принимаемых y , называется *областью изменения функции*.

Функцию можно задавать различными способами. Наиболее распространенные и важные среди них – задание функции формулой, таблицей и графиком.

Пример 1

1. Построить график функции:

$$Y=X^2+2 \quad \text{на промежутке от } -3 \text{ до } 3 \text{ с шагом } 1.$$

Последовательность построения:

1. Подготовка исходных данных для графика

(две строки со значениями X и Y):

- впишем в ячейку A1 заголовок графа – X и в ячейку A2 $Y=X^2+2$;
- в ячейке B1 поставим начальное значение X – -3 ;
- в ячейку C1 введем -2 ;
- выделим содержимое ячеек B1 и C1, затем с помощью маркера автозаполнения автокопируем до ячейки H1 (получим соответствующие значения от -3 до 3);
- в ячейке B2 набираем формулу $=B1^2+2$ (знак возведения в степень $^$ набираем в английском алфавите с нажатой клавишей Shift);
- скопируем формулу из ячейки B2 методом автозаполнения до ячейки H2.

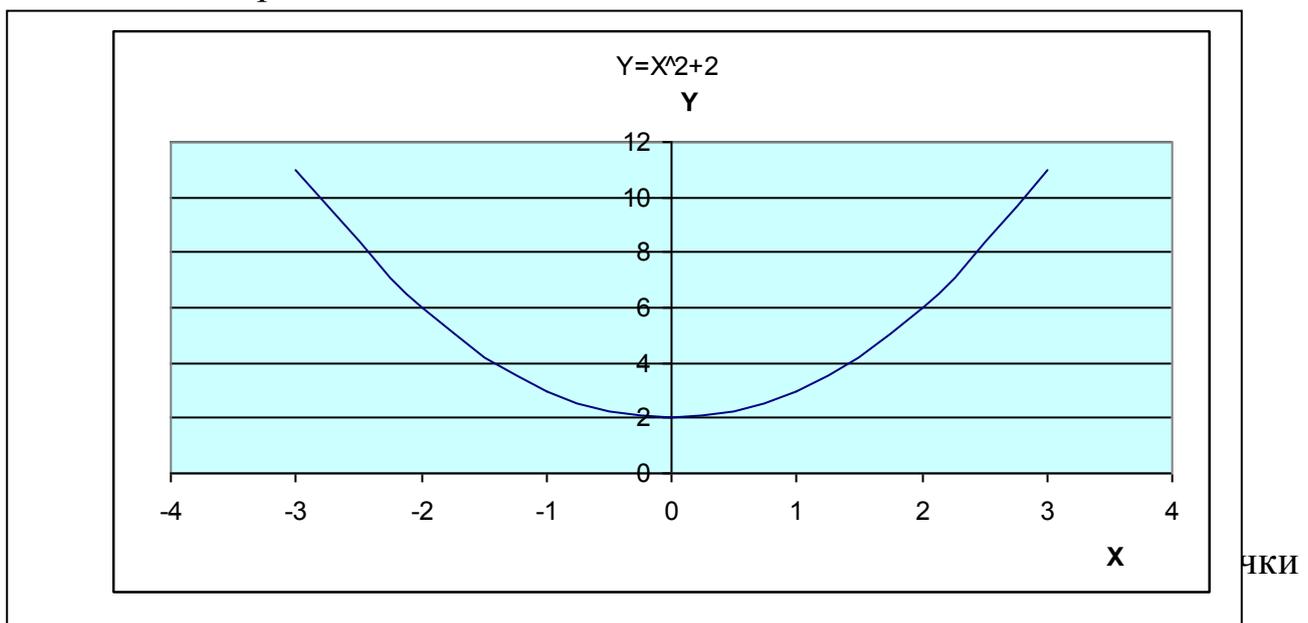
A	B	C	D	E	F	G	H
X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$Y=x^2+2$	11	6	3	2	3	6	11

2. Построение графика:

- выделим подготовленные данные, начиная с заголовка (A1:H2);
- произведем автоподбор ширины командой

Формат – Столбец - Автоподбор ширины;

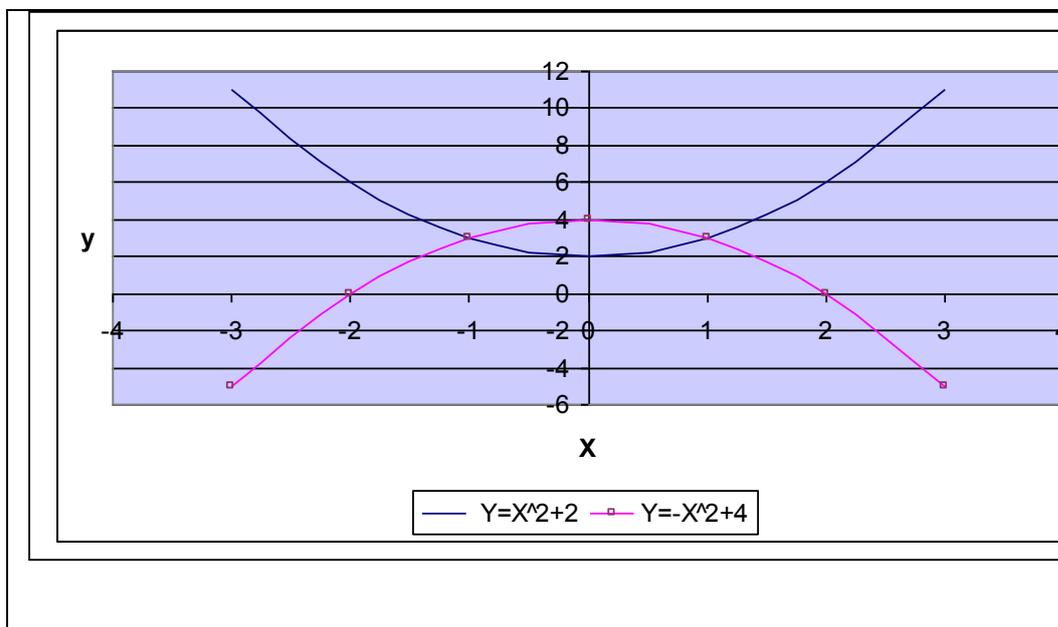
- вызовем Мастер диаграмм и выберем вид диаграммы - точечная, тип - со сглаженными линиями без маркеров;
 - при задании параметров диаграммы в закладке “Заголовки” укажем название диаграммы (График $Y=X^2+2$) и оси (x, y);
 - легенду уберем;
 - помещаем диаграмму на имеющемся листе – готово;
 - можно увеличить, уменьшить или переместить область диаграммы мышкой, предварительно ее выделив (щелчок по диаграмме);
 - выделив область построения диаграммы, ее можно переместить, убрать заливку (Del) или изменить ее размер;
 - название осей требуется перенести (X – справа от оси, Y – выше оси).
- Щелкнуть в готовой диаграмме по названию оси и вызвать Контекстное меню – Формат названия оси. У оси Y поменять выравнивание текста через вкладку Выравнивание – Ориентация, перетащить на нужное место в области диаграмм.



К примеру, добавим график функции $Y = -X^2 + 4$.

- В ячейке А3 введем название функции $Y = -X^2 + 4$;
- В ячейке В3 наберем формулу $= -(B1^2) + 4$;
- Скопируем формулу из ячейки В3 методом автозаполнения до ячейки Н3;
- Выделим диапазон ячеек (последнюю введенную строку) А3:Н3;
- Курсором мыши подцепим выделенный диапазон так, чтобы он изменился на крестообразный, и тянем на область диаграмм.

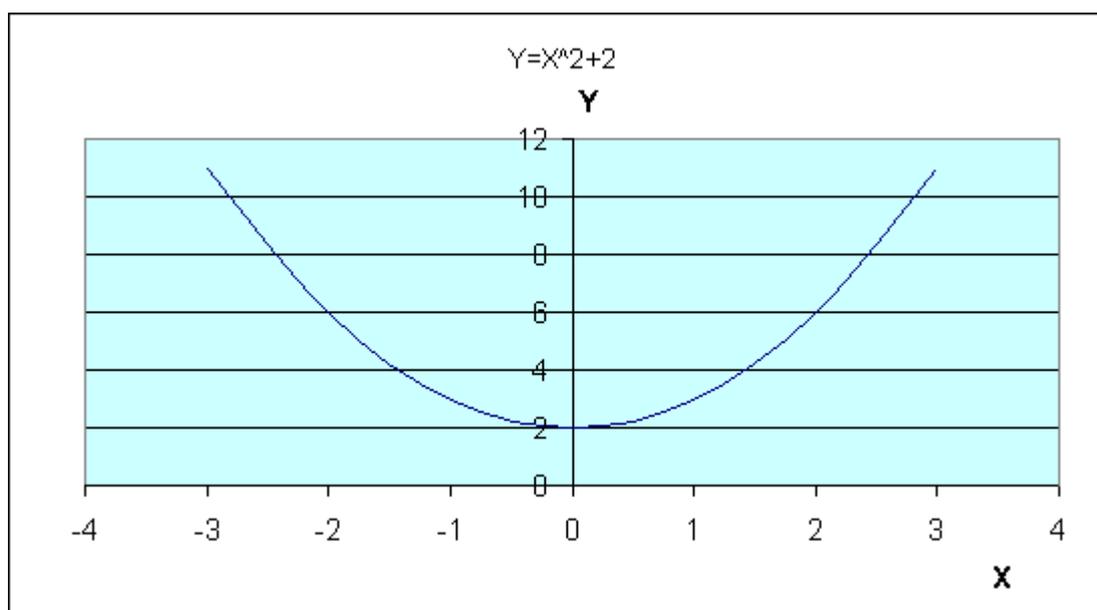
Новый ряд добавился.



Пример 2
Построить график функции $Y = X^2 + 2$

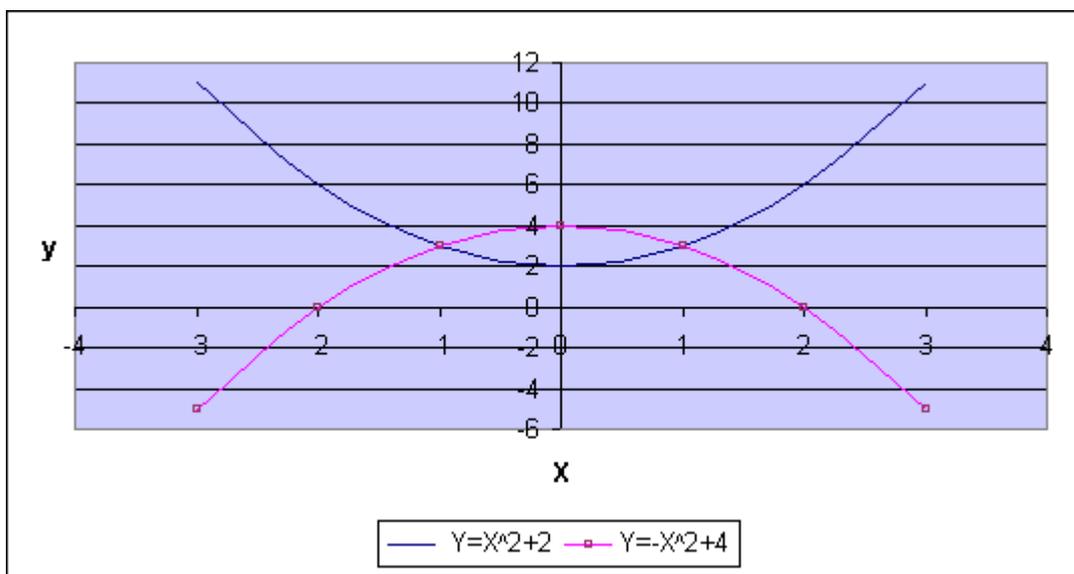
+2 на промежутке от -3 до 3 с шагом 1.

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$Y = X^2 + 2$	11	6	3	2	3	6	11



Добавить к имеющемуся графику новый $Y = -X^2 + 4$

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$Y = X^2 + 2$	11	6	3	2	3	6	11
$Y = -X^2 + 4$	-5	0	3	4	3	0	-5

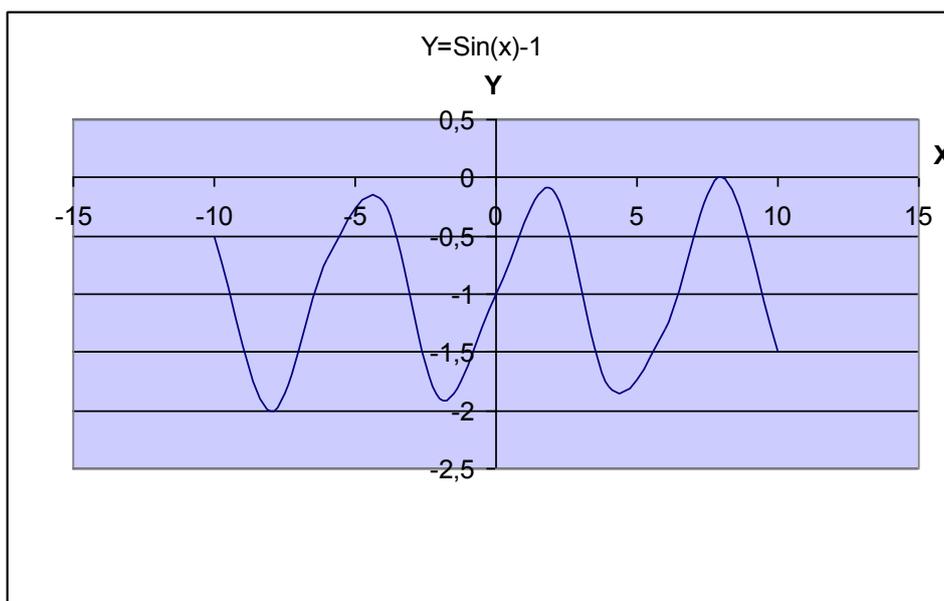


Пример 3

Построить график функции $Y = \sin(x) - 1$ на промежутке от -10 до 10 с шагом 0,2.

На осях координат цена деления - 2.

X	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10
$Y = \sin(x) - 1$	-0,5	-2	-0,7	-0,2	-1,9	-1	-0,1	-1,8	-1,3	0	-1,5

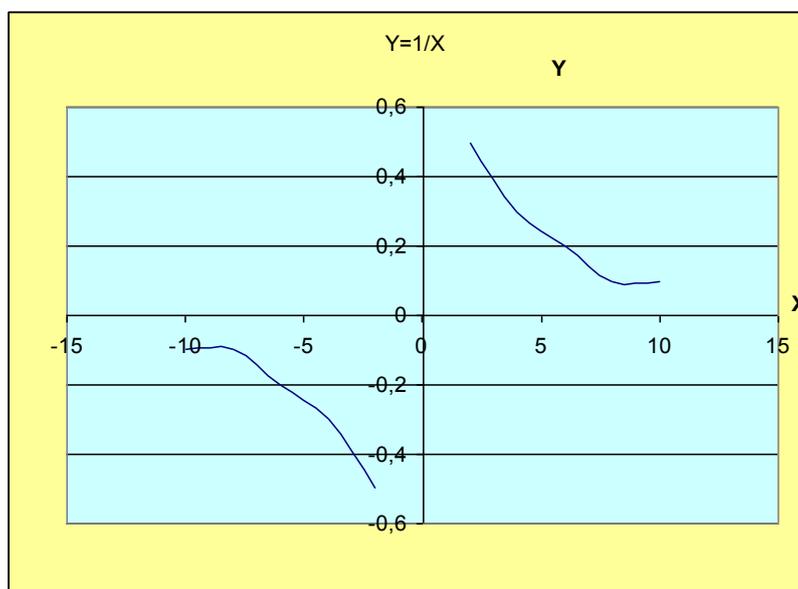


Пример 4

Построить график функции $Y=1/X$ на промежутке от -10 до 10 с шагом 0,2.

На осях координат цена деления – 2.

x	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10
$Y=1/X$	-0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,5		0,5	0,3	0,2	0,1	0,1



Пример 5

Построить графики следующих функций:

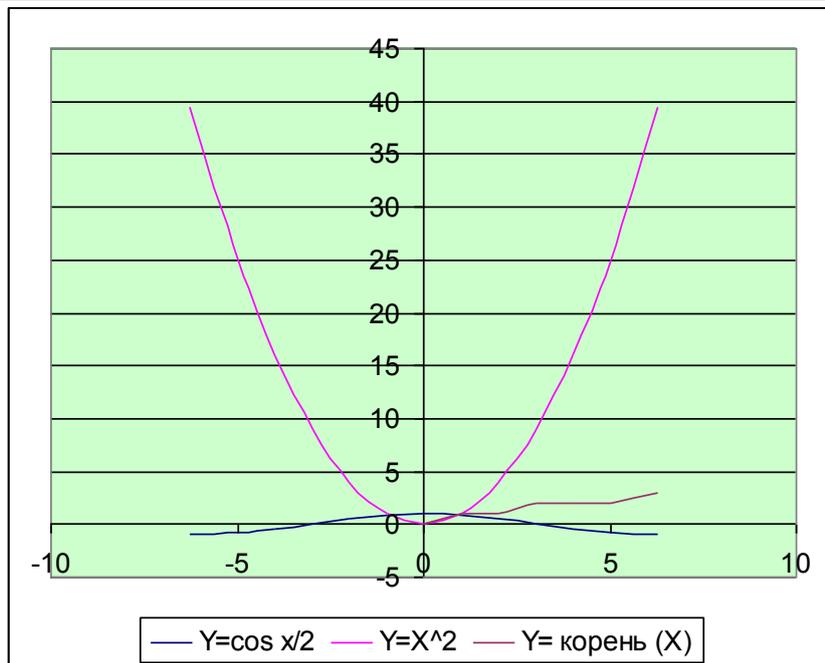
$Y=\cos x/2$ на интервале $(-2\pi; 2\pi)$, если $\pi = 3,14$

$Y=X^2$

$Y=$ корень (X)

X	-6,3	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6,3
$Y=\cos x/2$	-1	-	-0,4	0,07	0,5	0,9	1	0,9	0,5	0,07	-0,4	-0,8	-1

		0,8											
$Y=X^2$	39	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25	39
$Y= \text{корень}(X)$							0	1	1	2	2	2	3



Пример 6

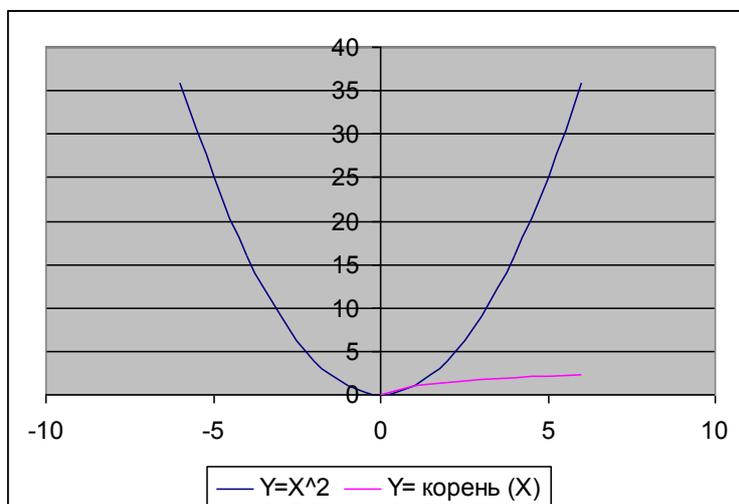
Построить графики следующих функций:

Решить систему уравнений:

$$Y=X^2$$

$$Y= \text{корень}(X)$$

X	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
$Y=X^2$	36	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36
$Y= \text{корень}(X)$							0	1	1	2	2	2,2	2,4



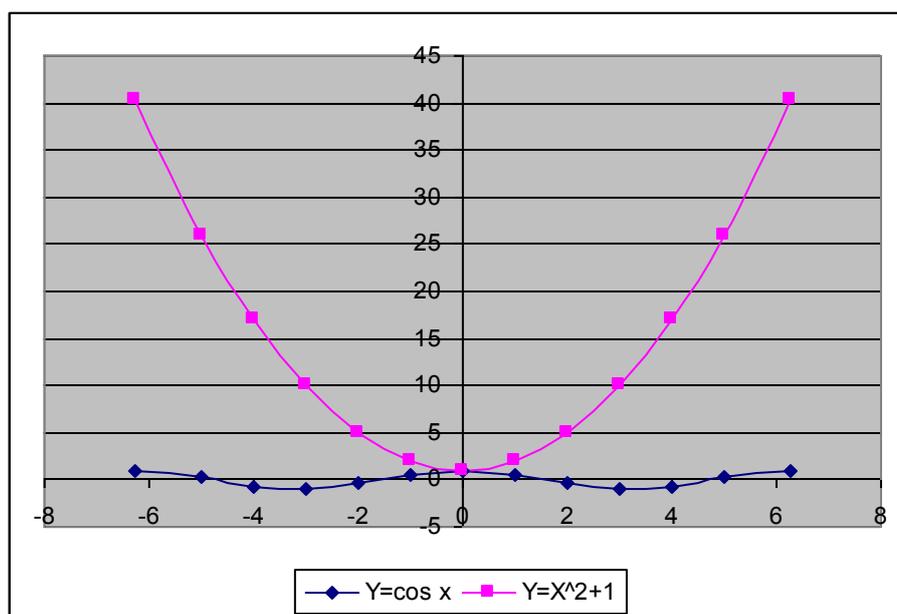
Пример 7

Построить графики следующих функций на интервале $(-2\pi; 2\pi)$, если $\pi = 3,14$

$$Y = \cos x$$

$$Y = X^2 + 1$$

X	-6,28	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6,28
Y=cos x	1	0,3	-0,7	-1	-0,4	0,5	1	0,5	-0,4	-1	-0,7	0,3	1
Y=X ² +1	40,4	26	17	10	5	2	1	2	5	10	17	26	40,4



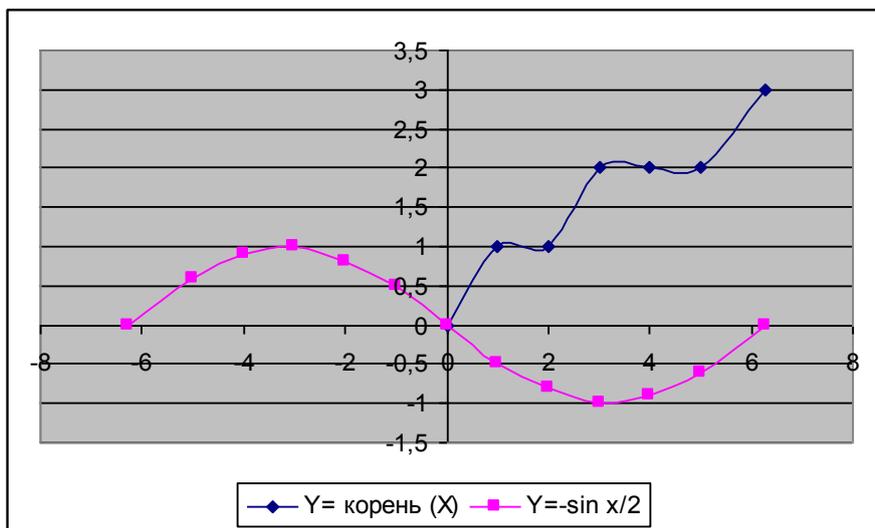
Пример 8

Построить графики следующих функций на интервале $(-2\pi; 2\pi)$, если $\pi = 3,14$

$$Y = \sqrt{X}$$

$$Y = -\sin x/2$$

X	-6,28	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6,28
Y=корень (X)							0	1	1	2	2	2	3
Y=-sin x/2	0	0,6	0,9	1	0,8	0,5	0	-0,5	-0,8	-1	-0,9	-0,6	0



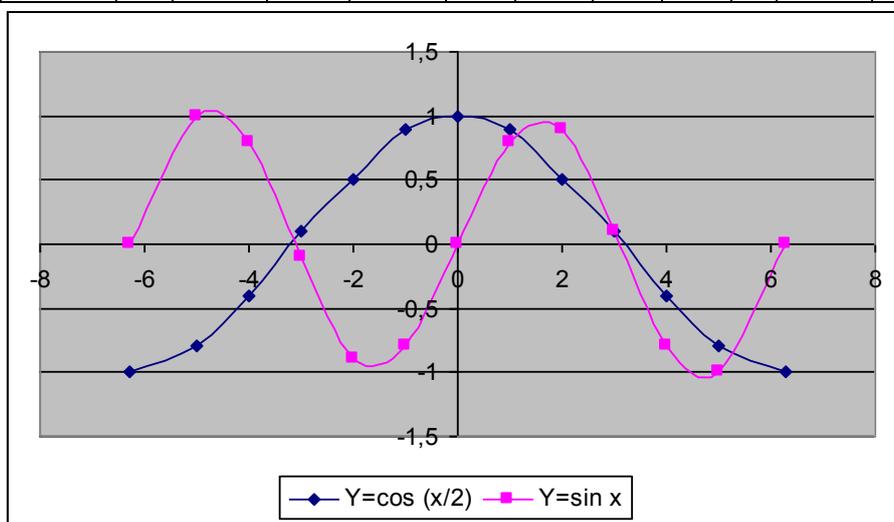
Пример 9

Построить графики следующих функций на интервале $(-2\pi; 2\pi)$, если $\pi = 3,14$

$$Y = \cos(x/2)$$

$$Y = \sin x$$

X	-6,28	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6,28
Y=cos (x/2)	-1	-1	-0,4	0	0,5	0,9	1	0,9	0,5	0	-0,4	-1	-1
Y=sin x	0	1	0,8	-0	-0,9	-1	0	0,8	0,9	0	-0,8	-1	0



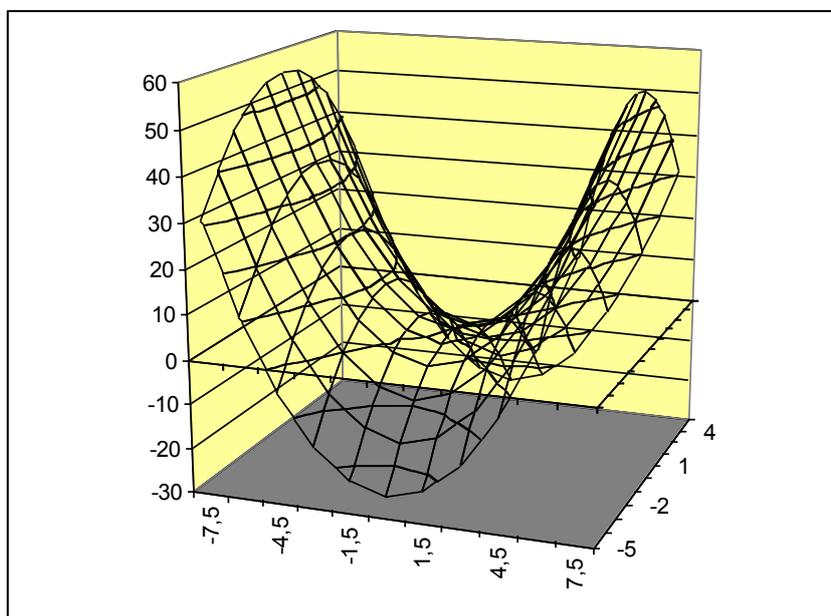
Пример 10

Построение поверхности - гиперболического параболоида,
 $Z = X^2 - Y^2$, где $-5 < Y < 5$; $-7,5 < X < 7,5$

	-7,5	-6	-4,5	-3	-1,5	0	1,5	3	4,5	6	7,5
-5	31,25	11	-4,75	16	-22,75	-25	22,75	-16	-4,75	11	31,25
-4	40,25	20	4,25	-7	-13,75	-16	13,75	-7	4,25	20	40,25

-3	47,25	27	11,25	0	-6,75	-9	-6,75	0	11,25	27	47,25
-2	52,25	32	16,25	5	-1,75	-4	-1,75	5	16,25	32	52,25
-1	55,25	35	19,25	8	1,25	-1	1,25	8	19,25	35	55,25
0	56,25	36	20,25	9	2,25	0	2,25	9	20,25	36	56,25
1	55,25	35	19,25	8	1,25	-1	1,25	8	19,25	35	55,25
2	52,25	32	16,25	5	-1,75	-4	-1,75	5	16,25	32	52,25
3	47,25	27	11,25	0	-6,75	-9	-6,75	0	11,25	27	47,25
4	40,25	20	4,25	-7	-13,75	-16	13,75	-7	4,25	20	40,25
5	31,25	11	-4,75	16	-22,75	-25	22,75	-16	-4,75	11	31,25

Введем в ячейку B5 формулу = (\$B\$4)^2-(A5)^2



Пример 11

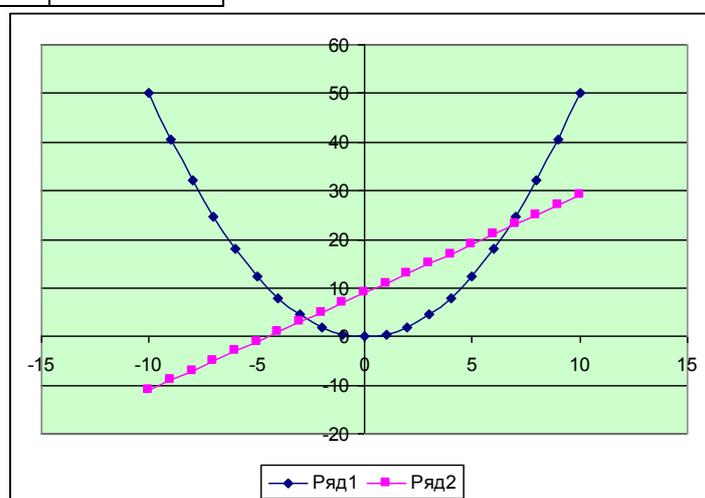
Графическое решение системы уравнений с помощью диаграмм.

Система уравнений: $Y=0,5X^2$ и $Y=2X+9$

Создадим таблицу для указанных функций с диапазоном для X от -10 до 10.

X	$Y=0,5X^2$	$Y=2X+9$
-10	50	-11
-9	40,5	-9
-8	32	-7
-7	24,5	-5
-6	18	-3
-5	12,5	-1
-4	8	1

-3	4,5	3
-2	2	5
-1	0,5	7
0	0	9
1	0,5	11
2	2	13
3	4,5	15
4	8	17
5	12,5	19
6	18	21
7	24,5	23
8	32	25
9	40,5	27
10	50	29



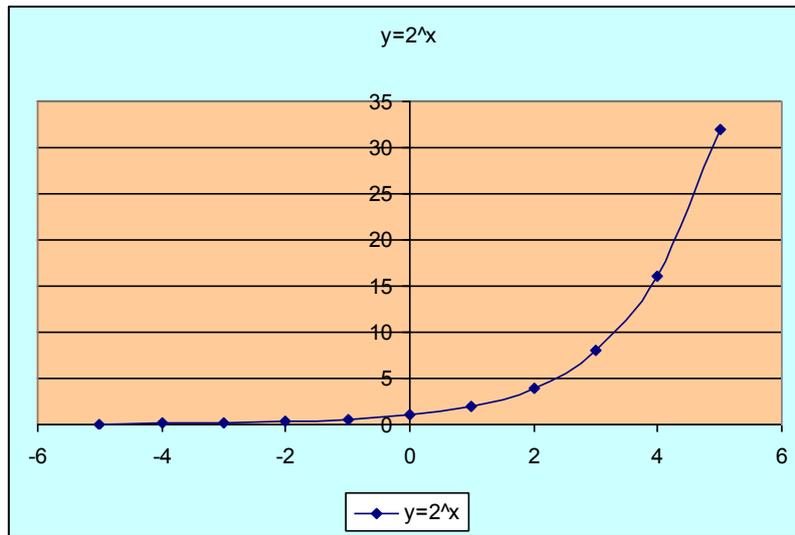
Пример 12

Показательной функцией называется функция вида $f(x)=a^x$, $a>0$, $a\neq 1$, где независимая переменная x может принимать любые вещественные значения.

Условие задачи:

Пусть кривая предложения товара повышенного спроса на рынке товаров отражается показательной функцией $y=2^x$. Хотя показательная функция определена на всей числовой оси OX , реальный смысл кривая предложения имеет только для значений $x>0$. Постройте график функции для от -5 до 5 с шагом 1.

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y=2^x$	0	0,1	0,1	0,3	0,5	1	2	4	8	16	32



Пример 13. Вычисление точки экстремума функции.

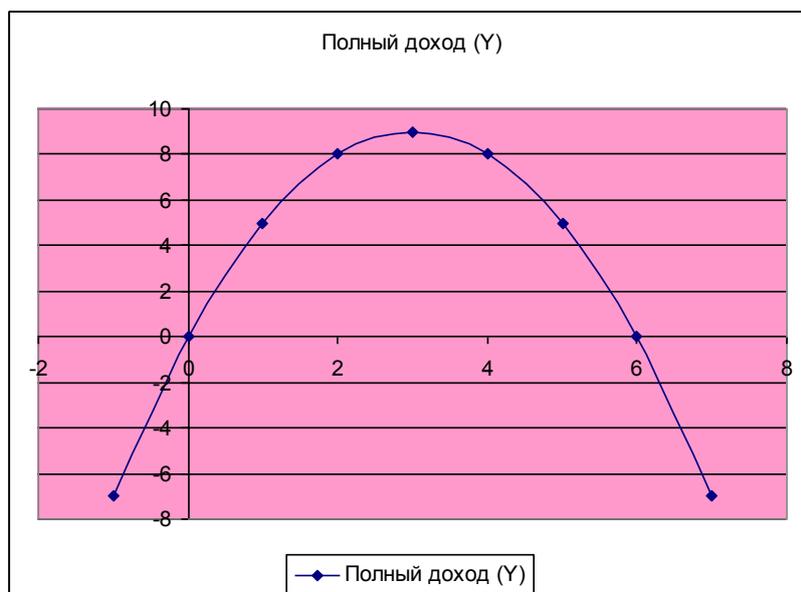
Условие задачи:

Зависимость полного дохода (выручки) от количества проданного товара выражается квадратичной функцией. В магазине эта зависимость описывается функцией вида $Y=6x-x^2$, где x - количество предлагаемого товара, а y - полный доход. Хотя квадратичная функция определена на всей числовой оси, реальный смысл кривая предложения имеет только для значений $Y>0$ и $X>0$.

Постройте график функции для x от -1 до 7 с шагом 1.

Найдите точки пересечения с осью X и точку экстремума функции.

Количество предлагаемого товара (X)	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Полный доход (Y)	-7	0	5	8	9	8	5	0	-7



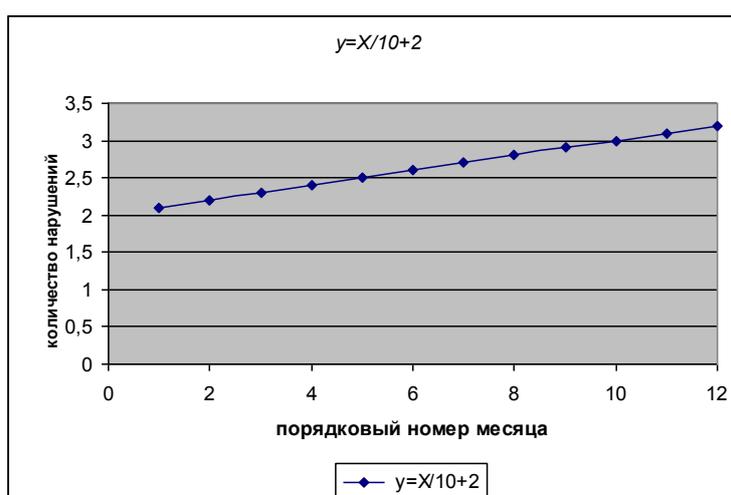
Пример 14. Основные элементарные функции и их свойства.

Условие задачи:

Количество нарушений условий содержания осужденными в колонии строгого режима за 2014 г., выраженное в относительных единицах, описывается линейной функцией вида $y=X/10+2$, где где $x = 1 \dots 12$ номера месяцев в году.

Постройте график данной линейной функции для x от 1 до 12 с шагом 1.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Y=X/10+2$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2



Пример 15

Дана некоторая функция. Требуется построить график этой функции на некотором отрезке, используя MS Excel.

Пример. С помощью электронной таблицы построить график функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{-2x}, & \text{при } -9 \leq x < 0 \\ \sin^2(2x), & \text{при } 0 \leq x \leq \pi \text{ на отрезке } [-9; 9]. \\ x - \pi, & \text{при } \pi < x \leq 9 \end{cases}$$

Решение.

1) Необходимо протабулировать функцию (вычислить ее значения) на заданном отрезке. Табулирование будем осуществлять с шагом 0.1.

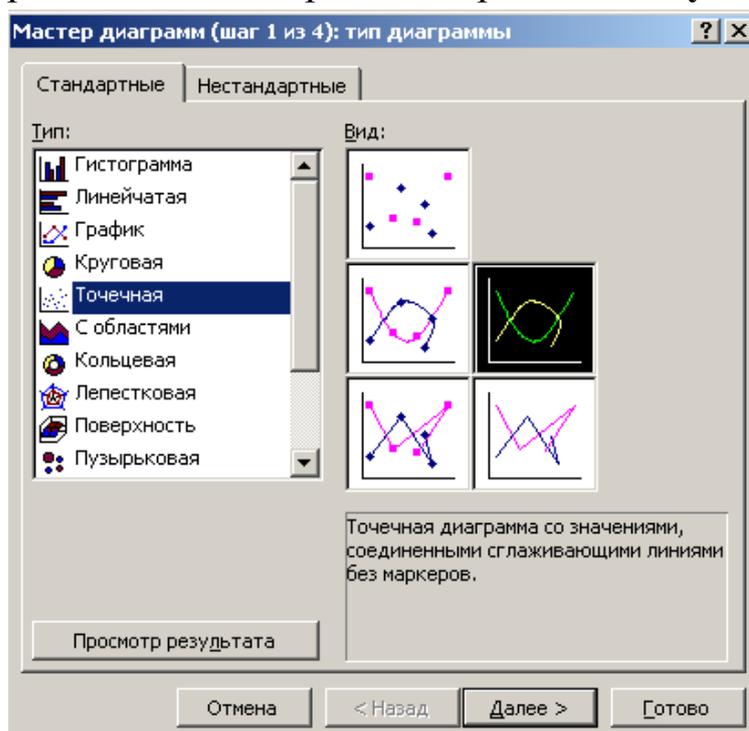
Для организации вычислений занесем в ячейки A1, B1 соответственно названия переменных x , y . В ячейку E1 занесем букву h , а ячейке E2 присвоим имя h и занесем в нее значение шага (в нашем случае 0,1). В ячейку A2 поместим значение -9 , а в A3 запишем формулу $=A2+h$.

Далее скопируем эту формулу во все остальные ячейки (до A182 включительно), используя автозаполнение (помещаем курсор на правый нижний угол ячейки, он примет форму креста, и, не отпуская, протягиваем до нужной ячейки).

В ячейку B2 занесем формулу для вычисления значения функции $=\text{ЕСЛИ}(A2<0;\text{КОРЕНЬ}(-2*A2);\text{ЕСЛИ}(A2<=\text{ПИ}();\text{SIN}(2*A2)^2;A2-\text{ПИ}()))$

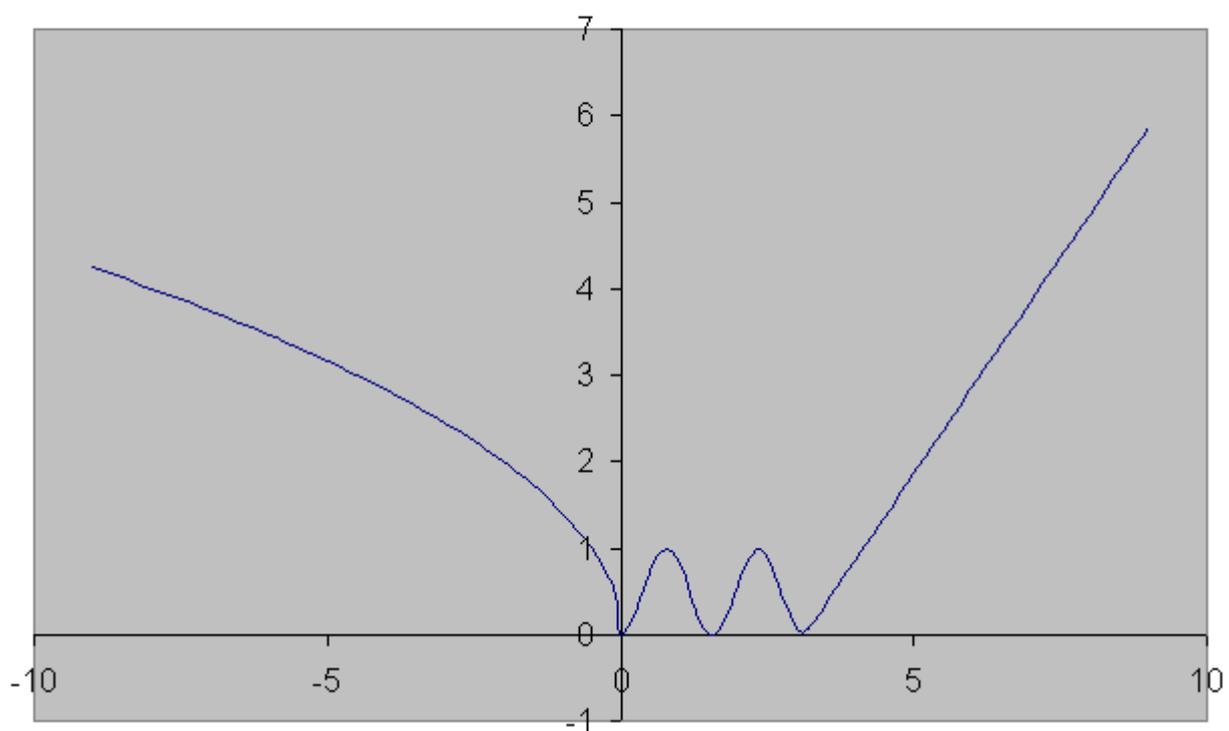
Далее копируем эту формулу во все остальные ячейки.

2) С помощью мастера диаграмм выполнить построение графика. Из всех видов диаграмм при этом целесообразно выбрать **точечную**.



Далее осуществляем необходимые настройки и получаем требуемый график.

График заданной функции



ЗАДАЧИ

Задача 1.

По данным ГИАЦ МВД РФ общие сведения о состоянии преступности за январь 2013 года характеризовались следующими данными:

Вид преступления	Число преступлений
ВСЕГО ПРЕСТУПЛЕНИЙ	175845
тяжкие и особо тяжкие	49444
причинившие крупный (значительный) ущерб, совершенные в крупном либо сопряженных с извлечением дохода в особо крупном размерах	20866
коррупционной направленности	5835
экологические	1525
террористического характера	32
экстремистской направленности	48

Изобразите эти данные графически несколькими способами.

Задача 2.

По сведениям ГИАЦ МВД РФ за январь 2013 года имеются следующие данные по преступлениям экономической направленности, выявленные правоохранительными органами (табл.). *Изобразите* эти данные графически.

Виды преступлений	Количество выявленных преступлений
ВСЕГО ПРЕСТУПЛЕНИЙ	175845
<i>в том числе</i> против собственности	98071
из них разбой	1316
с незаконным проникновением в жилище, помещение либо иное хранилище	92
грабеж	8107
с незаконным проникновением в жилище, помещение либо иное хранилище	343
кража	64817
с незаконным проникновением в жилище, помещение либо иное хранилище	17540
грузов на ж/д, воздушном, водном транспорте	485

транспортных средств	2669
<i>мошенничество</i> ст. ст. 159-159.6 УК РФ	14606
<i>присвоение или растрата</i>	4076
<i>вымогательство</i>	412
<i>неправомерное завладение автомобилем или иным транспортным средством без цели хищения (угон)</i>	2409

Задача 3.

Ниже приводится распределение сотрудников отдела по борьбе с экономическими преступлениями по полу и стажу работы, в процентах к общей численности рабочих:

Группы сотрудников по стажу работы, лет	Мужчины	Женщины	Итого
до 5 лет	18,10	11,10	29,20
5-10 лет	28,00	22,00	50,00
10 лет и свыше	14,20	6,60	20,80
Итого	60,30	39,70	100,00

Постройте секторную диаграмму.

Задача 4. По данным таблицы рассчитать относительные показатели динамики цепным и базисным способами:

В Российской Федерации было зарегистрировано:

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число зарегистрированных преступлений- всего, РФ	2968255	2526305	2756398	2893810	3554738	3855373	3582541	3209862	2994820	2628799	2404807	2302168

Изобразить графически в виде гистограммы частот.

Задача 5. По данным таблицы рассчитать относительные показатели динамики цепным и базисным способами:

В Республике Татарстан было зарегистрировано преступлений

Годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	71266	57632	58866	63529	92232	105105	81251	81183	70623

Данные изобразить графически.

Задача 6.

В Республике Татарстан было зарегистрировано преступлений:

Годы	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	92232	105105	81251	81183	70623
Убийство и покушение на убийство	502	426	345	327	293
Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью	900	863	799	771	678
Разбой	1102	1080	663	652	510
Грабеж	9118	8630	4957	4651	3460
Кража	42850	50049	37127	34843	30189
Кража из квартир	5553	4083	2315	2316	1788
Мошенничество	6921	7806	6553	8267	6945
Хулиганство	929	894	482	445	281
Нарушение правил дорожного движения, повлекшее по неосторожности смерть человека	286	317	388	338	269

- 1) дополнить сведения до текущего года;
- 2) данные изобразить графически.

Задача 7.

В Российской Федерации за последние 10 лет было зарегистрировано преступлений:

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	2952367	2968255	2526305	2756398	2893810	3554738	3855373	3582541	3209862	2994820
Убийство и покушение на убийство	31829	33583	32285	31630	31553	30849	27462	22227	20056	17681
Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью	49784	55739	58469	57087	57352	57863	51429	47348	45436	43112
Изнасилование и покушение на изнасилование	7901	8196	8117	8085	8795	9222	8871	7038	6208	5398
Бандитизм	513	465	404	454	522	473	432	348	262	231

Похищение человека	1291	1417	1535	1367	1108	1135	994	837	698	633
Разбой	39437	44806	47052	48673	55448	63671	59763	45318	35366	30085
Грабеж	132393	148814	167267	198036	251433	344440	357302	295071	243957	205379
Кража	1310079	1273198	926815	1150772	1276880	1572996	1676983	1566970	1326342	1188574
Кража из квартир	348097	350157	258000	260068	253814	264627	235649	210717	172808	152563
Мошенничество	81470	79297	69348	87471	126047	179553	225326	211277	192490	188723
Присвоение или растрата	53579	54283	48983	49002	58773	63012	65980	73489	72142	67266
Хулиганство	125100	135183	133187	114052	24798	30041	28645	20360	13589	9474
Угроза убийством или причинением тяжкого вреда здоровью	80768	94217	80020	68591	83451	103322	109554	105038	98170	101180
Нарушение Правил дорожного движения, повлекшее по неосторожности смерть человека	15429	15513	16067	17647	16014	15714	15762	15520	13560	10602
Неправомерное завладение автомобилем без цели хищения	26106	31036	44436	52004	53998	56923	58565	55258	50313	45833
Взяточничество	7047	7909	7311	7346	8928	9821	11063	11616	12512	13141

Произвести вторичную группировку по виду преступлений. Охарактеризовать полученный ряд распределения. Данные изобразить графически.

Задача 8.

По официальным данным динамика преступности среди несовершеннолетних в Республике Татарстан характеризуется следующими показателями:

Динамика преступности среди несовершеннолетних и примененных к ним мер наказания					
Годы	2010	2011	2012	2013	2014
Количество осужденных	16969	14271	15133	15413	16778
Количество несовершеннолетних	2278	1898	2173	2070	2071
Из них к условной мере	1483	1400	1486	1392	1392
Из них к лишению свободы	475	462	441	432	395
Из них ранее судимы	398	373	450	434	379

- 1) дополнить сведения до текущего периода;
- 2) данные изобразить графически.

Задача 9.

В соответствии со статистическими данными, представленными судами общей юрисдикции Республики Татарстан, в 2007 году осуждено по следующим составам Уголовного кодекса Российской Федерации:

- кража (ст.158 УК РФ) – 7059 лиц;
- грабеж (ст.161 УК РФ) – 2195 лиц;
- угроза убийством или причинением тяжкого вреда здоровью (ст.119 УК РФ) – 1333 лица;
- мошенничество (ст.159 УК РФ) – 1290 лиц;
- незаконные приобретение, хранение, перевозка, изготовление, переработка наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов без цели сбыта (ст.228 УК РФ) – 1078 лиц;
- незаконные производство, сбыт или пересылка наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов без цели сбыта (ст.228.1 УК РФ) – 1070 лиц;
- незаконная добыча рыбы, морского зверя и иных водных животных (ст.256 УК РФ) – 757 лиц;
- умышленное причинение тяжкого вреда здоровью (ст.111 УК РФ) – 744 лица.

- 1) данные представить в виде таблицы;
- 2) изобразить графически всеми возможными способами.

Список литературы

1. Степанов А.Н. Информатика. Базовый курс для студентов гуманитарных специальностей высших учебных заведений / А.А. Степанов. – СПб.: Питер, 2011.
2. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс / С.В. Симонович. – СПб., Питер, 2011.
3. Казанцев С.Я. Информационные технологии в юриспруденции / С.Я. Казанцев. - М., 2011.
4. Информационные технологии: учебник / О.Л. Голицына - М.: Форум, ИНФРА-М, 2013.
5. Правовая статистика: учебник / под редакцией С.Я. Казанцева – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА: закон и право, 2012.
6. Гришин В.Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / В.Н. Гришин, Е.Е. Панфилова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013.
7. Дягтерев В.М. Компьютерная геометрия и графика: учебник / В.М. Дягтерев. – М.: Академия, 2010.
8. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.В. Михеева. - М.: Издательский центр "Академия", 2011.

Учебное издание

**Турутина Елена Эдуардовна
Шевко Наиля Рашидовна**

**Построение формул и использование
функций табличного процессора EXCEL.
Графическое представление информации**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Корректор Н.А. Климанова

Подписано в печать 12.12.2014
Формат 60x90^{1/16} Усл. печ. л. 4,6 Тираж 30

Типография КЮИ МВД России
420108, г.Казань. ул. Магистральная, 35