

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ  
РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
РАБОТЫ**

# ДВЕ ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- квалификационная курсовая работа, дипломная работа, диссертация и т. д. – служит для того, чтобы студент, аспирант или соискатель, представив свой труд на суд экспертов, получил документ, удостоверяющий уровень компетентности.
- и научно-исследовательская; можно разделить еще на три подвида:
  - 1) устные изложения;
  - 2) публикации;
  - 3) компьютерные версии. *Все они относятся к тем или иным вариантам представления текстовой, символической и графической информации*

# МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ ДАННЫХ

Под описанием понимается любая форма представления информации о полученных в исследовании результатах.

Различают следующие варианты представления информации:

1. вербальная форма (текст, речь),
2. символическая (знаки, формулы),
3. графическая (схемы, графики),
4. предметно-образная (макеты, вещественные модели, фильмы и др.).

# Текст состоит из высказываний

Каждое высказывание имеет определенную логическую форму. Причинная зависимость, например, выражается имплицативной формой «если  $A$ , то  $B$ », хотя, как показал Пиаже, в психологии имплицативное объяснение и причинное объяснение отнюдь не тождественны.

Существуют основные логические формы высказывания:

- 1) индуктивное – обобщающее некоторый эмпирический материал;
- 2) дедуктивное – логический вывод от общего к частному или описание алгоритма;
- 3) аналогия – «трансдукция»;
- 4) толкование или комментарий – «перевод», раскрытие содержания одного текста посредством создания другого.

# Геометрическая форма описания результатов

Геометрические (пространственно-образные) описания являются традиционным способом кодирования научной информации.

Поскольку геометрическое описание дополняет и поясняет текст, оно «привязано» к языковому описанию.

Геометрическое описание наглядно.

Оно позволяет одновременно представить систему отношений между отдельными переменными, исследуемыми в эксперименте.

- Информационная емкость геометрического описания очень велика. В используется несколько основных форм графического представления научной информации: опирающиеся на характеристики **топологические и метрические**.
- *Один из традиционных способов представления информации, использующих топологические характеристики, – это графы.*

# графом является множество точек (вершин), соединенных ребрами (ориентированными или неориентированными отрезками)

Различают графы планарные и пространственные, ориентированные (отрезки-векторы) и неориентированные, связанные и несвязные

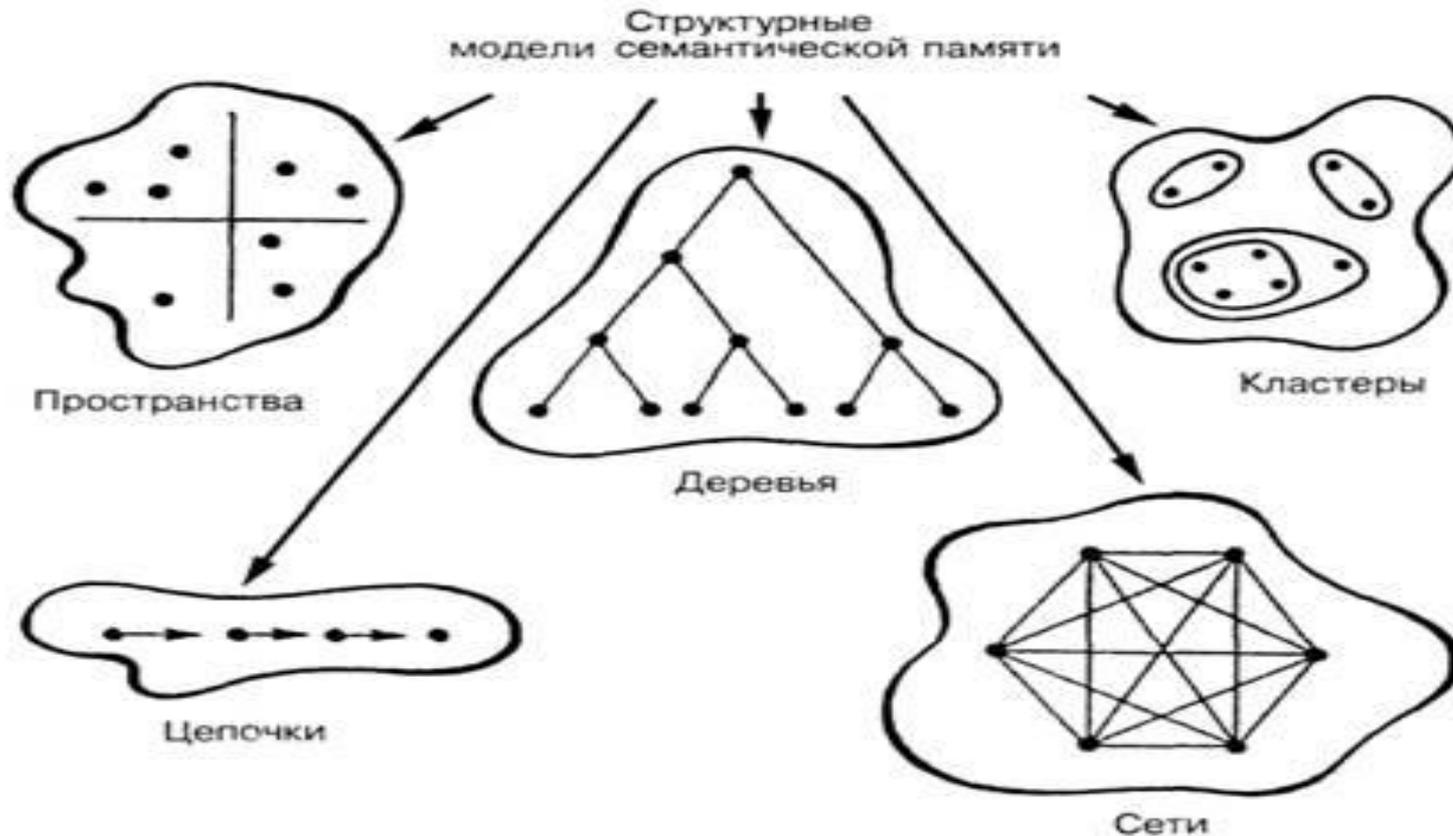
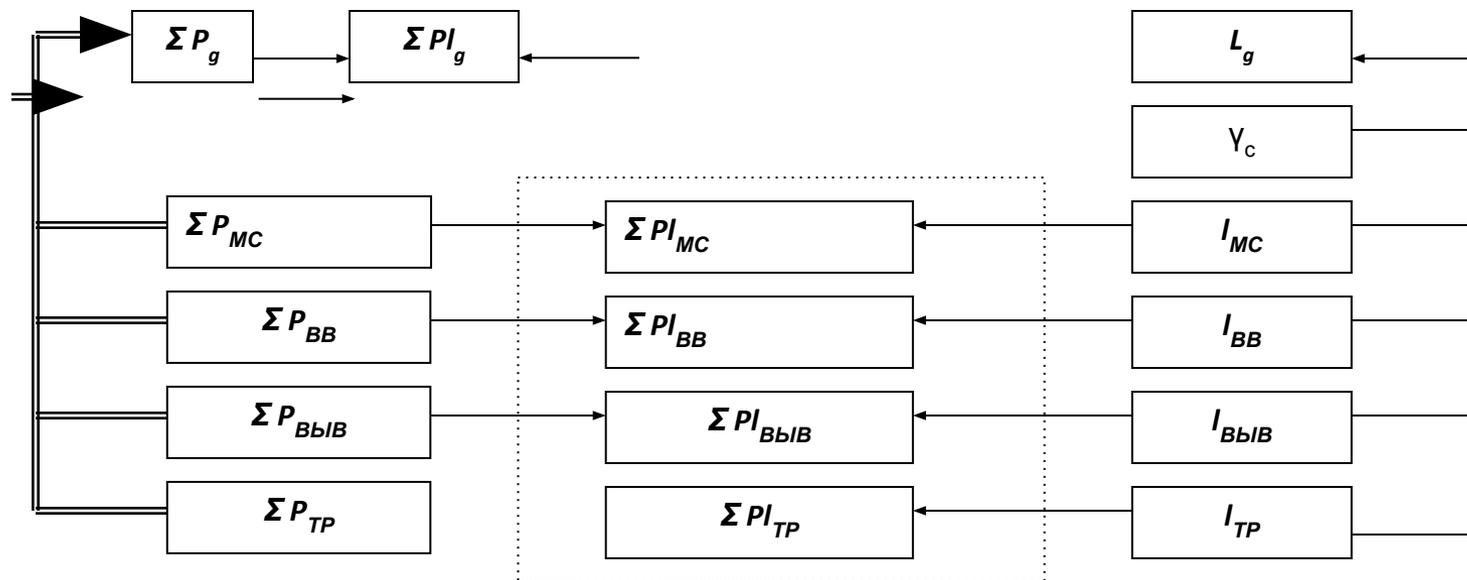


Рис. 7.1. Разновидности структурных моделей семантической памяти, создаваемых на основе анализа матриц близости

**Ориентированные графы используются при описании системы причинных зависимостей между независимой, дополнительными и зависимой переменными.**

**Неориентированные графы применяются для описания системы корреляционных связей между измеренными свойствами объекта.**

- «Вершинами» обозначаются свойства, а «ребрами» – корреляционные связи.
- Характеристика связи обычно кодируется разными вариантами изображения ребер графа.
- Положительные связи изображаются сплошными линиями (или красным цветом), отрицательные связи – пунктиром (или синим цветом).
- Сила и значимость связи кодируются толщиной линии.
- Наиболее весомые признаки (с максимальным числом значимых связей с другими) помещаются в центре.
- Признаки, имеющие меньший «вес», располагаются ближе к периферии.



**Рис. 3. Графическое представление факторного влияния на грузооборот**  
**Образец графической схемы взаимосвязи показателей («тарифные тонно-километры»)**

Экспликация:

$\Sigma PI_g$  - результирующий показатель - тарифные тонно-километры;

$\Sigma PI_{МС}$ ,  $\Sigma PI_{ВВ}$ ,  $\Sigma PI_{ВЫВ}$ ,  $\Sigma PI_{ТР}$  - грузооборот дороги в тонно-километрах, выполненный в местном и прямом сообщениях по ввозу, вывозу и транзиту;

$\Sigma P_{МС}$ ,  $\Sigma P_{ВВ}$ ,  $\Sigma P_{ВЫВ}$ ,  $\Sigma P_{ТР}$  - объемы перевозок грузов, выполненных в местном и прямом сообщениях по ввозу, вывозу и транзиту;

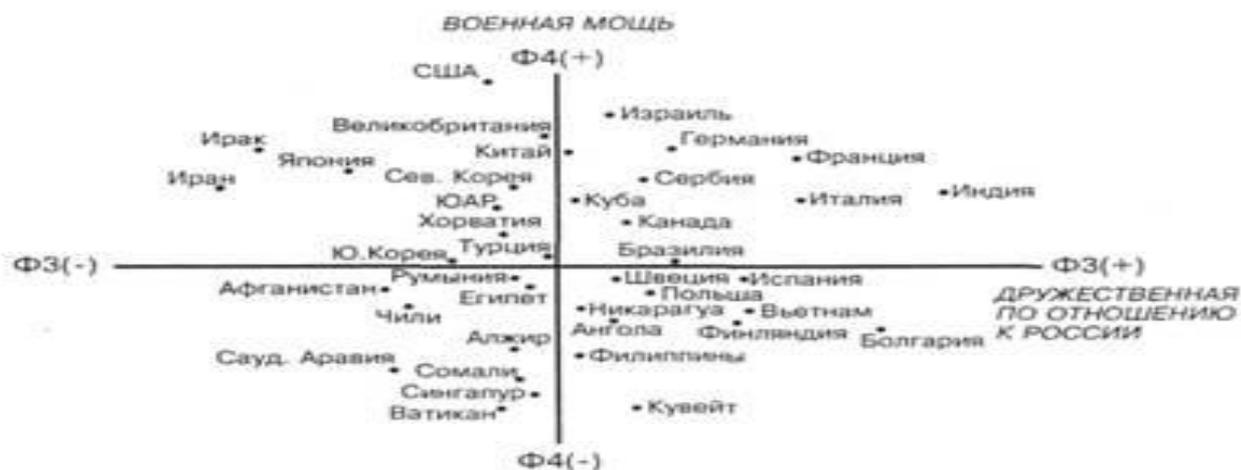
$l_{МС}$ ,  $l_{ВВ}$ ,  $l_{ВЫВ}$ ,  $l_{ТР}$  - дальность перевозок грузов, выполненных в местном и прямом сообщениях по ввозу, вывозу и транзиту;

$L_g$  - средняя дальность перевозки грузов;

$\gamma_c$  - структура перевозимых грузов по сообщениям.



а



б

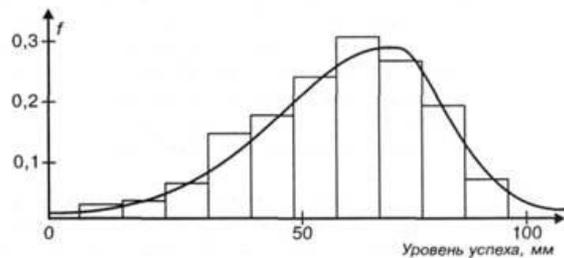
**Рис. 7.2.** Представление результатов факторного анализа (по В. Ф. Петренко и О. В. Митиной, 1997)

а) Семантическое пространство стран (Ф1, Ф2); б) семантическое пространство стран (Ф3, Ф4)

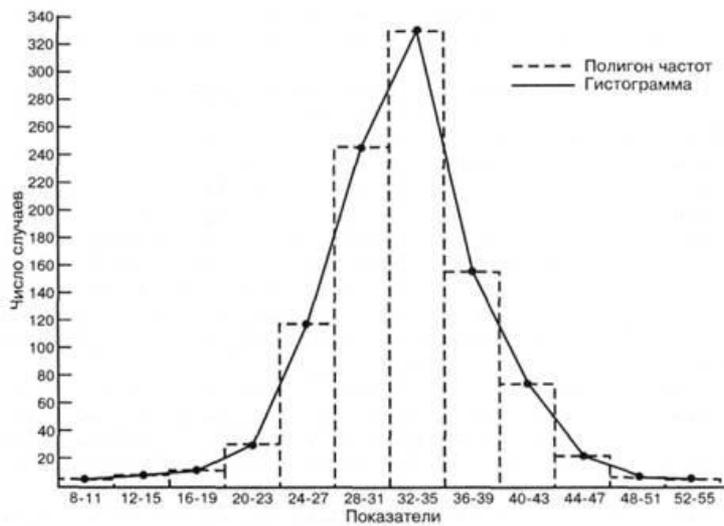
**для первичного представления данных  
используются другие графические формы:  
диаграммы, гистограммы и полигоны**

**распределения, а также различные графики.**  
Первичным способом представления данных является изображение распределения. Для отображения распределения значений измеряемой переменной на выборке используют гистограммы и полигоны распределения. Часто для наглядности распределение показателя в экспериментальной и контрольной группах изображают на одном рисунке.

- **Гистограмма – это «столбчатая» диаграмма частотного распределения признака на выборке.** Используется декартова система координат. При построении гистограмм на оси абсцисс откладывают значения измеряемой величины, а на оси ординат – частоты или относительные частоты встречаемости данного диапазона величины в выборке. Если на гистограмме отображены относительные частоты, то площадь всех столбиков равна 1.



**Рис. 7.3.** Гистограмма и плавная кривая распределения показателя должного успеха ( $n = 356$ ) (по Е. В. Сидоренко 1997 г.)



**Рис. 7.4.** Гистограмма и полигон распределения. Кривая полигона частот и гистограмма

**Идеальный вариант завершения экспериментального исследования – обнаружение функциональной связи независимой и зависимой переменных, которую можно описать аналитически.**

**Условно выделим два различных по содержанию типа графиков:**

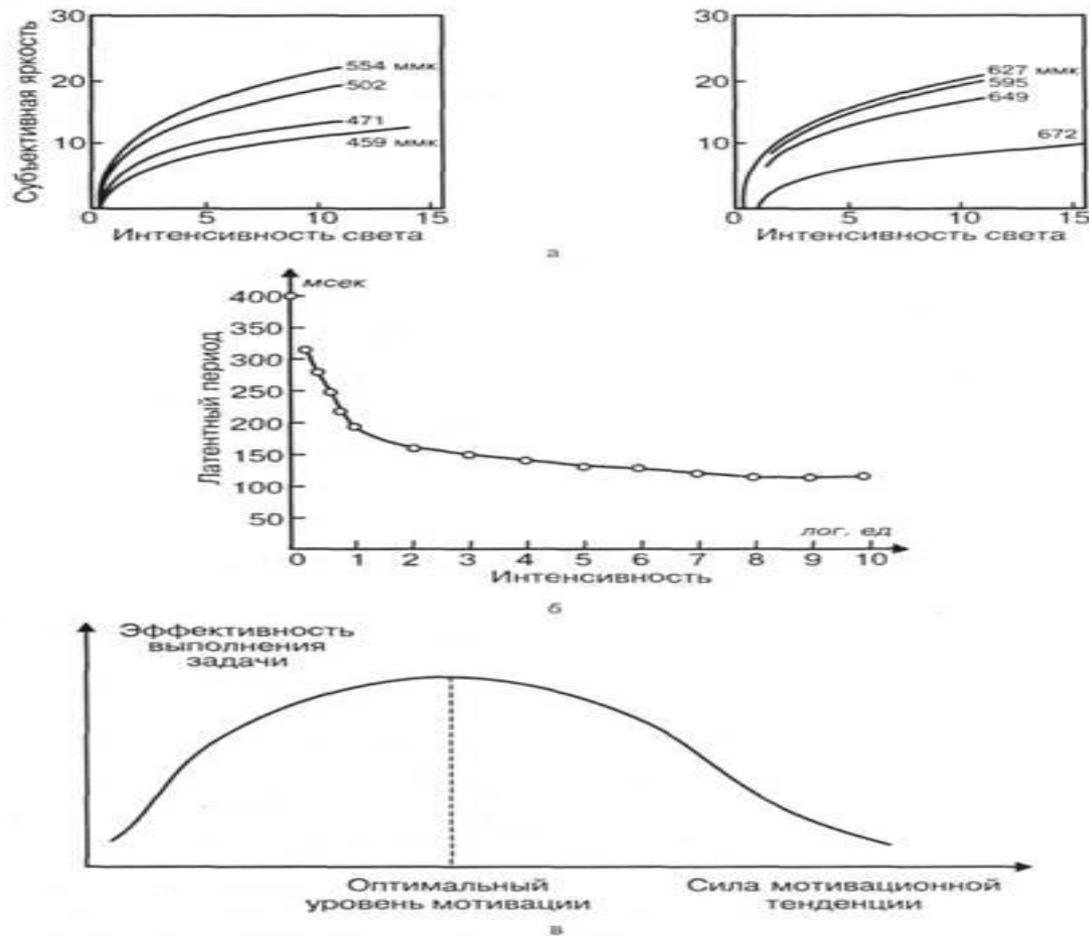
- 1) отображающие зависимость изменения параметров во времени;
  - 2) отображающие связь независимой и зависимой переменных (или любых двух других переменных).
- 
- Классическим вариантом изображения первой зависимости является обнаруженная Г. Эббингаузом связь между объемом воспроизведенного материала и временем, прошедшим после заучивания.
  - Аналогичны многочисленные «кривые научения» или «кривые утомления», показывающие изменение эффективности деятельности во времени.

# Существует ряд простых рекомендаций по построению графиков

В частности, Л. В. Куликов дает следующие советы начинающим исследователям:

1. График и текст должны взаимно дополнять друг друга.
2. График должен быть понятен «сам по себе» и включать все необходимые обозначения.
3. На одном графике не разрешается изображать больше четырех кривых.
4. Линии на графике должны отражать значимость параметра, важнейшие необходимо обозначать цифрами.
5. Надписи на осях следует располагать внизу и слева.
6. Точки на разных линиях принято обозначать кружками, квадратами и треугольниками.

Если необходимо на том же графике представить величину разброса данных, то их следует изображать в виде вертикальных отрезков, чтобы точка, обозначающая среднее, находилась на отрезке (в соответствии с показателем асимметрии).



**Рис. 7.5.** Конкретные варианты графиков аналитического описания психологических зависимостей

а) Степенная зависимость. Зависимость субъективной яркости от интенсивности светового раздражителя для волн разной длины (471, 459, 502, 554, 627, 649, 672 мкм) (по Г. Экману); б) логарифмическая зависимость. Зависимость латентного периода простой сенсомоторной реакции от интенсивности акустического раздражителя (по Р. Шошолю); в) нелинейная зависимость (*U*-образная). Связь между эффективностью решения задачи и силой мотивационной тенденции (по J. W. Atkinson, 1974)

# ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВИДЕ ДИАГРАММ

*Диаграммы подразделяются по их форме на следующие виды:*

- столбиковые диаграммы;
- полосовые диаграммы;
- круговые диаграммы;
- линейные диаграммы;
- фигурные диаграммы;

Другим признаком подразделения диаграмм является их содержание.

По этому признаку они подразделяются на **диаграммы**

- сравнения,
- структурные,
- динамические,
- графики связи,
- графики контроля

# Диаграммы сравнения

- Отражают соотношения различных исследуемых объектов в связи с каким-либо экономическим показателем. Самыми удобными графиками, на которых осуществляется сопоставление величин экономических показателей, являются столбиковые и полосовые диаграммы. Для изображения таких диаграмм применяется прямоугольная система координат. На оси абсцисс таких графиков помещается основа для определенных столбцов одинакового размера для всех исследуемых объектов. Высота каждого их столбцов должна выражать величину того экономического показателя, который отражен в определенном масштабе на оси ординат. Таковы особенности столбиковых диаграмм. Проиллюстрируем их следующей схемой (Рис. 1).

## Полосовые диаграммы

изображают по горизонтали: основа полос располагается на оси ординат, а экономические показатели в определенном масштабе — на оси абсцисс.

# Фигурные диаграммы

содержат соотношения определенных экономических показателей (объектов), которые представлены в условном виде как определенные художественные фигуры, например, головы крупного рогатого скота, какие-либо машины, и др.

Такие диаграммы при первом же взгляде на них фиксируют на себе внимание, и представляют определенную числовую информацию в наиболее доходчивом виде.

# Структурные диаграммы (иначе - секторные)

дают возможность представить состав исследуемых экономических показателей и долю (удельный вес) конкретных частей в совокупной сумме экономического показателя.

В рассматриваемых диаграммах экономические явления представляются как определенные геометрические фигуры (круги или квадраты), которые разбиты на несколько секторов.

Площадь круга или квадрата принимается равной ста процентам либо единице.

Площадь же любого данного сектора характеризуется долей рассматриваемой части в составе ста процентов или единицы.

# Динамические диаграммы

характеризуют динамику, то есть изменения количественной оценки данного экономического явления в течение известных периодов времени.

С этой целью могут применяться любые из рассмотренных видов диаграмм (столбиковые, полосовые, круговые, квадратные, фигурные).

Вместе с тем чаще всего здесь используются линейные диаграммы (графики).

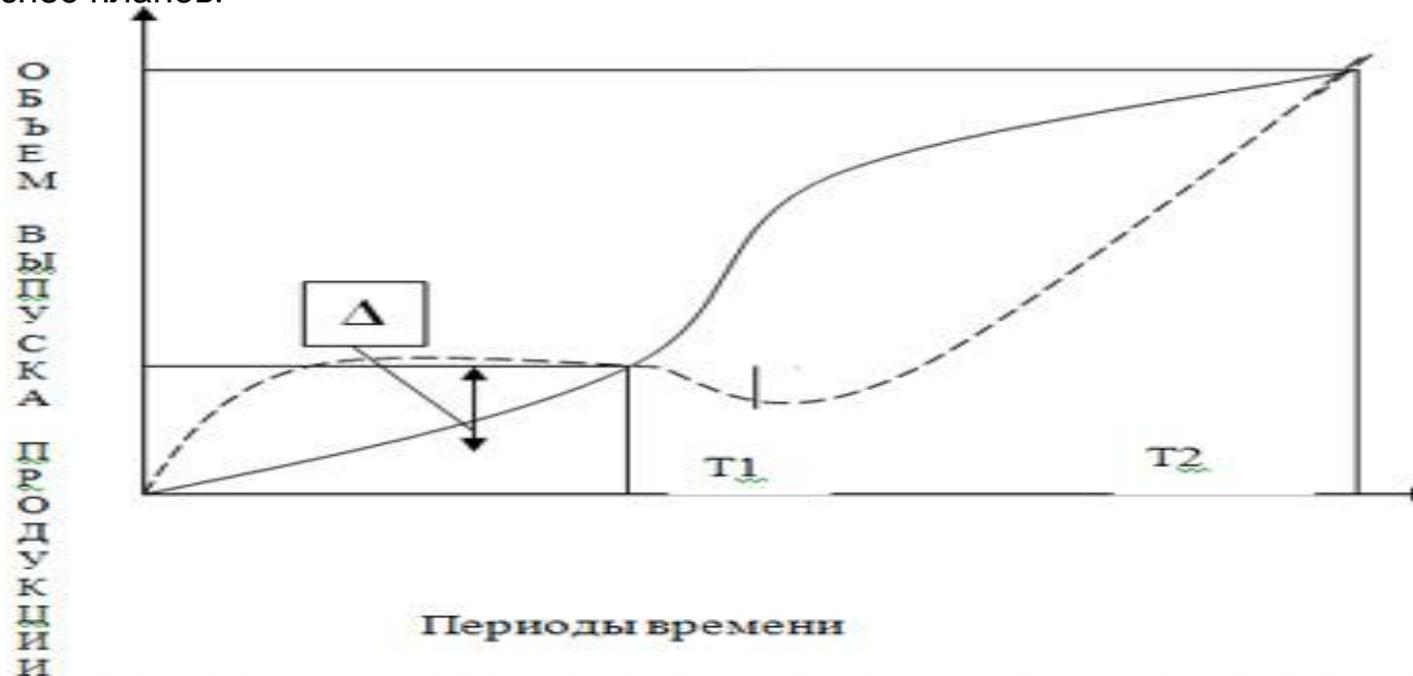
На таких диаграммах изменение количественной оценки экономического явления изображается определенной линией, которая выражает непрерывность происходящего процесса.

На оси абсцисс линейного графика изображаются определенные периоды времени, а на оси ординат — соответствующие величины данного экономического явления за рассматриваемые периоды времени в соответствии с принятым числовым масштабом.

## Рассматриваемые линейные графики (диаграммы) применяются также и при изучении взаимосвязей между отдельными экономическими показателями.

В этом случае их можно рассматривать как графики связи. В графиках связи ось абсцисс содержит числовые значения какого-либо фактора, а ось ординат — числовые значения результирующего показателя. Подобные графики характеризуют тенденцию и форму связи между экономическими показателями.

Графики контроля используются в экономическом анализе в процессе рассмотрения выполнения бизнес-планов.



**сплошная линия** означает план по выпуску продукции, **прерывистая линия** — фактическое выполнение плана,  $\Delta$  — отклонение фактического выполнения от плана

# Линейная диаграмма

Линейные диаграммы используются для характеристики вариации, динамики и взаимосвязи. Линейные графики строятся на координатной сетке. Геометрическими знаками служат точки и отрезки прямой, которые их последовательно соединяют в ломаные.

Линейные диаграммы для характеристики динамики применяют в следующих случаях:

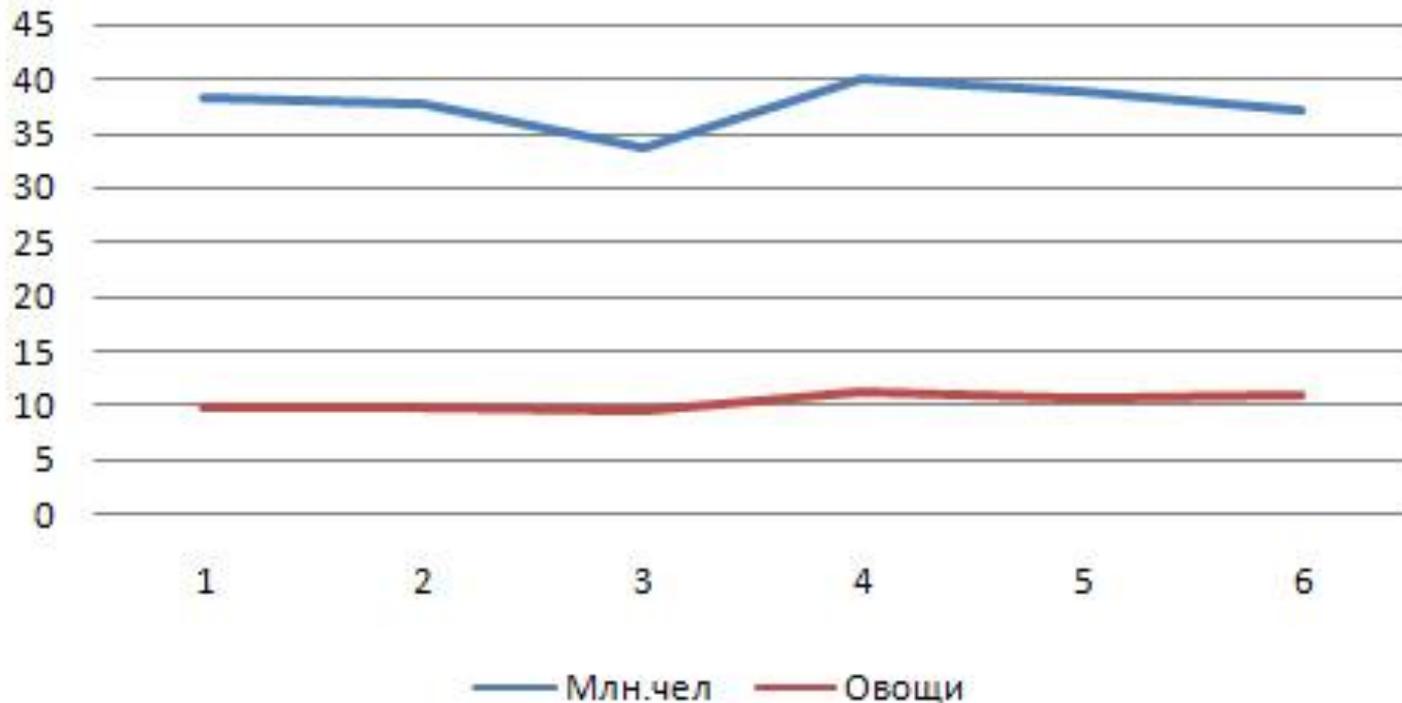
- если количество уровней ряда динамики достаточно велико. Их применение подчеркивает непрерывность процесса развития в виде непрерывной линии;
- с целью отображения общей тенденции и характера развития явления;
- при необходимости сравнения нескольких динамических рядов;
- если нужно сопоставить не абсолютные уровни явления, а темпы роста.

При изображении динамики с помощью линейной диаграммы на ось абсцисс наносят характеристики времени (дни, месяцы, кварталы, годы), а на оси ординат — значения показателя (пассажирские перевозки в России).



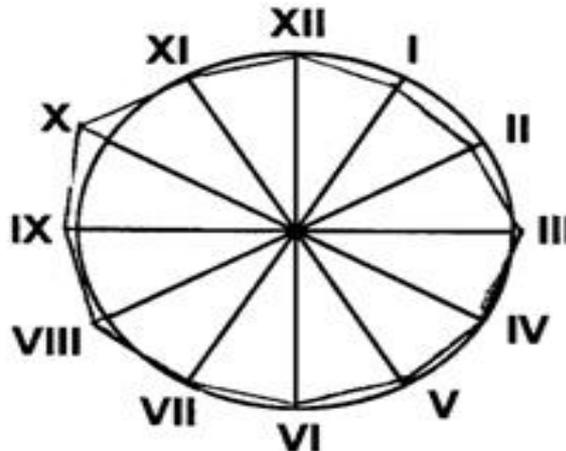
- На одном линейном графике можно построить несколько кривых, которые позволят сравнить динамику различных показателей или одного и того же показателя в разных регионах, отраслях и др.
- Для построения этого графика воспользуемся данными о  
д

## Линейный график



# Радиальная диаграмма

- Одним из видов линейных диаграмм являются радиальные диаграммы. Они строятся в полярной системе координат с целью отражения процессов, ритмически повторяющихся во времени. Радиальные диаграммы можно разделить на два вида: замкнутые и спиральные.
- В **замкнутых радиальных диаграммах** в качестве базы отсчета берется центр круга. Вычерчивается круг радиусом, приравненным среднемесячному показателю изучаемого явления, который делится затем на двенадцать равных секторов. Каждый радиус изображает месяц, причем расположение их аналогично циферблату часов. На каждом радиусе делается отметка согласно масштабу, выбранному исходя из данных по каждому месяцу. Если данные превышают среднегодовой уровень, то отметка делается на продолжении радиуса вне окружности. Затем отметки всех  $r$  рами.



# Столбиковая диаграмма

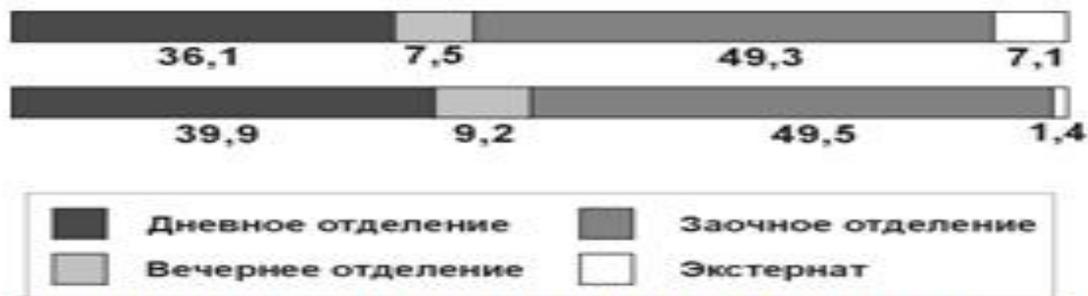
**Столбиковые диаграммы** изображаются в виде прямоугольников (столбиков), вытянутых по вертикали, высота которых соответствует значению показателя



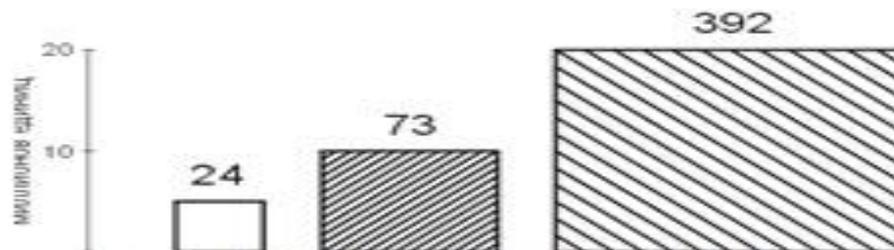
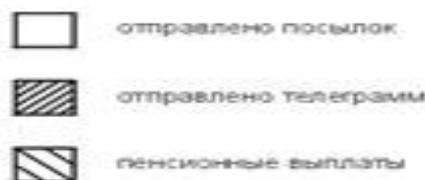
*Рис. 6.9. Ввод в действие жилых домов в России*

# Полосовая диаграмма

- Принцип построения **полосовых диаграмм** тот же, что и столбиковых. Отличие заключается в том, что полосовые (или ленточные) графики представляют значение показателя не по вертикальной, а по горизонтальной оси.



*Рис. 6.10. Численность студентов негосударственных вузов России на начало учебного года*



*Рис. 6.11. Услуги связи в России*

# Секторная диаграмма

- Для изображения структуры (состава) совокупности используются **секторные диаграммы**. Круговая секторная диаграмма строится путем деления круга на секторы пропорционально удельному весу частей в целом. Размер каждого сектора определяется величиной угла расчета (1% соответствует  $3,6^{\circ}$ ).
- **Пример.** Доля продовольственных товаров в объеме розничного товарооборота России составила в 1992 г. 55%, а в 1997 г. — 49%, доля непродовольственных товаров составила соответственно 45% и 51%.
- Построим два круга одинакового радиуса, а для изображения секторов определим центральные углы: для продовольственных товаров  $3,6^{\circ} * 55 = 198^{\circ}$ ,  $3,6^{\circ} * 49 = 176,4^{\circ}$ ; для непродовольственных товаров  $3,6^{\circ} * 45 = 162^{\circ}$ ;  $3,6^{\circ} * 51 = 183,6^{\circ}$ . Разделим круги на соответствующие секторы

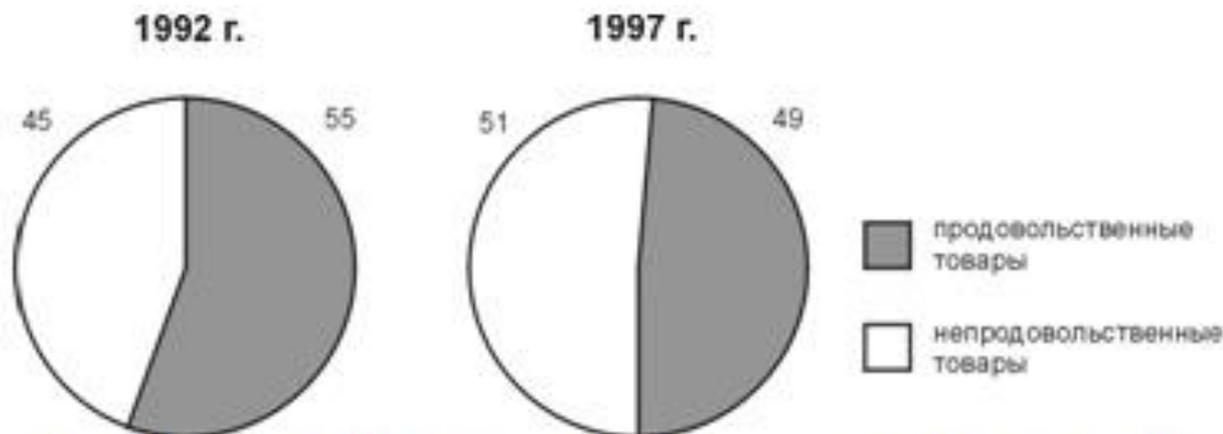
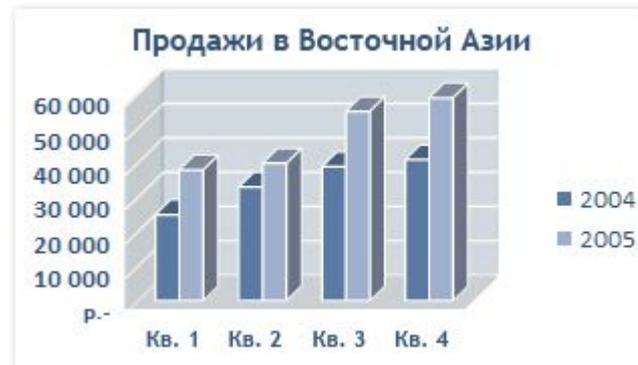


Рис. 6.12. Структура розничного товарооборота в России

# Гистограммы

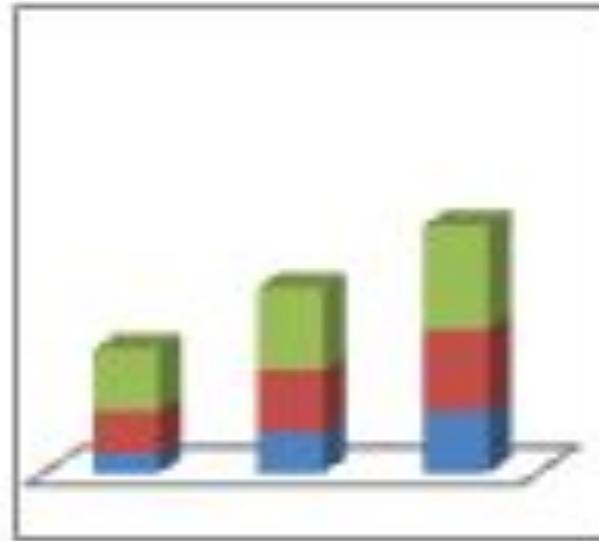
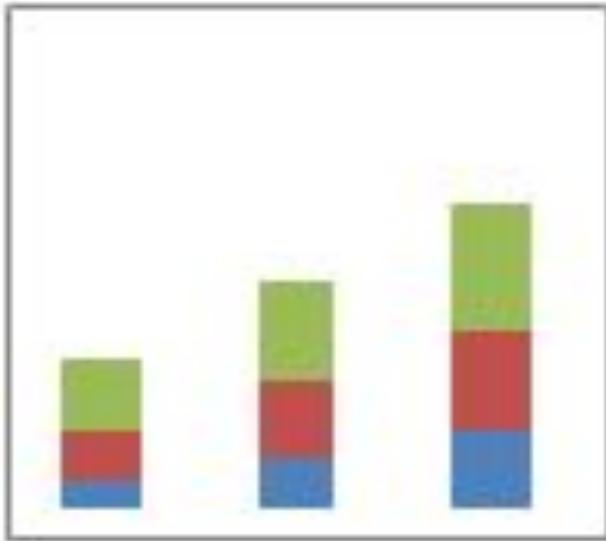
Данные в столбцах или строках [листа](#) можно отобразить в виде гистограммы. Гистограммы полезны для представления изменений данных с течением времени и для наглядного сравнения различных величин.

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



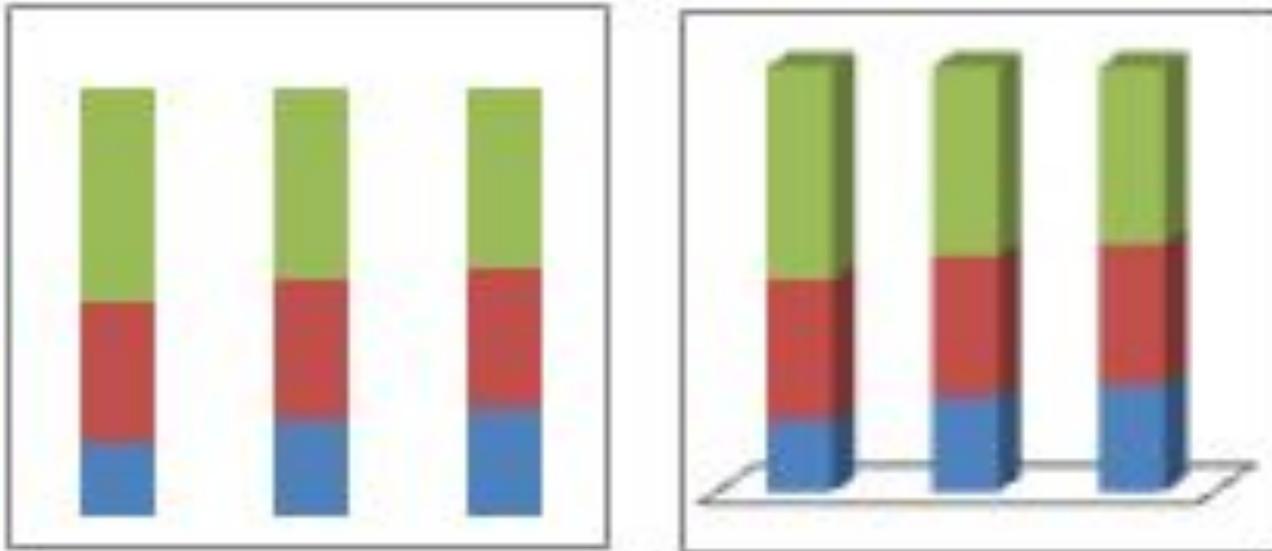
# Гистограмма с накоплением и объемная гистограмма с накоплением

- 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.
- **Совет** Гистограммы с накоплением можно использовать для вывода нескольких рядов



# 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 г



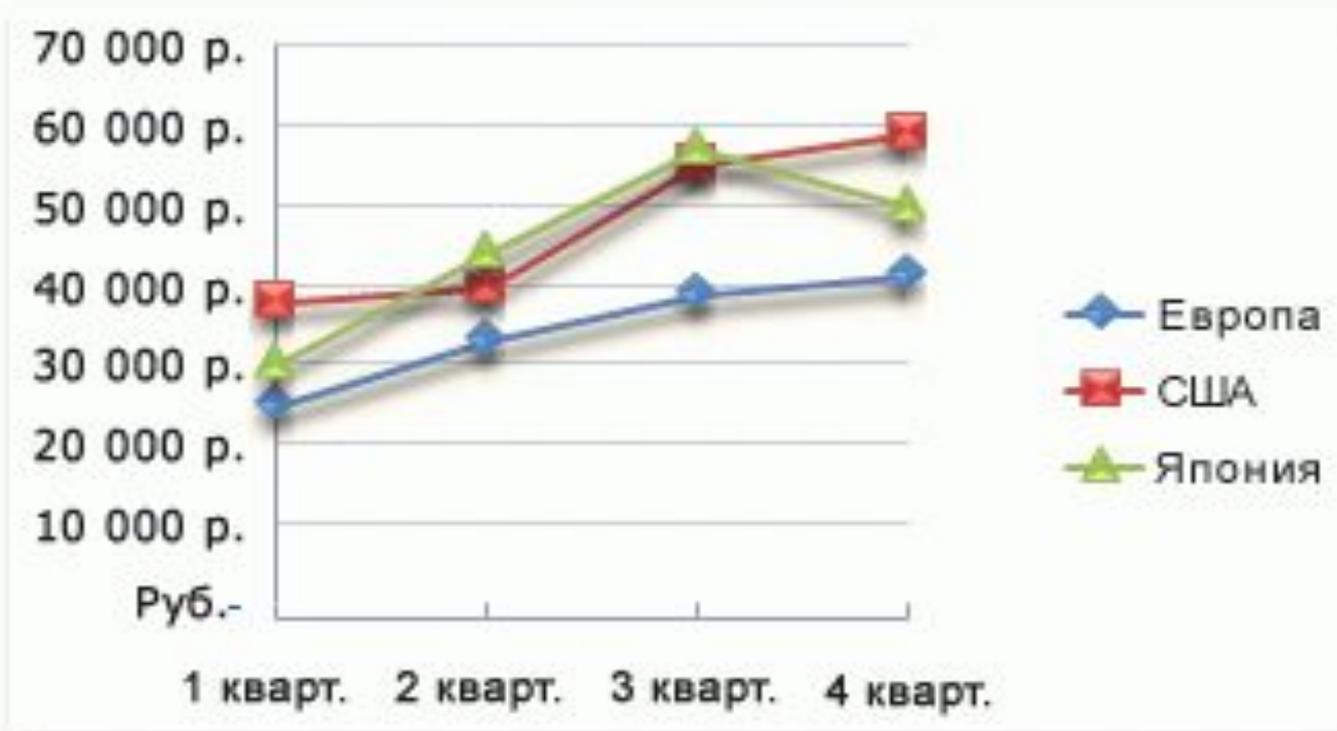
# Объемная гистограмма

В объемных гистограммах используются три оси, которые можно изменить (горизонтальная ось, вертикальная ось и ось глубины). Эти гистограммы служат для сравнения точек данных по горизонтальной оси и оси глубины.



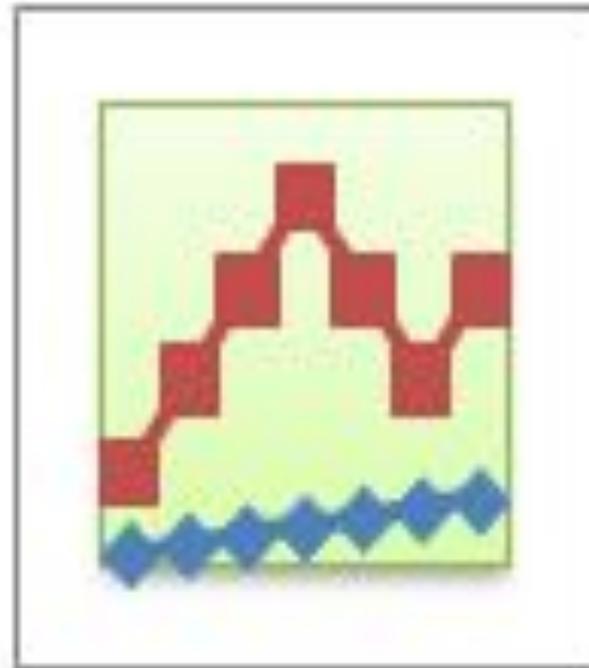
# Графики

- Данные, расположенные в столбцах или строках листа, можно представить в виде графика. Графики позволяют изображать непрерывное изменение данных с течением времени в едином масштабе и идеально подходят для представления тенденций изменения данных с равными интервалами. На графиках данные категорий равномерно распределяются вдоль горизонтальной оси, а все значения равномерно распределяются вдоль вертикальной оси.



# 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, используйте график без маркер



# Круговые диаграммы

- Данные в одном столбце или строке листа можно представить в виде круговой диаграммы. Круговая диаграмма демонстрирует размер элементов одного ряда данных относительно суммы элементов. Точки данных на круговой диаграмме выводятся как проценты от всего круга.

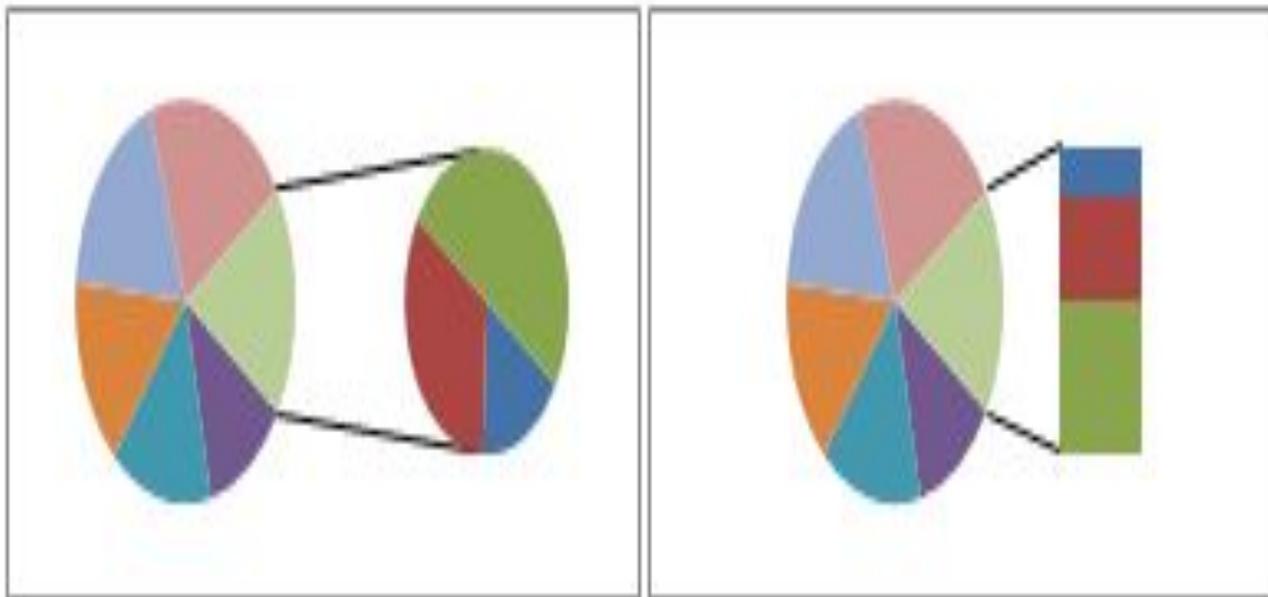
Круговые диаграммы рекомендуется использовать, если:

- 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.



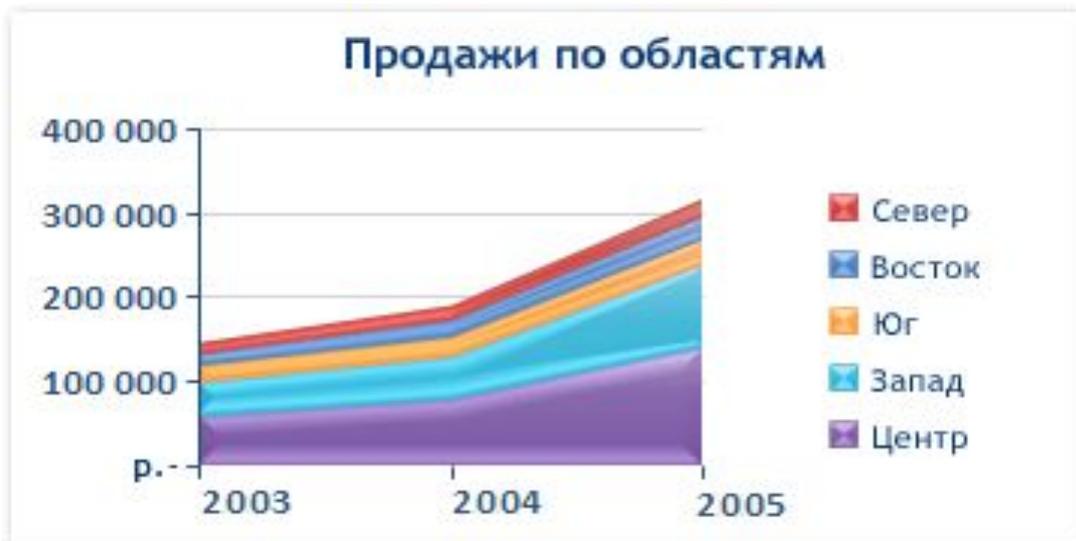
# Вторичная круговая диаграмма и вторичная гистограмма

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.



# Диаграммы с областями

- Данные в столбцах или строках листа можно представить в виде диаграммы с областями. Диаграммы с областями подчеркивают величину изменений с течением времени и могут использоваться для привлечения внимания к суммарному значению в соответствии с тенденцией. Например, данные, отражающие прибыль в зависимости от времени, можно отобразить на диаграмме с областями для привлечения внимания к общей прибыли.
- 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 с накоплением объемные диаграммы с областями с накоплением

# Точечные диаграммы

Данные в столбцах и строках листа можно представить в виде точечной диаграммы.

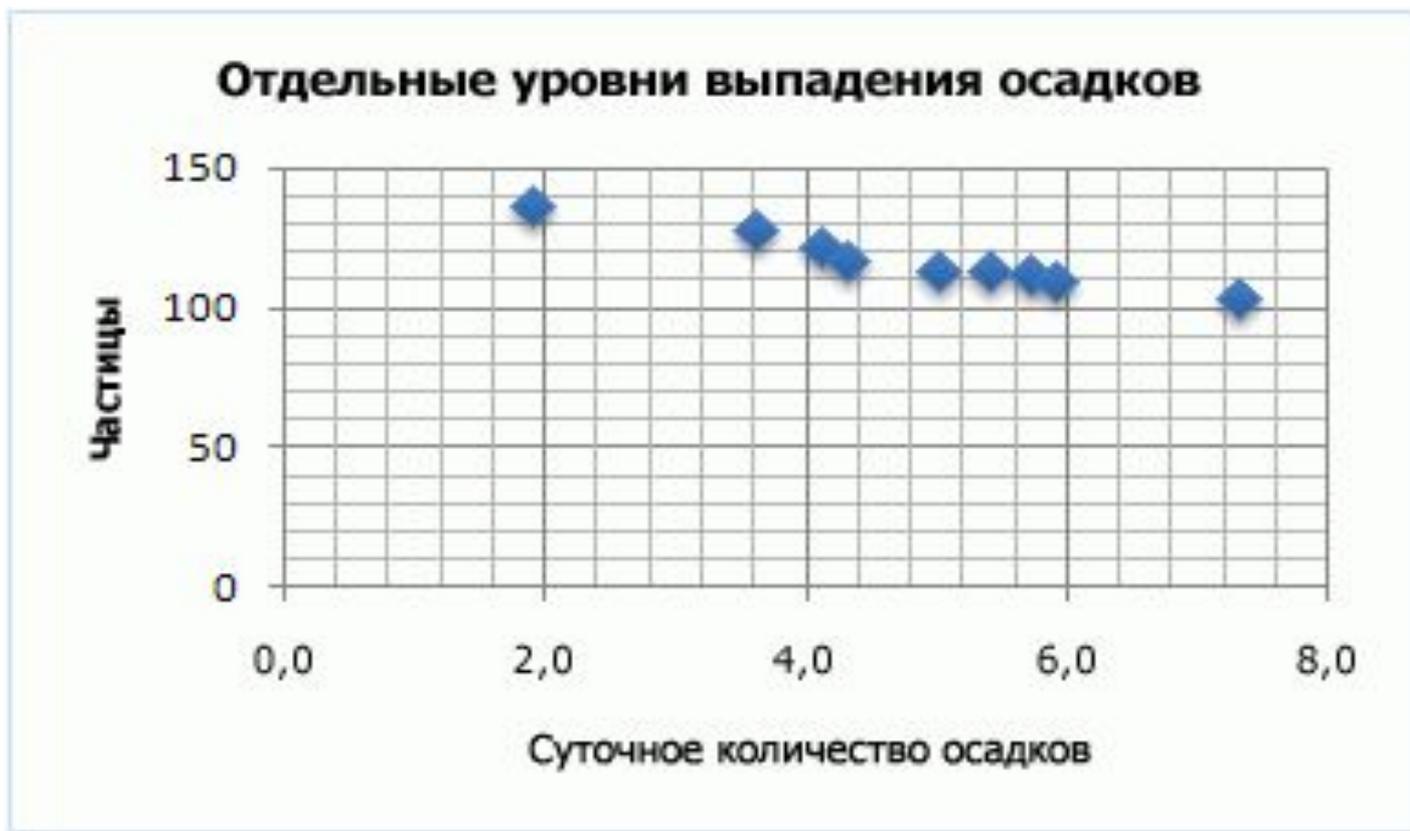
Точечная диаграмма показывает отношения между численными значениями в нескольких рядах данных или отображает две группы чисел как один ряд координат  $x$  и  $y$ .

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 продемонстрировать 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.

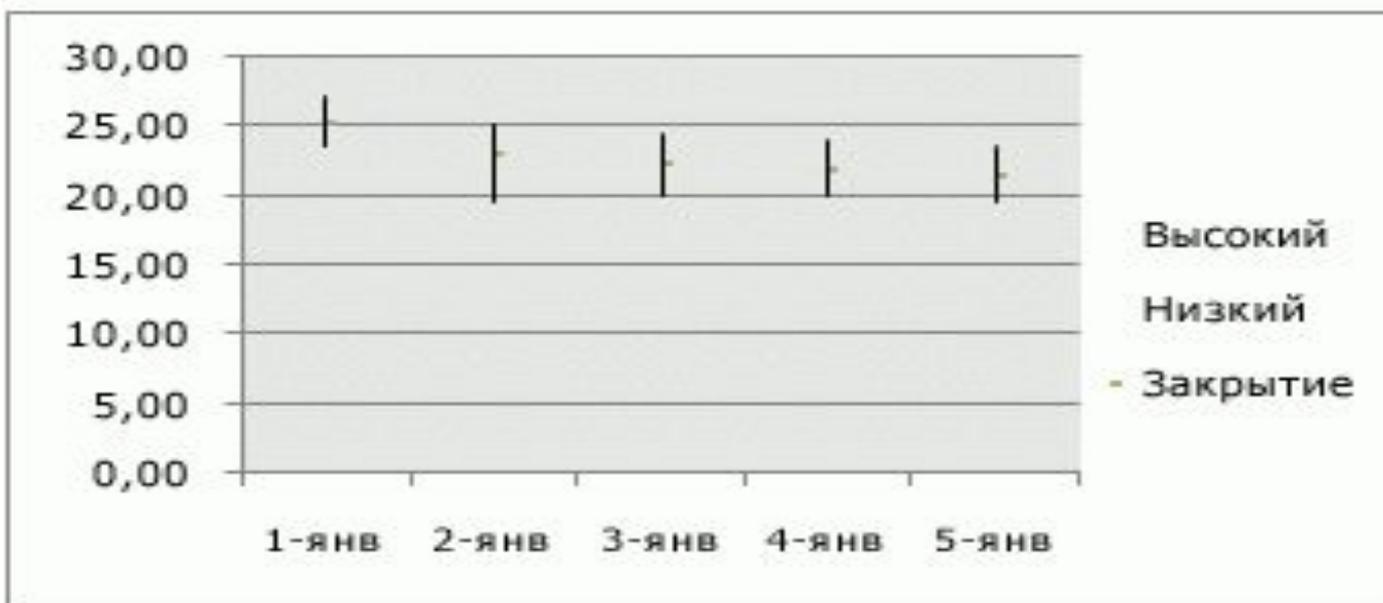
Для вывода данных таблицы в виде точечной диаграммы следует поместить данные по оси X в одну строку или столбец, а соответствующие данные по оси Y — в соседние строки или столбцы.



# Биржевые диаграммы

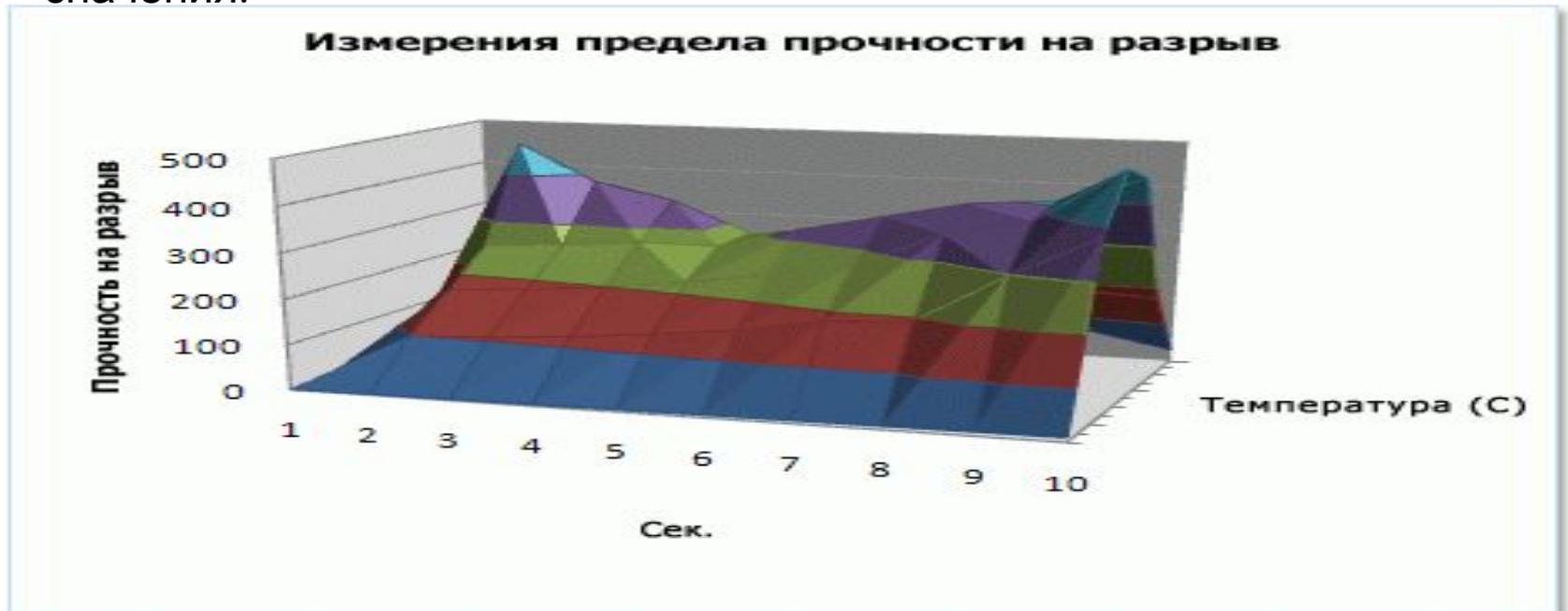
- Данные, расположенные в столбцах или строках листа в определенном порядке, можно представить в виде биржевой диаграммы. Как следует из названия, биржевые диаграммы чаще всего используются для иллюстрации изменений цен на акции. Однако их также можно использовать для вывода научных данных. Например, с помощью биржевой диаграммы можно представить дневные или годовые колебания температуры. Для создания биржевой диаграммы необходимо правильно упорядочить данные.
- 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.

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



# Поверхностные диаграммы

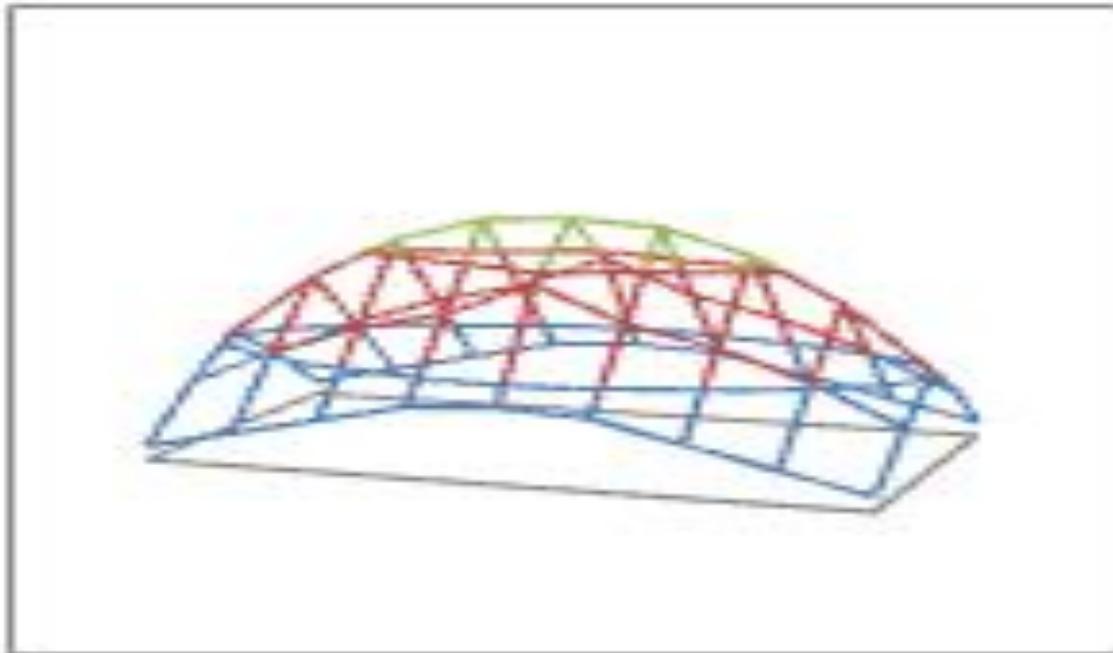
- Данные в столбцах или строках листа можно представить в виде поверхностной диаграммы. Поверхностная диаграмма полезна, если требуется найти оптимальные комбинации данных из двух наборов. Как на топографической карте, области, относящиеся к одинаковым диапазонам, при этом выделяются цветами и штриховкой.
- Поверхностные диаграммы можно использовать для иллюстрации категорий и наборов данных, представляющих собой числовые значения.



# Проволочная объемная поверхностная диаграмма

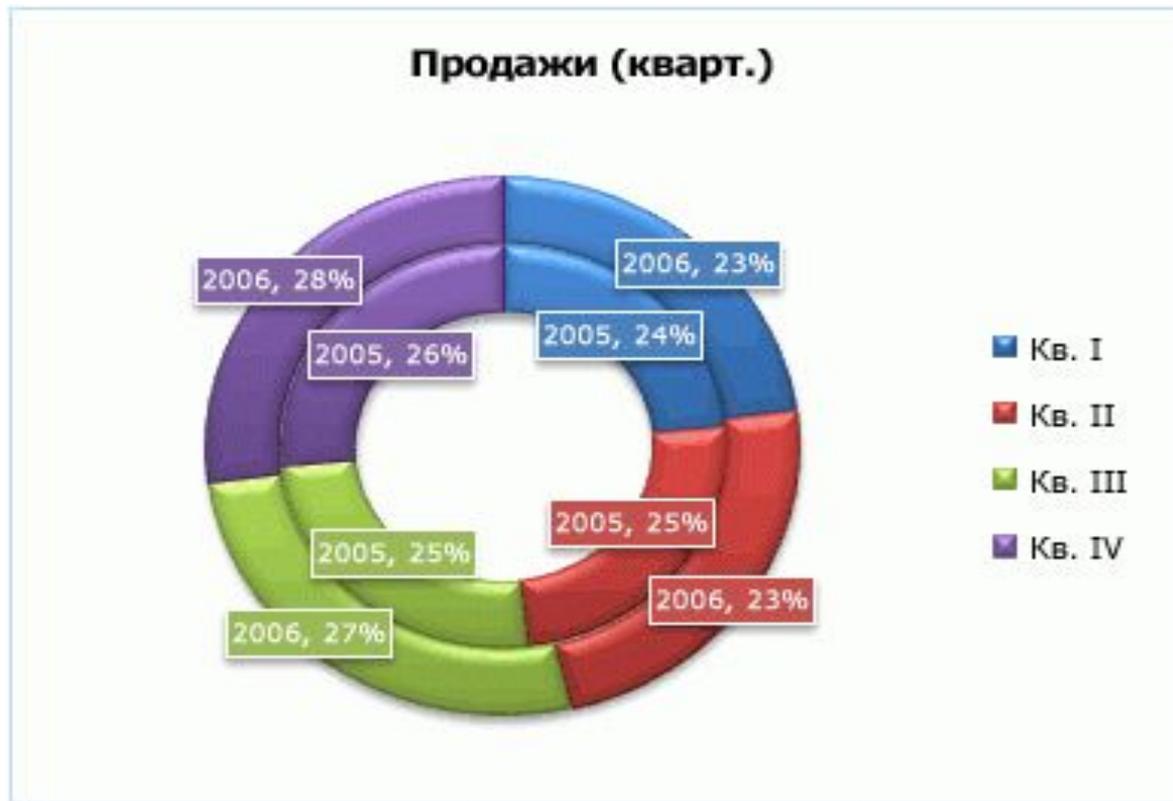
Объемная поверхностная диаграмма, выводимая без цвета на поверхности, называется проволочной объемной поверхностной диаграммой. На такой диаграмме отображаются только линии.

- **Примечание** Проволочная объемная поверхностная диаграмма читается с трудом, но такой тип диаграмм рекомендуется использовать для быстрого отображения больш



# Кольцевые диаграммы

- Данные, расположенные только в столбцах или строках листа, можно представить в виде кольцевой диаграммы. Как и круговая диаграмма, кольцевая диаграмма демонстрирует отношение частей к целому, но может содержать более одного ряда данных.



# Пузырьковые диаграммы

- На пузырьковой диаграмме можно отобразить данные столбцов листа, при этом значения по оси X выбираются из первого столбца данных, а соответствующие значения по оси Y и значения, определяющие размер пузырьков, выбираются из соседних столбцов.
- Так, данные можно организовать в соответствии с приведенным при

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 %

