

Основные способы визуализации

Рассмотрим самые распространенные способы визуализации – графики и диаграммы. С примерами и ссылками на полезные материалы.

Графики

Наверное, самый привычный для нас вид визуализации данных. Именно графики мы видим в учебниках в школе, с ними же первым делом знакомимся, когда начинаем осваивать Excel.

Графики строятся по осям X и Y и показывают зависимость данных друг от друга. Они, в свою очередь, делятся еще на несколько подвидов — подробнее о каждом по ссылкам ниже.



Свечной график:

Свечной график — это один из видов финансового графика, который показывает, как менялась цена актива за определённый временной промежуток. Такой график состоит из свечей, каждая из которых представляет одинаковый отрезок времени (таймфрейм) — от пары минут или даже секунд до нескольких лет. [2](#)

Каждая свеча состоит из четырёх основных элементов, отражающих изменение цены актива за выбранный промежуток времени:

1. Открытие — первая зарегистрированная цена, по которой актив начинает торговаться.
2. Максимум — самая высокая зарегистрированная цена.
3. Минимум — самая низкая зарегистрированная цена.
4. Закрытие — последняя зарегистрированная цена, на которой заканчиваются торги.

Расстояние между открытием и закрытием называется телом, между телом и максимумом/минимумом — фитилём или тенью. Всё, что находится между максимумом и минимумом — это диапазон свечи.

Зелёные свечи (bullish, бычьи) означают, что цена закрытия актива была выше цены открытия, то есть она выросла. **Красные свечи** (bearish, медвежьи) — что цена двигалась вниз и закрылась ниже цены открытия. [2](#)

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/svecnoj_grafik.html

График плотности

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/grafik_plotnosti.html

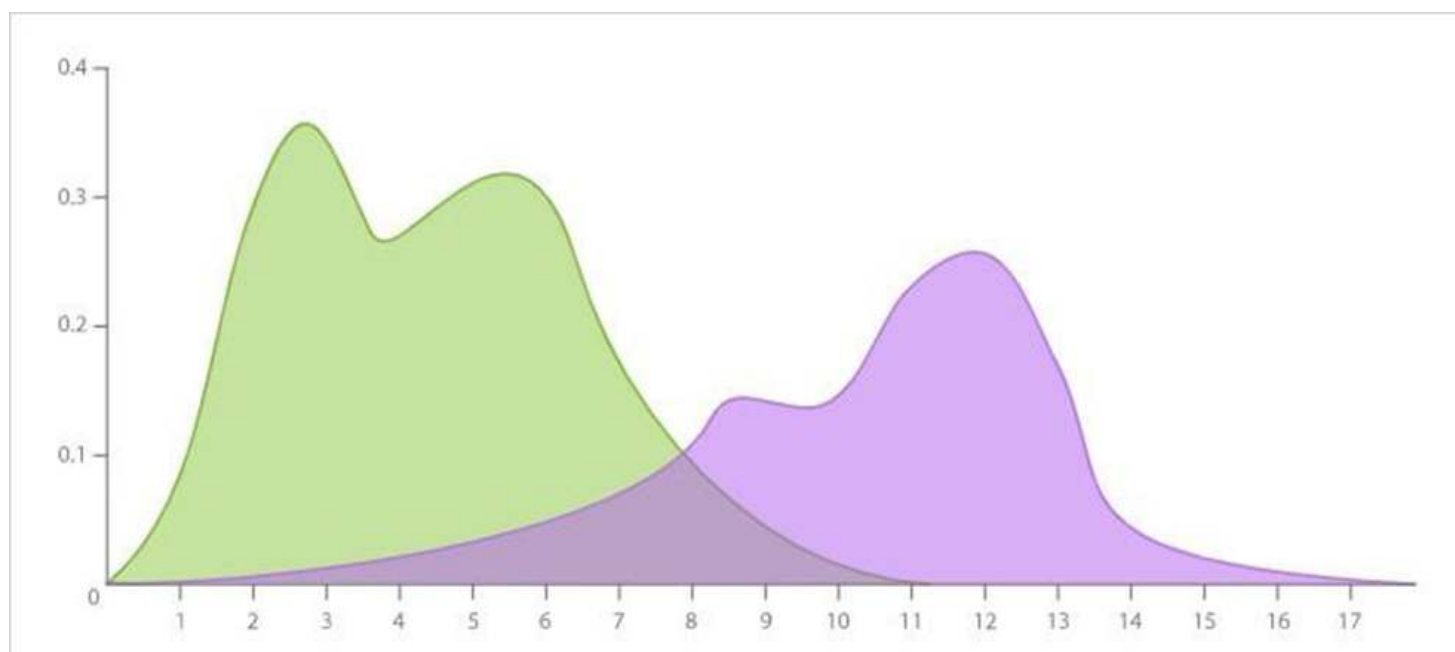


График плотности (Density Plot) — это способ визуализации, который показывает распределение наборов данных путём оценки их функции вероятности непрерывных случайных величин. Он также известен как график оценки плотности ядра (KDE).

Особенности использования:

- Площадь под кривой такого графика всегда равна единице.
- График плотности полезен, когда нужно сравнить распределение данных одной переменной по нескольким категориям.

Варианты использования:

- Выявление взаимосвязи между переменными.

Рекомендации:

- При построении графика плотности важно учитывать особенности данных и

выбирать подходящие параметры визуализации.

Для создания графиков плотности можно использовать библиотеку Seaborn в Python.

График баров (OHLC, Open-High-Low-Close)

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/grafik_barov_ohlc.html

https://www.ifxcopr.com/ru/knowledge_base/389-ohlc-chart



График баров (OHLC, Open-High-Low-Close) — это инструмент для визуализации и анализа изменений цен на облигации, валюты, акции и другие активы за определённый период времени.

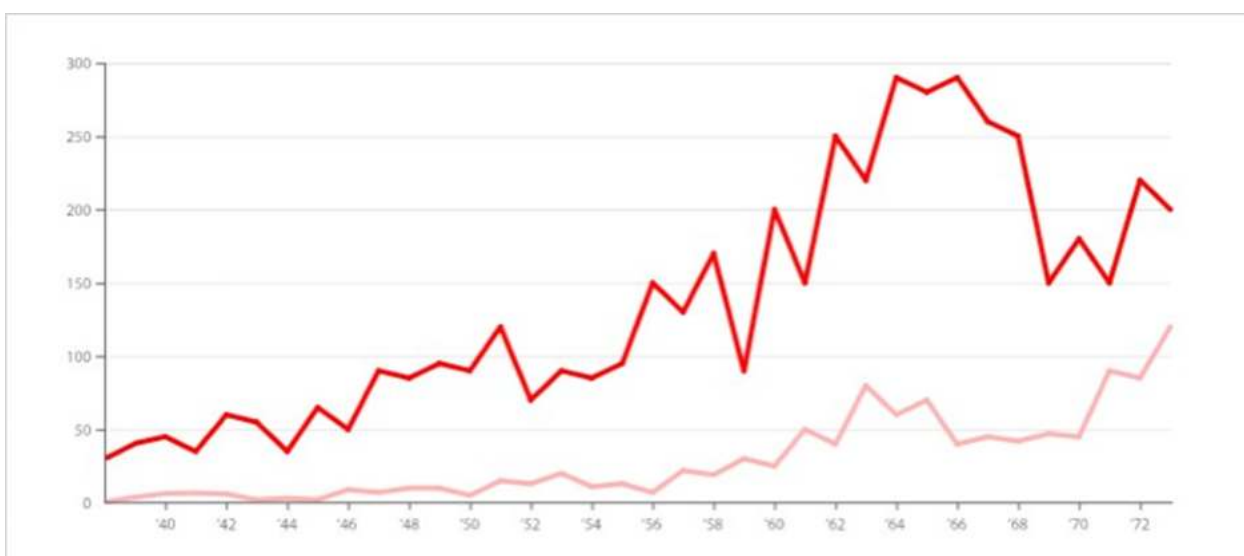
Особенности графика:

- На оси Y располагается шкала стоимости активов, а на оси X — шкала времени.
- В каждый конкретный период времени на графике изображается графический символ, который демонстрирует два диапазона показателей: самую высокую (максимум) и самую низкую (минимум) цену торгов, а также цену открытия и цену закрытия за анализируемый период времени (например, день).
- На графическом символе самая высокая и самая низкая цена представлены длиной основной вертикальной линии.
- Цена открытия и цена закрытия представлены положением меток на вертикальной линии: метка слева указывает на цену открытия, а метка справа — на цену закрытия.
- Каждому графическому символу на графике OHLC может быть присвоен цвет. Это поможет отличить «бычий» рынок (цена закрытия выше, чем цена открытия) от «медвежьего» (цена закрытия ниже, чем цена открытия).

Варианты использования графика баров:

- Регулярный анализ настроений рынка.
- Прогнозирование ценовых изменений в будущем на основе выявленных паттернов.

Линейный график
https://datavizcatalogue.com/RU/metody/linejnyj_grafik.html



Линейный график — это способ визуализации, который показывает динамику роста и спада по одному или нескольким показателям. На таком графике данные отображаются в виде точек, которые соединены линиями.

Особенности использования:

- Линейный график удобен, когда нужно визуализировать тренды и движения во времени, где значения измерений равномерно распределены, например, месяцы, кварталы или финансовые годы.
- На линейном графике нежелательно показывать больше четырёх-пяти линий, так как перегруженная информацией диаграмма только запутает читателя.

Примеры применения:

- отображение информации о динамике цен, продаж, прибыли;

- визуализация показателей посещаемости страниц.

Рекомендации:

- При построении линейного графика важно учитывать интересы аудитории и строить его так, чтобы изменения были заметными.
- Для создания линейных графиков можно использовать такие программы, как Microsoft Word, Excel, PowerPoint и Visio, а также онлайн-сервисы.

График Каги

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/grafik_kagi.html

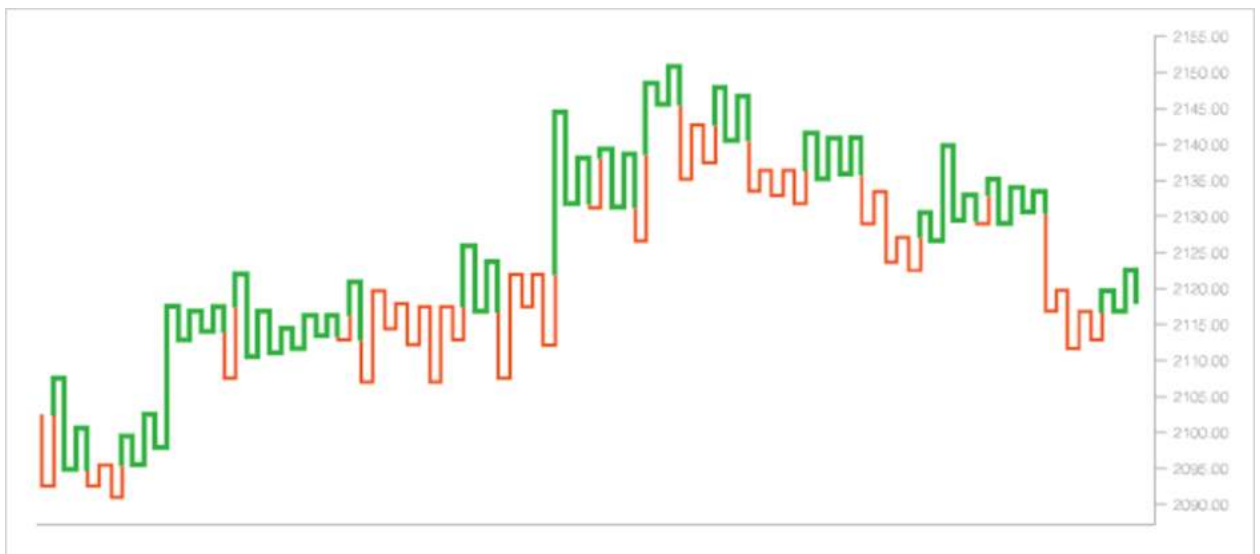


График Каги — это вид графика, который показывает движение цены актива. Он состоит из вертикальной и горизонтальной линий, пересекающихся под углом 90 градусов. Эти линии могут быть либо толстыми, либо тонкими.

Элементы графика Каги:

- **Линия янь** — толстая/зелёная линия, идущая вверх и показывающая восходящий тренд или рост спроса.
- **Линия инь** — тонкая/красная линия, идущая вниз и показывающая нисходящий тренд или рост предложения.
- **Плечо** — горизонтальная линия, соединяющая линию, идущую вверх, и линию, идущую вниз, и показывающая разворот цены вниз.
- **Талия** — горизонтальная линия, соединяющая линию, идущую вниз, и линию, идущую вверх и показывающая разворот цены вверх.

Принцип построения графика Каги:

1. Сначала рисуется горизонтальная линия на уровне цены закрытия.
2. Затем рисуется вертикальная линия между горизонтальной линией и ценой закрытия следующего периода.

3. Если цена движется в том же направлении, то вертикальная линия продлевается до уровня цены закрытия.
4. Если цена меняет направление своего движения, но параметр разворота меньше, чем заранее определённое значение, то ничего не происходит.
5. Если цена меняет направление своего движения, а параметр разворота больше, чем заранее определённое значение, то рисуются горизонтальная линия и новая вертикальная линия, заканчивающаяся на уровне цены закрытия

График «крестики-нолики»
https://datavizcatalogue.com/RU/metody/grafik_krestiki_noliki.html

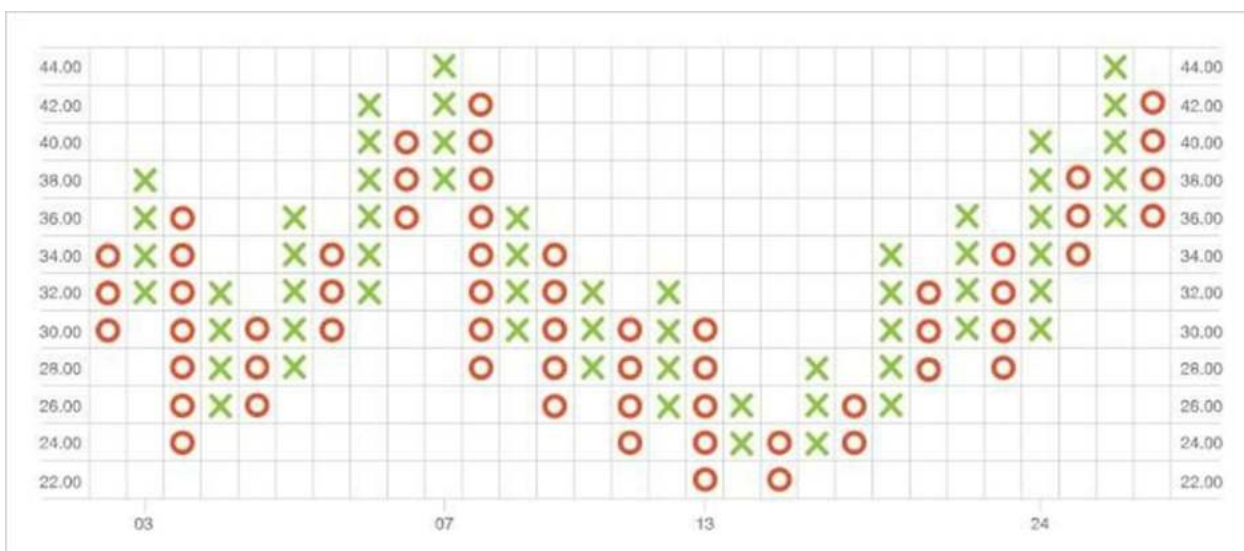


График «крестики-нолики» (Point and Figure Chart) — это способ отображения движения цены, используемый при техническом анализе акций и других финансовых инструментов.

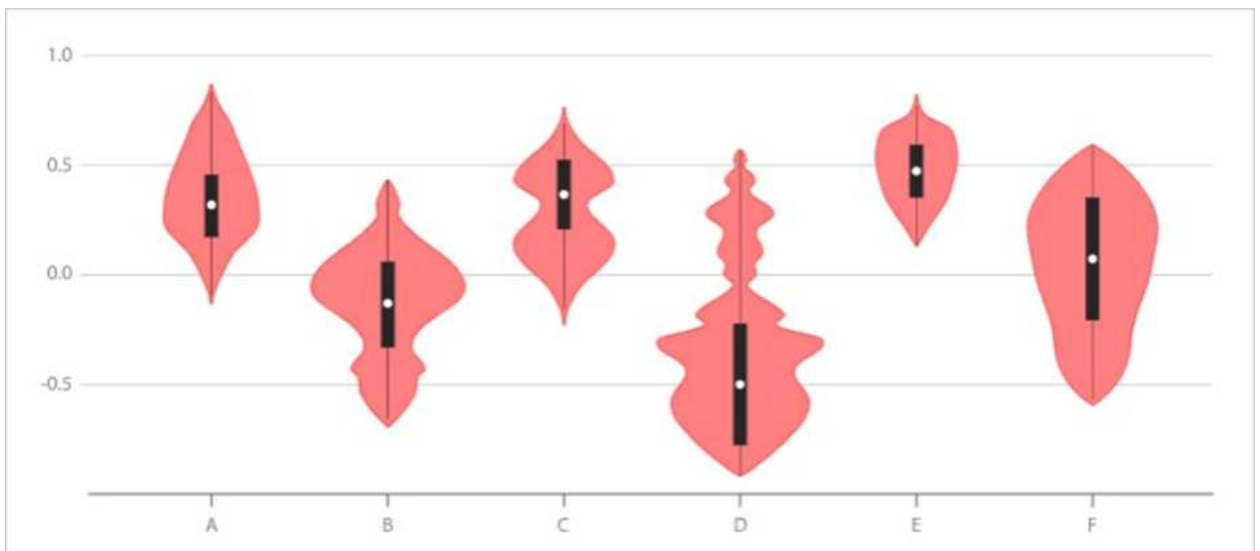
Особенности графика:

- нет шкалы времени;
- движения цен представлены символами «X» (рост) и «O» (снижение);
- график разделён на столбцы, они перемещаются вверх или вниз в зависимости от изменения цен.

Преимущества графика «крестики-нолики»:

- устраняет незначительные ценовые движения, которые часто делают традиционные графики «шумными»;
- удаляет эффекты времени из процесса анализа;
- делает определение уровней поддержки и сопротивления более лёгким;
- упрощает определение трендовой линии;
- даёт возможность отслеживать долгосрочные изменения цен.

Скрипичный график
https://datavizcatalogue.com/RU/metody/skripicnyj_grafik.html



Скрипичный график (violin plot) — это статистический график для сравнения распределений вероятности. Он похож на прямоугольную диаграмму, но с повернутым графиком с каждой стороны, что даёт больше информации об оценке плотности по оси у. Плотность отражается и переворачивается, а полученная форма заливается, создавая изображение, напоминающее скрипку.

Особенности скрипичного графика:

- Каждая «скрипка» представляет группу или переменную.
- Форма представляет оценку плотности вероятности переменной: чем больше точек данных в определённом диапазоне, тем больше скрипка для этого диапазона.

Варианты использования скрипичного графика:

- Визуализация распределения одной непрерывной переменной.
- Изучение взаимосвязи между непрерывной переменной и категориальной переменной.

Преимущества скрипичного графика:

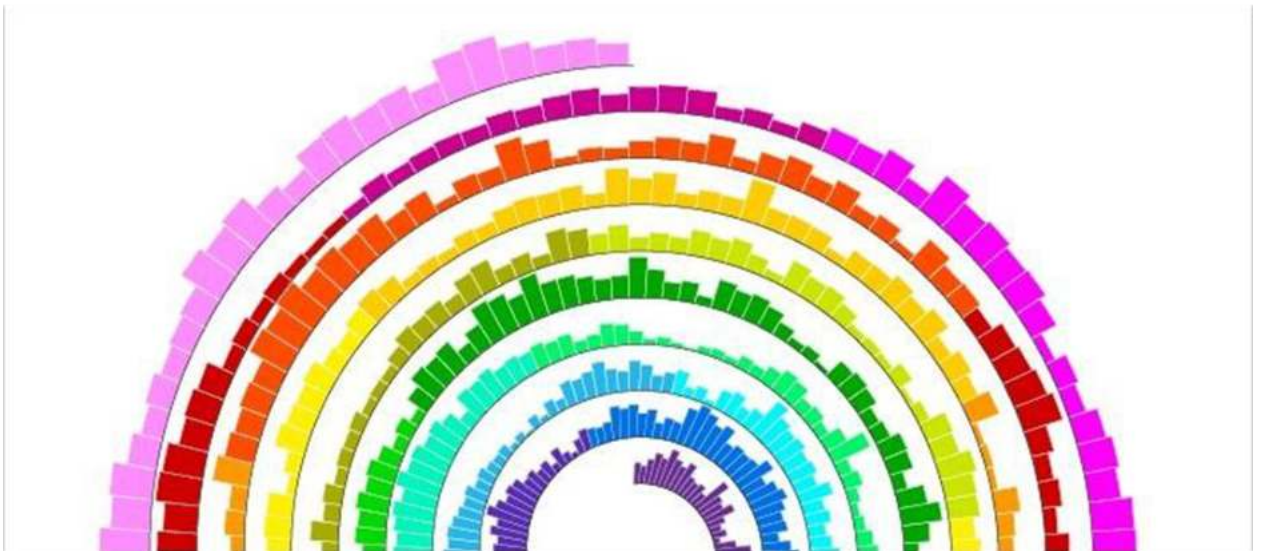
- Возможность показывать нюансы в распределении, которые не заметны на блок-графике.

Недостатки скрипичного графика:

- При большом объёме данных диаграмма может казаться переполненной и не подходить для отображения слишком большого количества категорий.

Спиральный график

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/spiralnyj_grafik.ht



Спиральный график (также известен как спираль динамических рядов) — инструмент визуализации, на котором данные с временным критерием наносятся вдоль архимедовой спирали. График начинается из центра спирали и развивается вовне.

Спиральные графики допускают разнообразие элементов и могут использовать полосы, линии и точки, которые размещаются по спиральной траектории.

Спиральные графики идеально подходят для демонстрации больших наборов данных, чтобы выявить общую тенденцию на протяжении длительного временного периода. Благодаря этому спиральный график является отличным инструментом для отображения циклических паттернов.

Для разделения временных периодов и удобства их сравнения можно использовать цвет. Например, анализируя данные за год, можно на графике каждому месяцу года присвоить определённый цвет.

Потоковый график — это разновидность накопительной диаграммы с областями, но, в отличие от неё, значения не отмечаются относительно фиксированной прямой оси, а распределяются вокруг изменяемой центральной линии отсчёта.

Особенности потокового графика:

- Отображает изменения данных разных категорий во времени с помощью плавных, взаимосвязанных форм, которые чем-то напоминают течение реки.
- Размер каждого отдельного потока пропорционален значению каждой категории.
- Оси, параллельно которым строится потоковый график, используются в качестве временной шкалы.
- Для различения категорий или визуализации дополнительных количественных значений внутри каждой из категорий можно использовать цветовую гамму или оттенки одного цвета.

Варианты использования потокового графика:

- Отображение объёмных наборов данных с целью обнаружения общих тенденций и паттернов за длительный период времени по широкому ряду категорий.
- Визуализация волатильности большой группы торговых объектов (валюты, акций, ценных бумаг) за определённый период времени.

Недостаток потоковых графиков — их не всегда удобно читать, поскольку они загромождены большим объёмом данных. Категории с меньшими величинами зачастую просто теряются, а внимание привлекают в основном более крупные категории. Кроме того, на потоковых графиках невозможно прочесть конкретные значения, поскольку график составляется посредством кодирования. [4](#)

Диаграммы

Еще один распространенный способ визуализации. Показывают соотношения набора данных или связи внутри набора данных. В основном строятся вокруг осей, но не всегда. Также их можно построить по секторам или полярной системе координат.

Сегодня насчитывается более 60 различных диаграмм. И это еще не конец — люди продолжают придумывать новые типы для визуализации сложных и необычных данных.



Дуговая диаграмма

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/dugovaja_diagramma.html

Круговая диаграмма (пайчарт) — визуализация в виде круга, который разделён на несколько секторов. Обычно её используют для демонстрации доли от целого или процентного соотношения.

Особенности круговой диаграммы:

- В круг нельзя добавлять много значений, потому что доли получатся очень тонкими, их будет практически невозможно различить.
- Сумма значений всех секторов должна быть равна 100 %, потому что диаграмма показывает значение доли от целого.

Примеры применения:

- визуализация соотношения девочек и мальчиков в школе;
- распределение по уровню образования (колледж, бакалавриат, магистратура);
- показ доли рынка.

Рекомендации:

- При построении круговой диаграммы важно помнить, что она должна нести практическую пользу

Диаграмма с областями

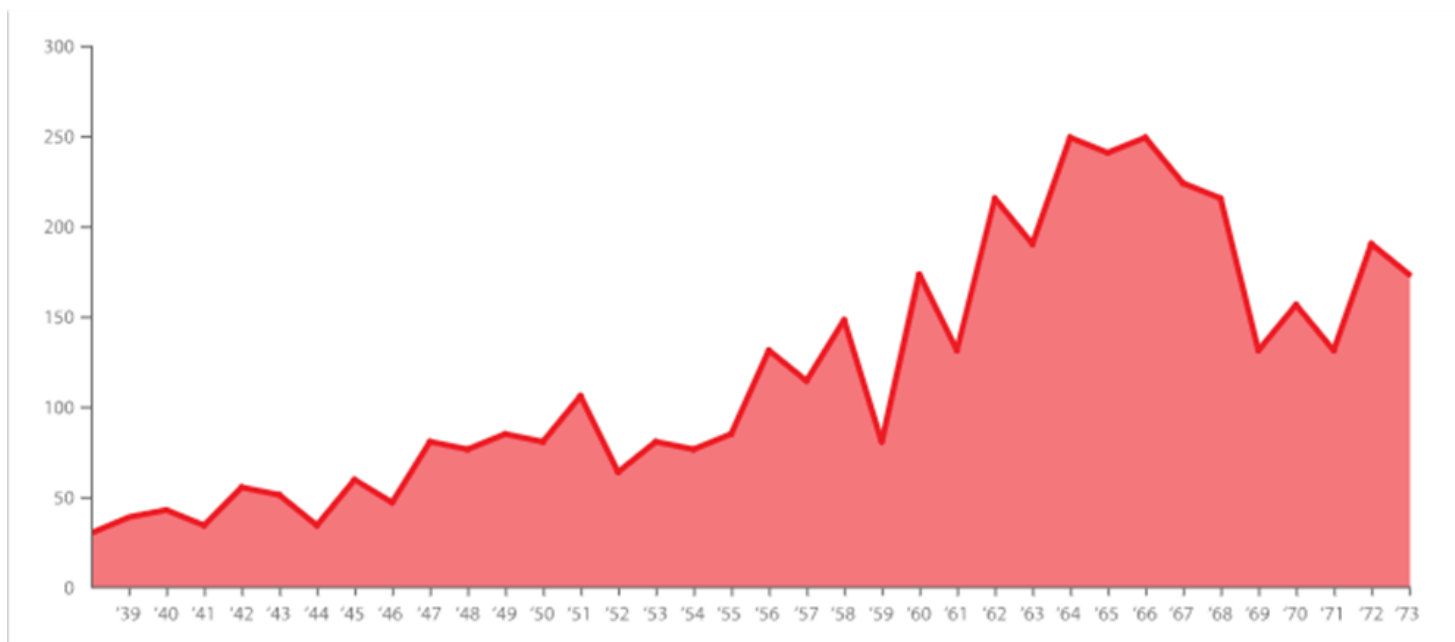


Диаграмма с областями — это линейная диаграмма, в которой область ниже линии заполнена индивидуальным цветом или текстурой.

Особенности использования:

- Диаграммы с областями используются для отображения развития количественных значений в каком-то определённом интервале или за определённый временной период.
- Они позволяют оценить вклад каждого элемента в рассматриваемый процесс.

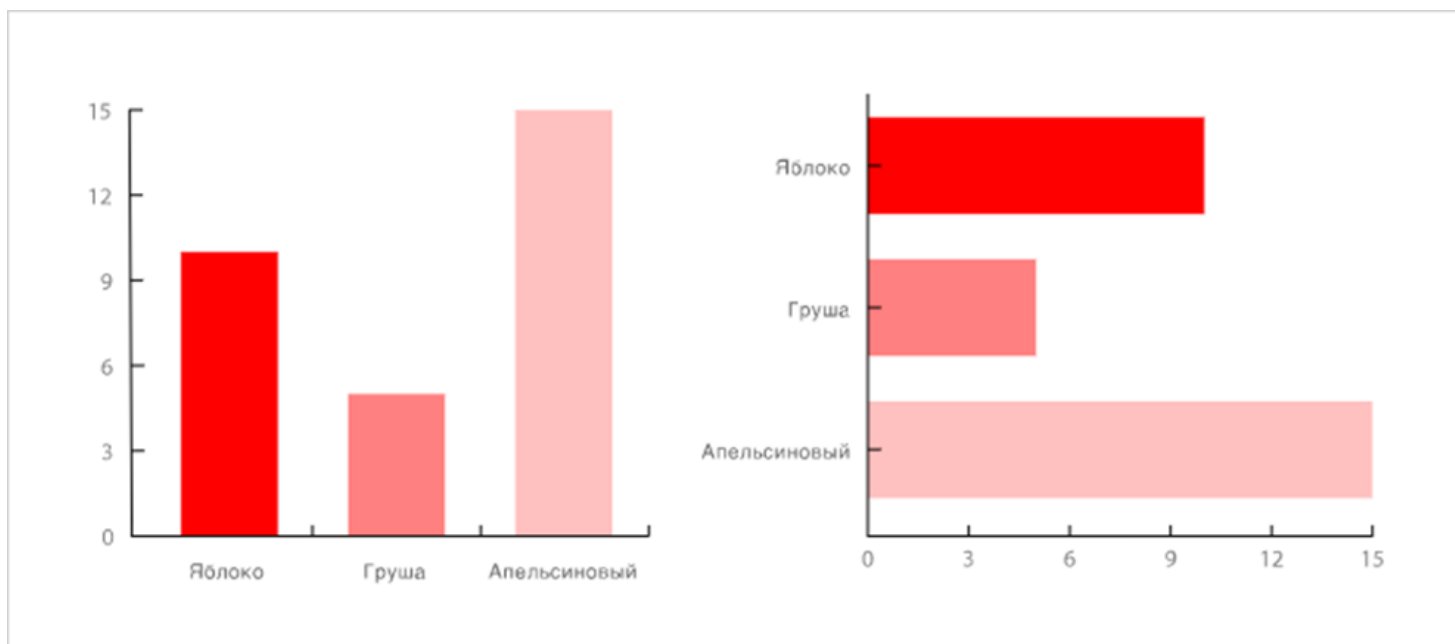
Примеры применения:

- отображение показателей роста и падения различных рядов данных с течением времени; [3](#)
- передача общих сумм с течением времени, а также некоторых разбивок (но только до определённой точки); [3](#)
- подчёркивание отношения части к целому с течением времени, когда одна часть очень велика или меняется с очень большой на очень маленькую;
- отображение изменений во времени на отдельных панелях небольшого многократного графика.

Рекомендации:

- При построении диаграммы с областями важно учитывать интересы аудитории и строить её так, чтобы изменения были заметными.

Столбиковая диаграмма



Столбчатая диаграмма — это диаграмма, представленная прямоугольными зонами (столбцами), высоты или длины которых пропорциональны величинам, которые они отображают. Прямоугольные зоны могут быть расположены вертикально или горизонтально.

Особенности использования:

- Столбчатые диаграммы обеспечивают визуальное представление категориальных данных. Например, месяцы года, возрастные группы, размеры, виды животных и т. д..
- Столбчатые диаграммы позволяют решать различные аналитические задачи: показать рейтинг величин, чтобы сравнить их друг с другом и выделить лучшие и худшие; проиллюстрировать динамику — изменение значения во времени.

Примеры применения:

- разница прибылей нескольких торговых точек;
- соотношение фактической прибыли и плановых значений;
- рейтинг менеджеров по количеству заключённых сделок;
- спрос на различные товары;
- причины ухода клиентов и т. д..

Достоинства столбчатых диаграмм:

- они максимально ясны и наглядны;
- их легко построить в любой программе;
- можно менять визуальные настройки, чтобы оформить диаграмму самым подходящим способом;
- столбчатые диаграммы прекрасно комбинируются с другими видами.

Недостатки столбчатых диаграмм:

- если категорий много, диаграмма будет перегружена данными;
- нет возможности отобразить непрерывную переменную

Диаграмма размаха ("ящик с усами")

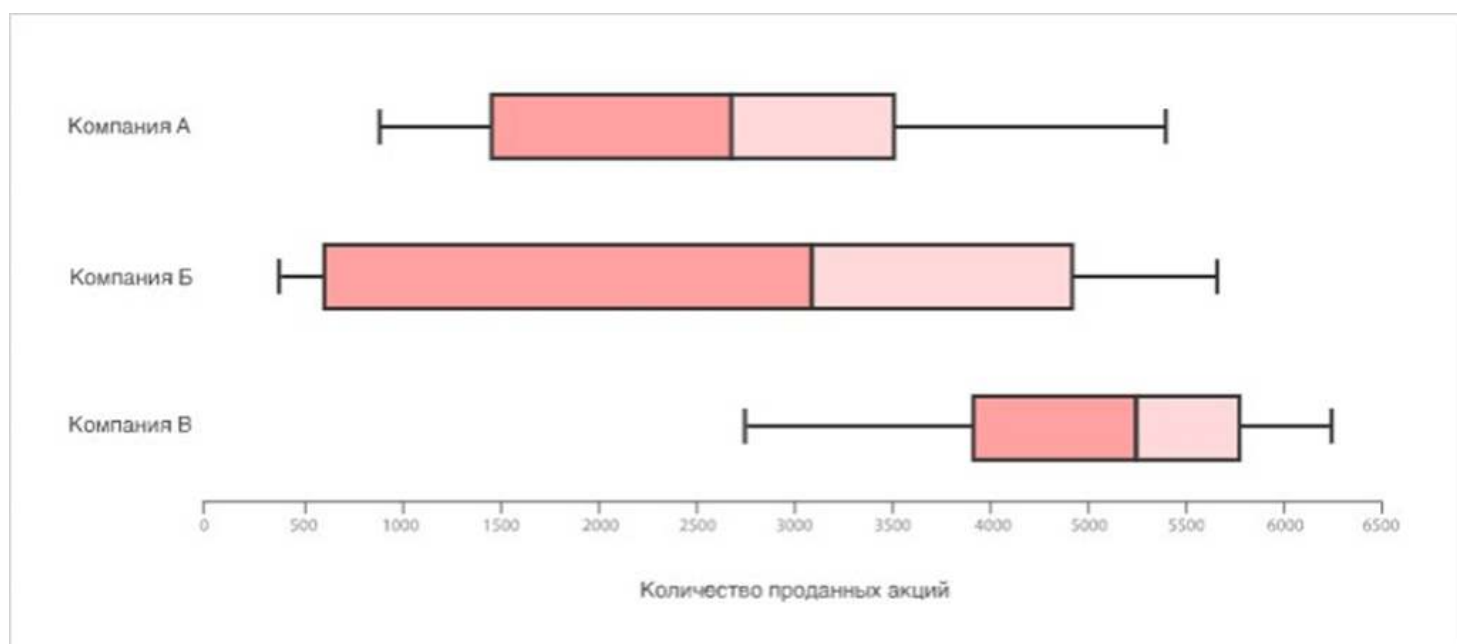


Диаграмма размаха (также известная как «ящик с усами») — **график, использующийся в описательной статистике для компактного изображения одномерного распределения вероятностей.**

Особенности диаграммы:

- Границы ящика — первый и третий квартили (25-й и 75-й процентиля соответственно).
- Линия в середине ящика — медиана (50-й перцентиль).
- «Усы» — отрезки, отходящие вверх и вниз от середины прямоугольника — строятся на основе интерквартильного размаха и обозначают верхнюю и нижнюю границу значимой части данных, исключая выбросы.

Варианты использования диаграммы:

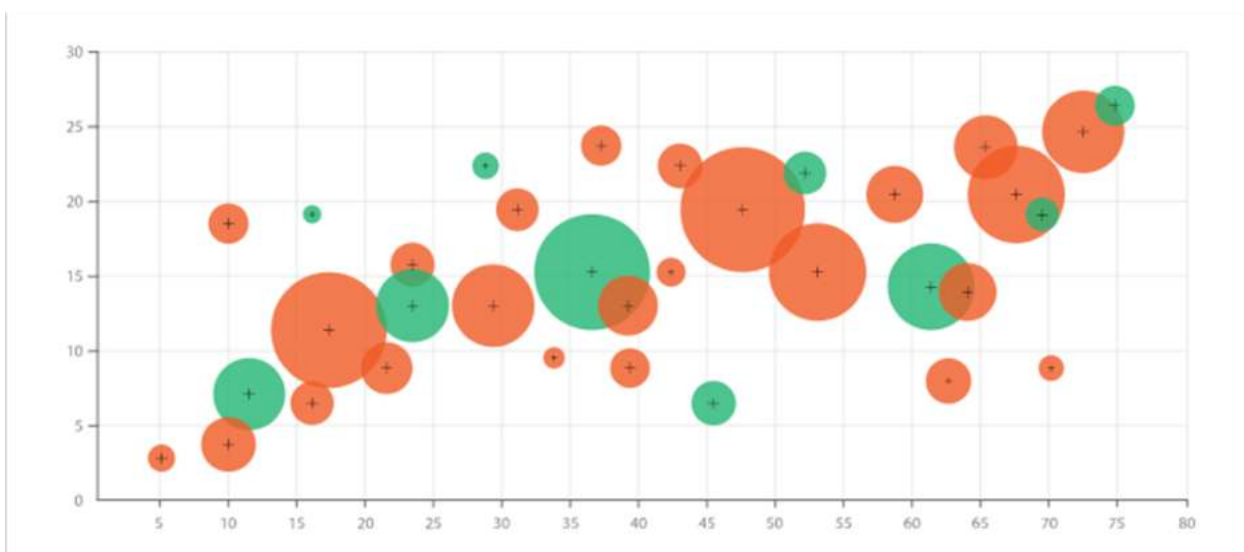
- Сравнение распределений между несколькими группами или наборами данных.
- Поиск объектов-выбросов в данных.

Рекомендации:

- В некоторых случаях могут не изображаться «усы» или выбросы, если представляемая ими информация о распределении не существенна для решаемой задачи.

Диаграмма «ящик с усами» чаще всего используется в статистическом анализе. Например, её можно применять для сравнения результатов медицинских испытаний или тестов учит

Пузырьковая диаграмма



Пузырьковая диаграмма — это разновидность точечной диаграммы, в которой точки данных заменены пузырями, причём их размер служит дополнительным измерением данных.

Особенности использования:

- Пузырьковая диаграмма незаменима, когда число анализируемых показателей больше двух, а количество элементов достаточно велико и не позволяет использовать таблицу или гистограмму.
- Для определения размера и положения пузырьков нужно использовать количественные показатели с абсолютными значениями (объём продаж, прибыли, количество клиентов, ВВП и т. д.).
- Для отображения с помощью цвета лучше использовать показатели, характеризующие уровень эффективности и результативности или изменение показателя (доля прибыли, прирост продаж, доля некачественной продукции).

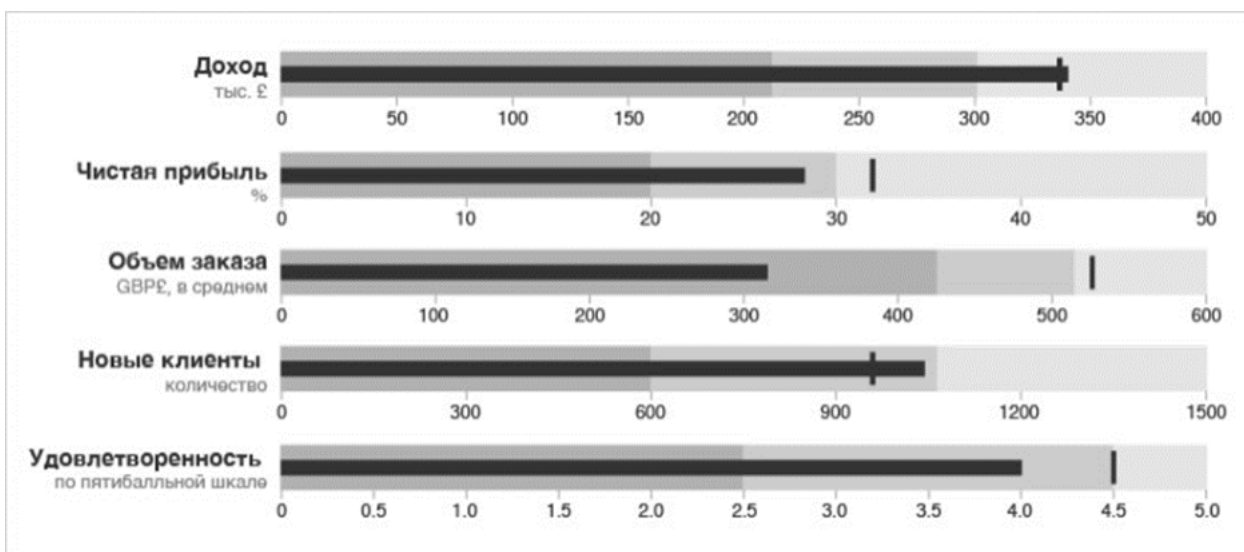
Примеры применения:

- Пузырьковую диаграмму можно использовать для анализа маркетинговых данных, разместив по осям показатели объёма продаж участников рынка в натуральных и денежных единицах, число клиентов представить в виде размера пузырьков, а изменение числа клиентов обозначить цветом. Таким образом, конкретная фирма может легко выявить своих ближайших конкурентов, а также понять, выигрывает или проигрывает она за счёт только лишь ценового фактора или смогла привлечь больше клиентов.

Создание пузырьковой диаграммы — это творческий процесс, особенно если в распоряжении аналитика большой набор показателей. Иногда самые, казалось бы, очевидные сочетания не дают практически ничего. В других случаях наоборот, неожиданные идеи могут привести к удивительным и полезным выводам.

Пулевая диаграмма

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/pulevaja_diagramma.html



Пулевая диаграмма (bullet graph) — вид гистограммы, разработанный экспертом по визуализации Stephen Few. Она служит в качестве замены датчиков и счётчиков на дашборде.

Особенности пулевой диаграммы:

1. Основное значение данных заключено в длине основной полосы в середине графика, именуемой «качественным показателем».
2. Маркерная линия, перпендикулярная положению диаграммы, называется «сравнительным показателем» и используется в качестве целевого маркера для сопоставления его значения со значением качественного показателя.
3. Цветные сегментированные полосы, выступающие фоном для качественного показателя, используются для отображения количественных показателей диапазона. Каждый оттенок цвета используется для оценки уровня результатов деятельности. Например, плохо, средне и отлично.

Варианты использования пулевой диаграммы:

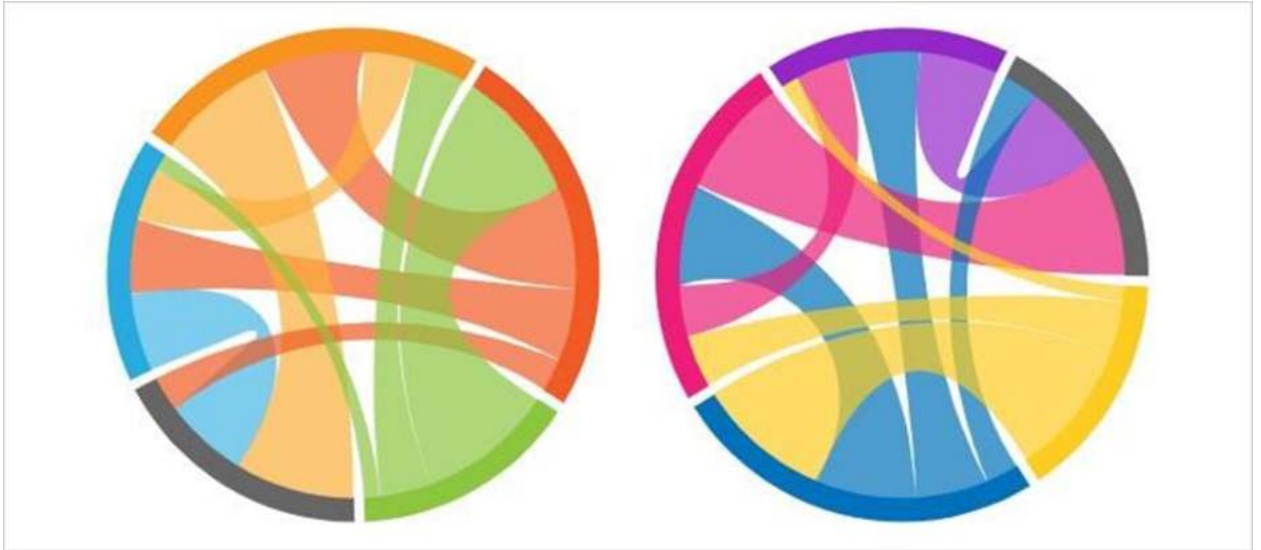
- проведение план-фактного анализа или мониторинг выполнения KPI;
- сравнение текущих показателей с данными другого периода;
- показ доли частного в целом.

Преимущества пулевой диаграммы:

- удобно читать и понимать, легко сравнить два показателя;
- занимает меньше места на дашборде, чем спидометр или гистограмма с группировкой; ¹
- можно сразу привлечь внимание к проблемным зонам с помощью цвета.

Хордовая диаграмма

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/hordovaja_diagramma.html



Хордовая диаграмма — метод графического представления связей данных в матрице. При этом значения располагаются по окружности, а связи между ними отображаются в виде хорд, связывающих соответствующие точки этой окружности.

Особенности хордовой диаграммы:

- Каждой взаимосвязи присваивается значение пропорционально размеру каждой дуги.
- Для группировки данных по категориям могут использоваться разные цвета, что значительно облегчает проведение сравнений и различение групп.

Варианты использования хордовой диаграммы:

- Выявление сходств в пределах наборов данных или между разными группами данных.
- Показ направленных взаимоотношений между категориями.

Потенциальная проблема хордовых диаграмм — чрезмерная громоздкость в случае отображения слишком большого количества взаимосвязей.

Примеры применения:

- Сравнение общей суммы страховых в каждом классе страховых полисов по городам.
- Определение миграционного поведения между штатам

Кольцевая диаграмма



Кольцевая диаграмма — это визуализация, представленная в виде круга, разделённого на части, с дыркой посередине. Размер каждого сегмента соответствует доле категории в общей сумме. Число в центре кольца зависит от выбранного показателя и отражает общий итог.

Особенности использования:

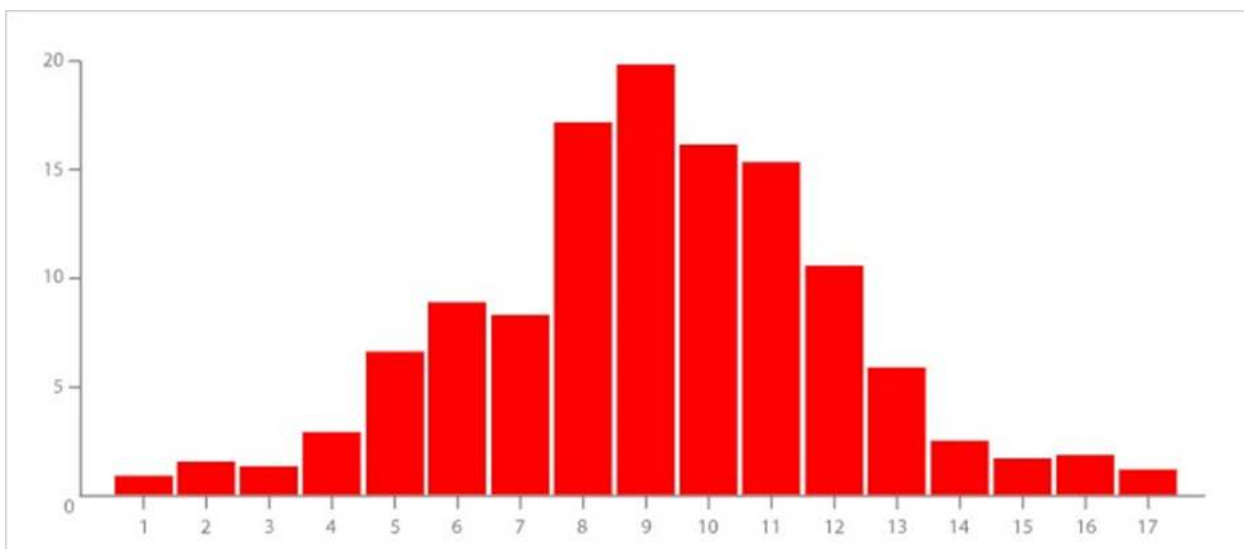
- Кольцевая диаграмма используется для представления взаимосвязи между частью и целым. Она обычно применяется, когда нужно сравнить проценты различных частей, а также в случае, когда все данные включены в одну группу. [5](#)

Примеры применения:

- доли отраслевого рынка у разных компаний;
- ассортимент товара или перечень услуг по группам;
- состав проектного портфеля компании;
- выручка по филиалам или менеджерам в процентах;
- сегментация клиентской базы по полу, возрасту или другим характеристикам.

Рекомендации:

- При наличии более 4–6 сегментов на одной диаграмме стоит объединить самые маленькие из них в общую группу. Если сегментов больше, диаграмма выглядит перегруженно, а понимать данные становится сложно.
- На диаграмме нельзя отобразить отрицательные и нулевые значения.
- Не используйте кольцевые диаграммы для отображения изменения пропорций во времени и для точного сравнения данных по категориям



Гистограмма (от др.-греч. ἵστός — столб + γράμμα — черта, буква, написание) — способ представления табличных данных в графическом виде в виде столбчатой диаграммы. Количественные соотношения некоторого показателя представлены в виде прямоугольников, площади которых пропорциональны. Чаще всего для удобства восприятия ширину прямоугольников берут одинаковую, при этом их высота определяет соотношения отображаемого параметра.

Особенности использования:

- Гистограмма не сравнивает разные категории, а показывает распределение переменной. Каждый столбик — частотность в определённом интервале.
- **Примеры применения:** показать, какой размер обуви чаще покупают, по какой стоимости в основном продают дома, сколько времени чаще всего проводят на сайте.

Примеры применения в программировании:

- анализ продаж, выручки или поставок по различным срезам: по периодам времени, по регионам, по филиалам/подразделениям, по товарам/услугам;
- маркетинговый анализ: эффективность коммуникативных акций по каналам, аналитика затрат на рекламу, количество проведённых активностей и их полезность;
- финансовый анализ: планы и динамика по выручке и прибыли, учёт приходов и расходов денежных средств, количество денег на счетах.

Диаграмма Маримекко

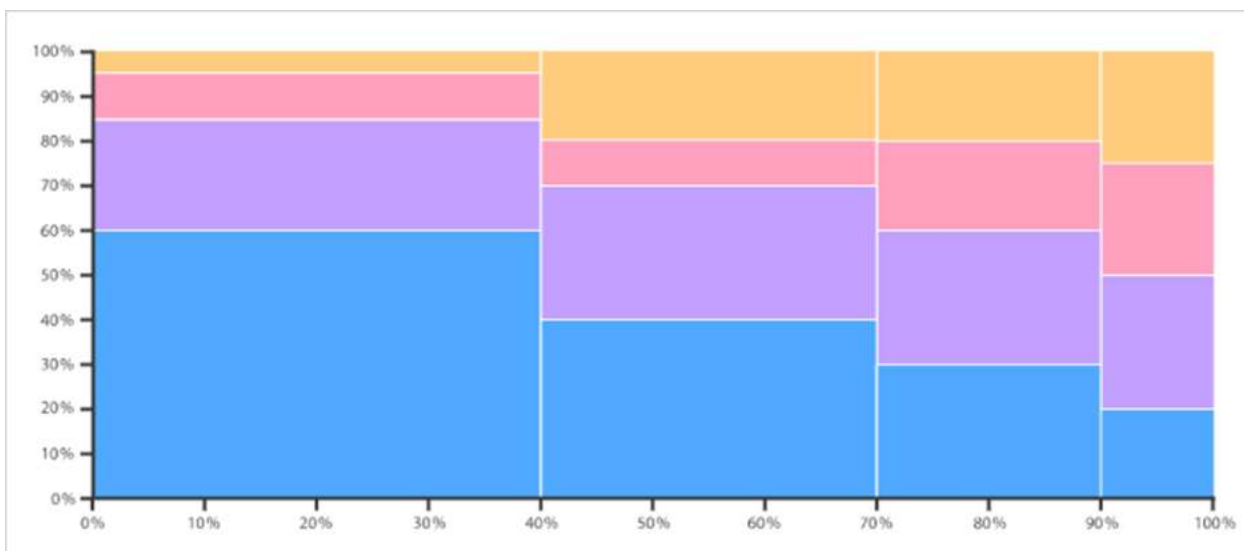


Диаграмма Маримекко (также известная как мозаичная диаграмма) — комбинация столбчатой диаграммы с накоплением и столбчатой диаграммы со 100 % накоплением. Ширина каждого столбца представляет собой общее значение соответствующей категории, а высота каждого столбца представляет относительный вклад каждой подкатегории в это общее значение.

Варианты использования диаграммы Маримекко:

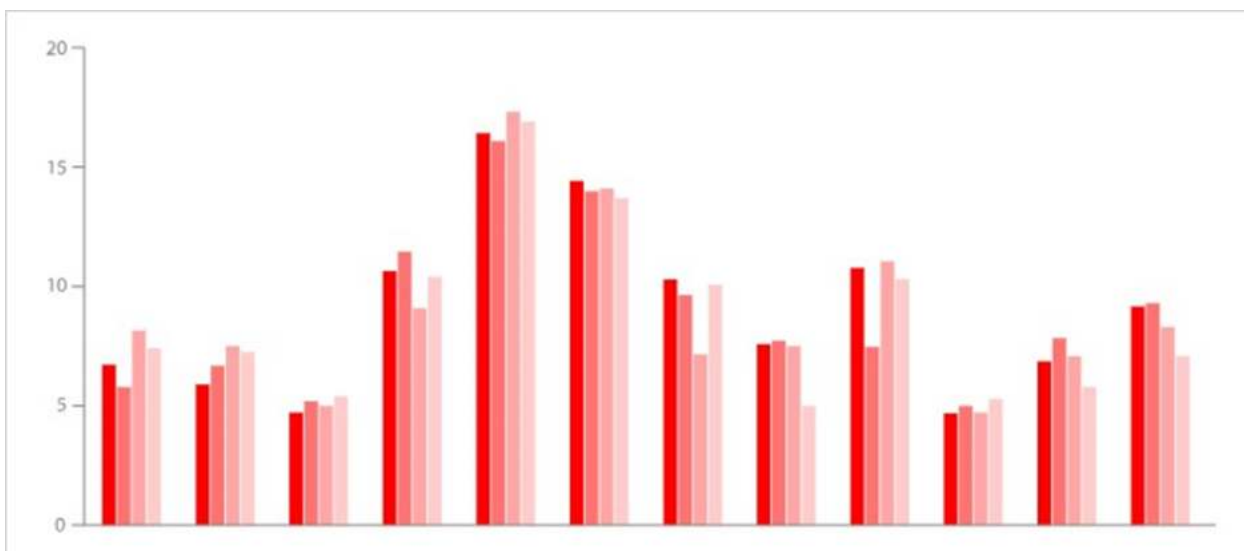
- отображение сегментации рынка;
- визуализация иерархических данных, показ распределения пропорций на разных уровнях иерархии;
- отображение результатов опроса, показ распределения ответов среди разных групп респондентов.

Особенности диаграммы Маримекко:

- может становиться визуально сложной и перегруженной, особенно при работе с большим количеством категорий или подкатегорий;
- менее подходит для отслеживания трендов во времени.

Рекомендации по использованию диаграммы Маримекко:

- избегать перегрузки диаграммы большим количеством категорий или подкатегорий;
- организовывать категории в логическом порядке, который помогает донести intended message;
- выбирать правильный размер диаграммы с учётом количества категорий и подкатегорий.



Столбиковая диаграмма с группировкой — это способ визуализации, который позволяет сравнивать два или несколько показателей. Высота столбца выражает величину показателя.

Примеры применения:

- количество доставленных товаров курьером или самовывоз;
- динамика производства по месяцам.

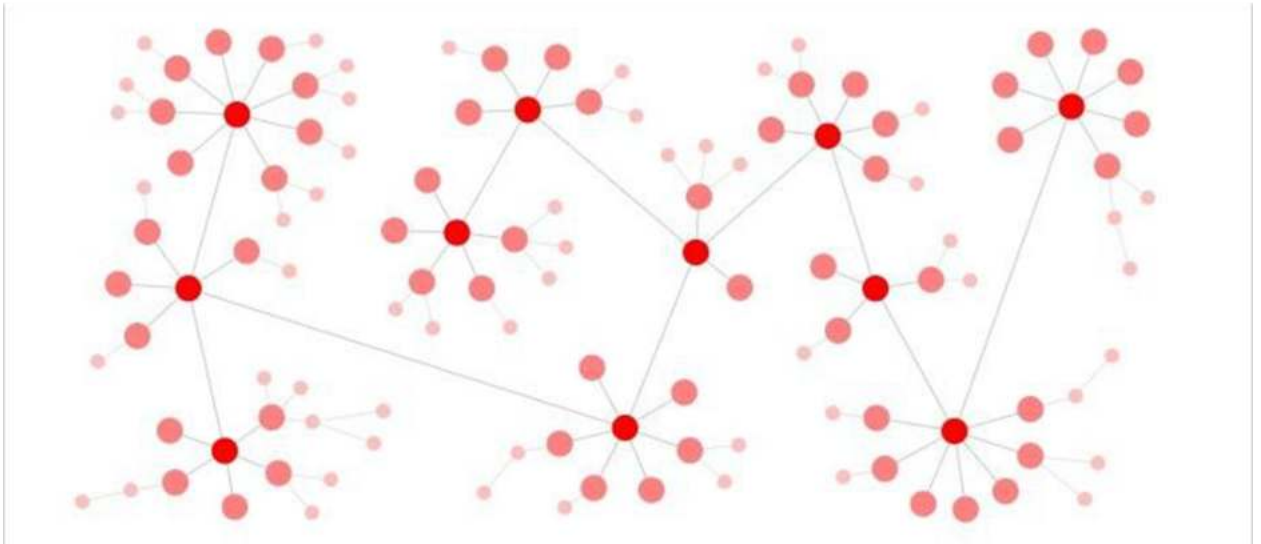
Особенности использования:

- Диаграмму с группировкой можно гибко настраивать и добавлять детали. Например, план показывать с помощью столбиков, а факт — линией.
- Цвет столбцов можно использовать для выделения «хороших» столбиков или периодов, когда план выполнен, и «плохих», когда нет.
- Ещё один способ оформления диаграмм с группировкой — столбики внутри столбиков. Однако такая диаграмма может исказить восприятие, если ширина результирующих столбцов слишком большая.

Рекомендации:

- При построении диаграммы с группировкой важно, чтобы категории были одинаковыми для всех рядов на диаграмме. Это поможет сделать её более понятной без дополнительных комментариев.

Сетевая диаграмма



Сетевая диаграмма — это визуальное представление задач проекта и их зависимостей. Она иллюстрирует ход работы, последовательность задач и взаимосвязи между ними.

Компоненты сетевой диаграммы:

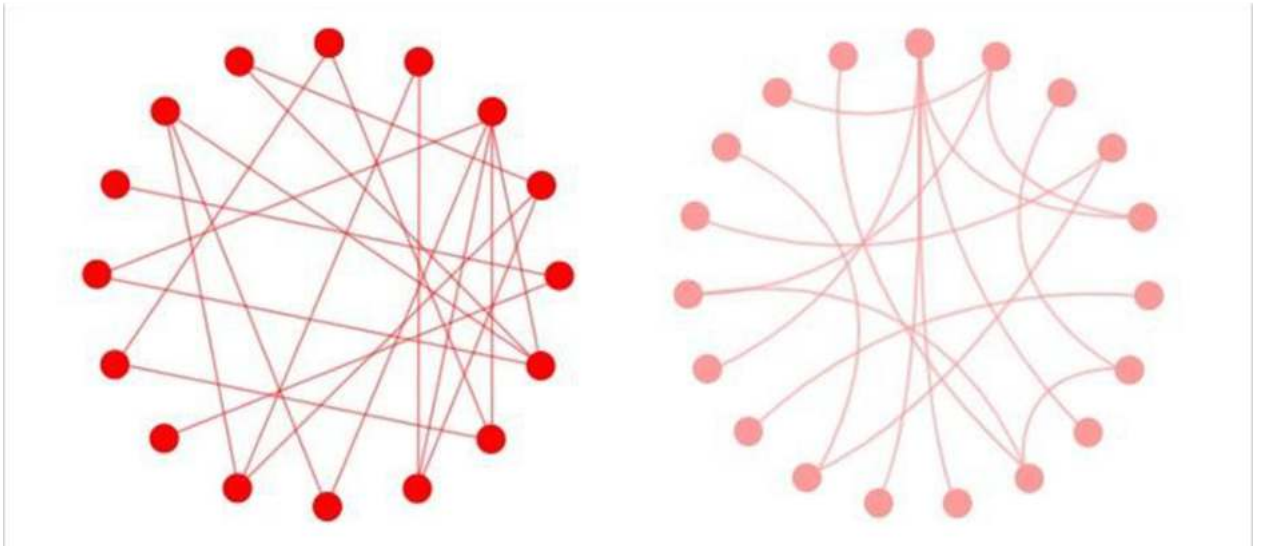
1. **Узлы (блоки).** Представляют действия или задачи проекта. Каждый узел содержит такую информацию, как название действия, продолжительность, ресурсы и любые другие соответствующие детали.
2. **Стрелки.** Обозначают зависимости между действиями. Они показывают логическую последовательность, в которой должны выполняться действия. Направление стрелки указывает на ход работы.

Примеры использования сетевых диаграмм:

- определение критически важных задач;
- понимание индивидуальных обязанностей или ролей по отношению к целому;
- мониторинг задач, зависящих от других обязанностей;
- создание или пересмотр графика проекта;
- демонстрация идей или прогресса заинтересованным сторонам.

Сетевые диаграммы применяются в различных сферах проектной деятельности, например, в гражданском и промышленном строительстве, промышленном производстве изделий и оборудования, нефтегазовой, электроэнергетической или космической отраслях, научно-технической деятельности и т. п.

Неленточная хордовая диаграмма



Хордовая диаграмма — метод графического представления связей данных в матрице. При этом значения располагаются по окружности, а связи между ними отображаются в виде хорд, связывающих соответствующие точки этой окружности.

Особенности использования хордовой диаграммы:

- Помогает показать направленные взаимоотношения между категориями.
- Может помочь ответить на такие вопросы о данных, как: каков объём потока между категориями; существуют ли аномалии, различия или подобию в объёме потока.

Примеры использования хордовой диаграммы:

- Визуализация распределения подгрупп для каждой из категорий.
- Определение миграционного поведения между штатами.

Хордовая диаграмма может быть создана с помощью различных программ, например:

- Excel;
- ArcGIS Insights.

Рекомендации по использованию хордовой диаграммы:

- Можно использовать результирующий набор данных для создания дополнительных визуализаций, переименования полей на осях диаграммы или во всплывающих окнах, или применения фильтров к диаграмме.

Диаграмма с параллельными координатами

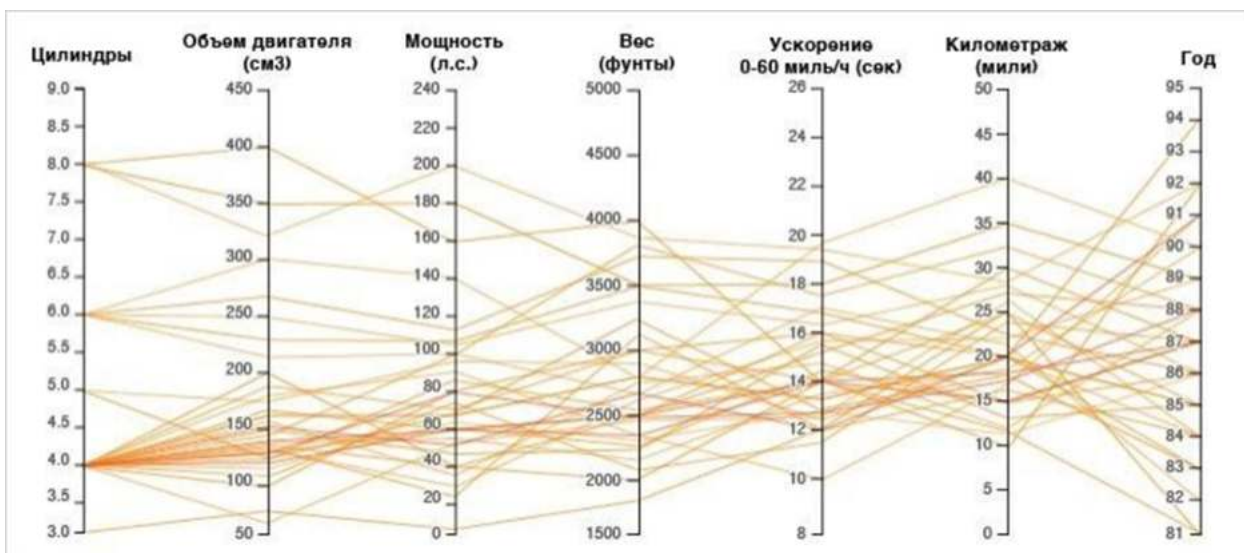


Диаграмма с параллельными координатами — это тип визуализации, который используется для нанесения на график количественных данных с множественными переменными. Она идеально подходит для сравнения одновременно большого количества переменных и анализа их взаимосвязей.

Особенности диаграммы с параллельными координатами:

- каждой переменной присваивается собственная ось, и все оси располагаются параллельно друг другу;
- на каждой оси своя шкала, поэтому каждая переменная функционирует как отдельная единица измерения, либо все оси нормализуются, чтобы привести все шкалы в единый вид;
- значения наносятся на график в виде ряда линий, пересекающихся с каждой из осей.

Примеры использования диаграммы с параллельными координатами:

- сравнение ряда продуктов с одинаковыми характеристиками (технические характеристики компьютеров или автомобилей различных моделей). ¹

Недостаток диаграмм с параллельными координатами

заключается в том, что при большом количестве данных они могут оказаться перегруженными и неудобочитаемыми. Лучшее решение данной проблемы — интерактивная техника под названием «брашинг». Она позволяет выделить избранную линию или ряд линий и при этом приглушить яркость других. Благодаря этому можно отобрать для анализа интересующие части графика и отсеять «информационный шум»

Пиктографическая диаграмма
https://datavizcatalogue.com/RU/metody/piktograficeskaja_diagramma.html



Пиктографическая диаграмма (также известна как график-пиктограмма) — это способ отображения информации с помощью картинок и символов, а не просто цифр. 45 Как правило, значки отображают предмет или категорию данных. Каждый значок может обозначать один объект или любое количество объектов. 4

Примеры использования:

- Чтобы показать количество машин на дорогах городов Сибири, необязательно рисовать каждую машину. В легенде нужно просто указать, что каждая пиктограмма, например, обозначает тысячу автомобилей. 1
- Чтобы показать, сколько человек уже летало в космос, дизайнеры TACC изобразили каждого космонавта в виде отдельного человечка в скафандре. 1

Преимущества:

- Пиктографические диаграммы воспринимаются проще, чем классические столбиковые. 1
- Картинки снижают страх перед цифрами. 1

Недостатки:

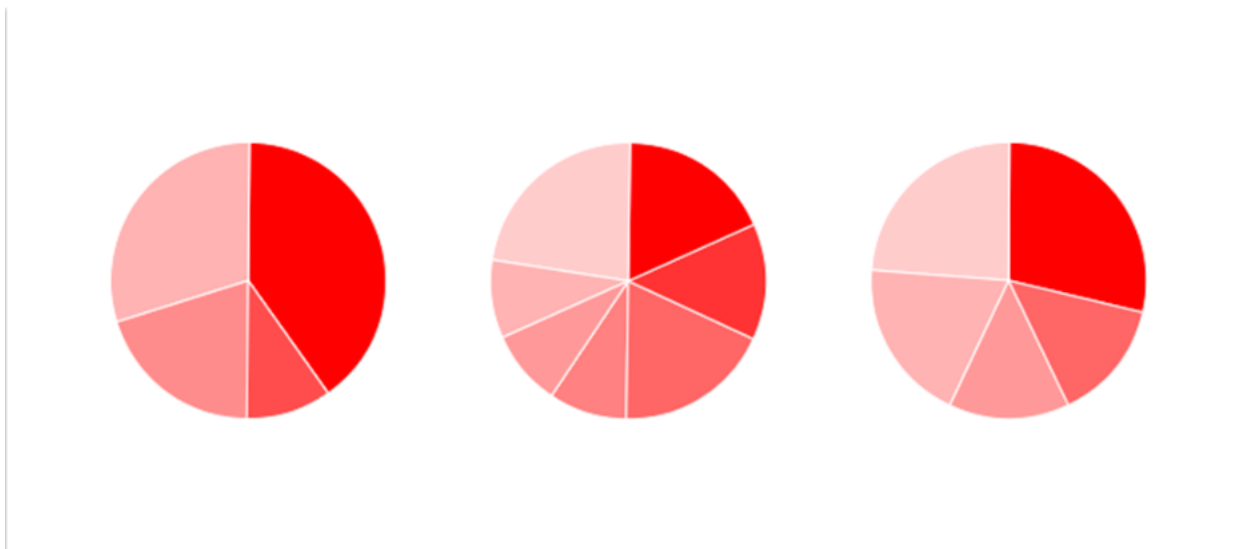
- Пиктограммы могут не отражать всех деталей данных, включая выбросы или экстремальные значения. 5
- Частая нехватка контекста, что означает, что зрителям может потребоваться дополнительная информация или надписи, чтобы полностью понять представленные данные. 5

Рекомендации:

- Тренироваться на простых данных, постепенно переходить к сложным. 1
- Перепроверять данные

Круговая диаграмма

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/krugovaja_diagramma.html



Круговая диаграмма (пайчарт) — визуализация в виде круга, который разделён на несколько секторов. Обычно её используют для демонстрации доли от целого или процентного соотношения. Например, с помощью пайчарта можно визуализировать соотношение девочек и мальчиков в школе или распределение по уровню образования (колледж, бакалавриат, магистратура).

Особенности круговой диаграммы:

- Из-за формы диаграммы может быть сложно сравнить значения на глаз.
- В круг нельзя добавлять много значений, потому что доли получатся очень тонкими, их будет практически невозможно различить.
- Важно помнить, что сумма значений всех секторов должна быть равна 100 %, потому что диаграмма показывает значение доли от целого.

Примеры применения круговой диаграммы:

- анализ рынка и распределение долей;
- распределение бюджета;
- распределение продаж между различными продуктами и услугами в рамках бизнеса; [4](#)
- результаты опроса и общественное мнение;
- демографический анализ (распределение по возрасту, полу, этнической принадлежности или другим демографическим показателям);
- управление проектами и распределение задач.

Рекомендации:

- Старайтесь делать дизайн диаграммы максимально простым и ясным.
- Не используйте элементы, которые могут отвлечь читателя от сути: градиентную заливку, тени, трёхмерные эффекты и пр..
- Подписывайте данные непосредственно на графике, так мозг воспринимает картину целиком и быстрее делает выводы по диаграммам.

Диаграмма с пропорциональными областями

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/diagramma_s_proporcionalnymi_oblastjami.html

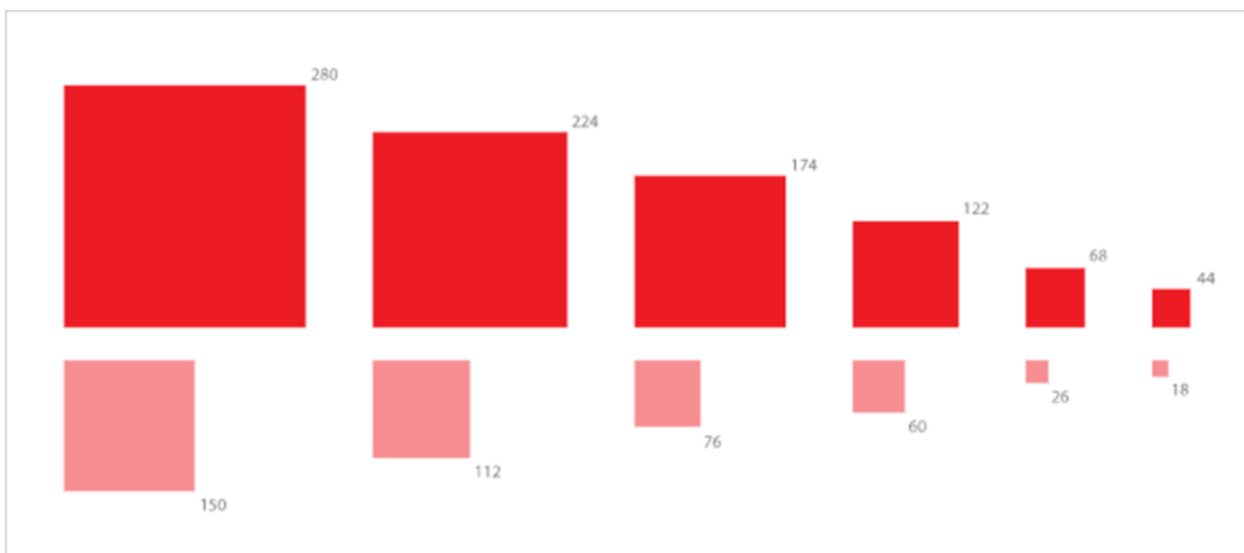


Диаграмма с пропорциональными областями — инструмент для сравнения значений и демонстрации пропорциональных соотношений (по размерам, количеству и так далее). Она позволяет дать общий краткий обзор относительных размеров данных, не прибегая ни к одной шкале.

Особенности диаграммы с пропорциональными областями:

- На диаграммах с пропорциональными областями, как правило, изображаются квадраты или круги, хотя использовать можно любые фигуры, главное, чтобы данные выражались в их площади.
- С помощью площади достаточно сложно оценить значение, поэтому такие графики используются исключительно в коммуникативных целях, а не в аналитических.

Примеры применения диаграммы с пропорциональными областями:

- сравнение размеров сегментов рынка;

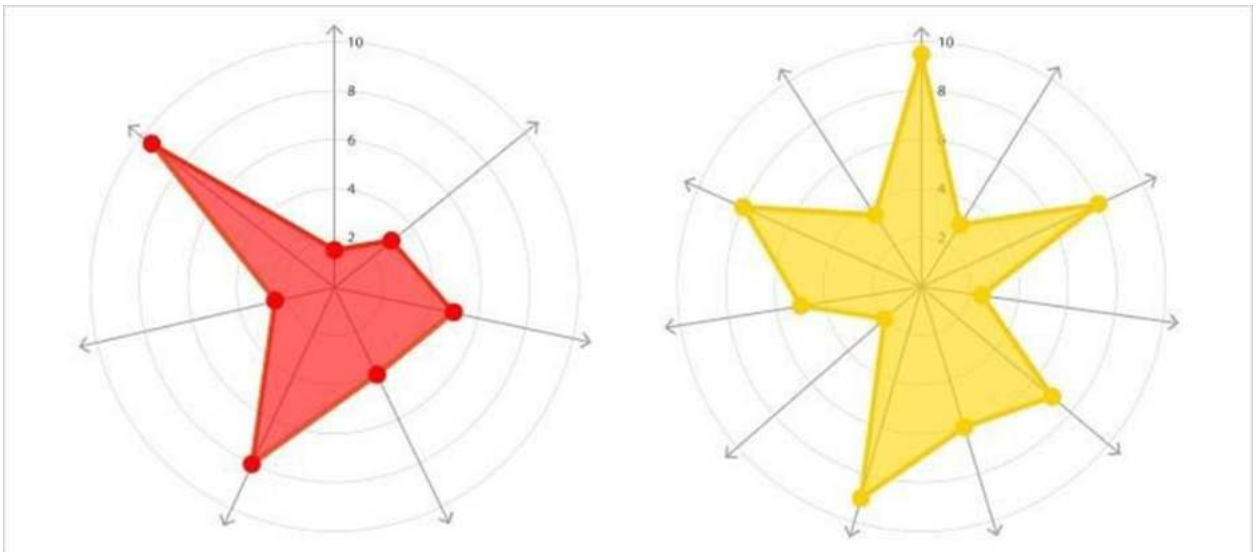
- демонстрация затрат и результатов различных медицинских процедур.

Рекомендации:

- Подписывать значения на диаграмме, так как глазам человека сложно быстро сравнивать площади.

Радиальная диаграмма

https://datavizcatalogue.com/RU/metody/radialnaja_diagramma.html



Радиальная диаграмма (также известна как паукообразная диаграмма, радарный график, полярный график) — это инструмент, позволяющий проводить сравнение между множественными количественными переменными. Она часто применяется для изображения динамики показателей в течение замкнутого цикла времени: сутки, неделя, месяц, год. Её стоит использовать, когда нужно показать отклонения от нормы.

Особенности радиальной диаграммы:

- Каждой переменной присваивается ось, имеющая начало в центре.
- Все оси располагаются радиально с одинаковым промежутком между друг другом, при этом на всех осях используется одинаковая шкала.
- Сеточные линии, которые соединяют оси между собой, зачастую используются в качестве ориентира.
- Значение каждой переменной отмечается на её оси, а все переменные в наборе данных соединяются линиями, образуя многоугольник.

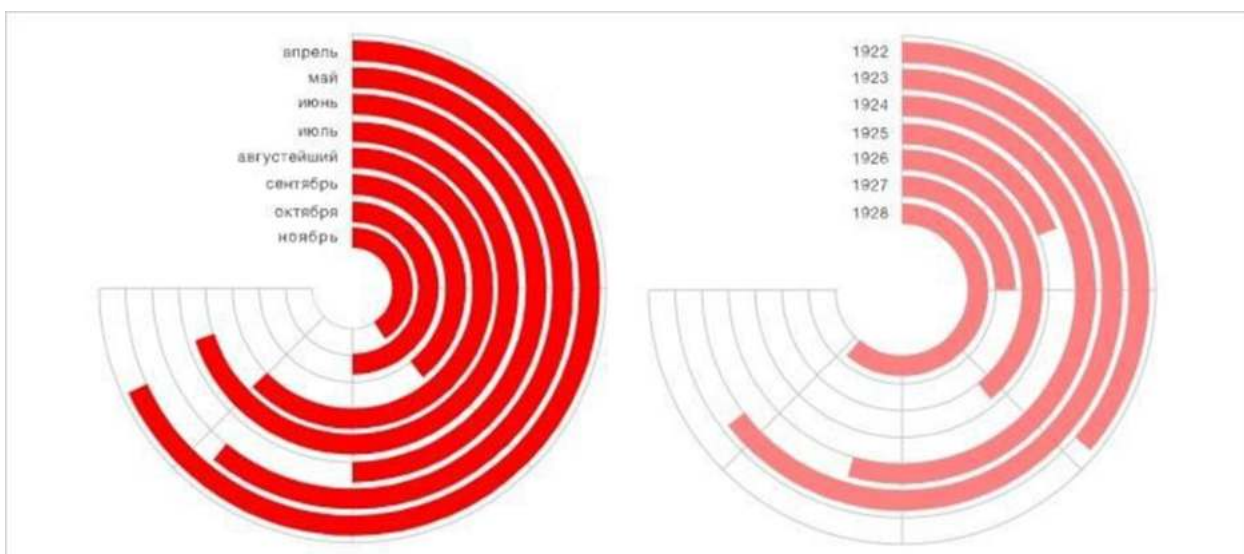
Примеры использования радиальной диаграммы:

- сезонные колебания спроса;
- обращения в контакт-центр в течение суток;
- продажи по дням недели;
- количество ресурсов, задействованных на задачи/проекты.

Недостатки радиальной диаграммы:

- При наличии множества многоугольников на одной радиальной диаграмме, она становится трудночитаемой, путанной и перегруженной.
- Слишком большое количество переменных приводит к появлению слишком большого количества осей, что также затрудняет прочтение диаграммы. Соответственно, лучше всего использовать простой вариант графика с ограниченным количеством используемых переменных.

Радиальная полосчатая диаграмма



Радиальная полосчатая диаграмма — это тип визуализации, в котором сравниваются длины частей диаграммы, при этом весь круг равен 100 %.

Особенности использования:

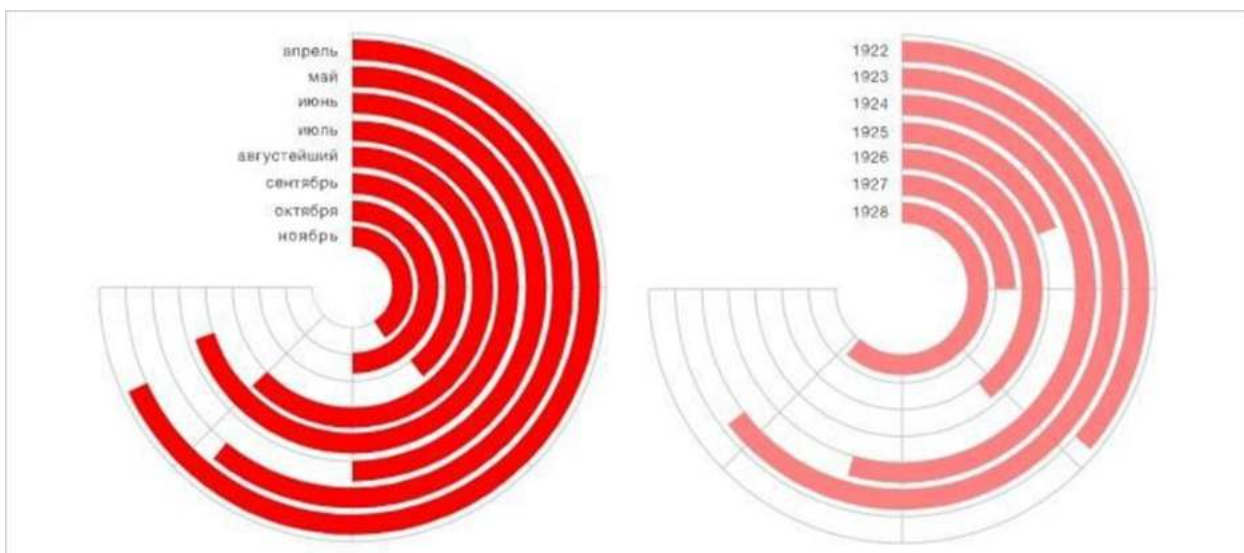
- Такие диаграммы подходят для отображения расписаний, сравнения продолжительности жизни, времени, которое необходимо для завершения проекта и т. д..
- Однако они не годятся для сравнения периодов, где по длине одна часть диаграммы превосходит другую настолько, что вторая часть становится совершенно незаметной.

Примеры применения:

- инфографики «Потребление калорий» и «Когда гений спит».

Важно учитывать, что радиальные полосчатые диаграммы трудны для восприятия

Радиальная полосчатая диаграмма



Радиальная полосчатая диаграмма — это один из методов визуализации данных, который сочетает в себе элементы круговой и полосчатой диаграмм. Этот тип диаграммы позволяет представить данные в радиальном (круговом) формате, где каждая полоса (или столбец) исходит из центра и её длина пропорциональна значению, которое она представляет.

Особенности использования радиальной полосчатой диаграммы:

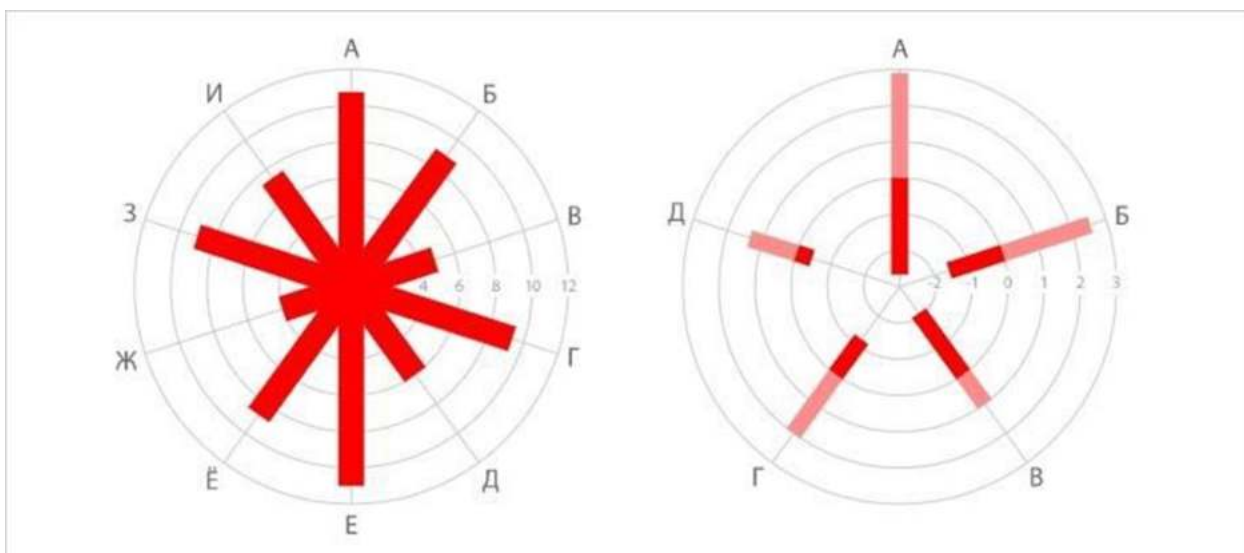
- Она особенно полезна для сравнения количественных значений различных категорий, располагая их вокруг круга для более наглядного и сравнительного анализа.

Примеры применения радиальной полосчатой диаграммы:

- маркетинговый анализ: сравнение продаж по различным продуктам или услугам;
- спортивная статистика: визуализация статистических показателей спортсменов или команд;
- финансовый анализ: сравнение финансовых показателей различных компаний или секторов экономики;
- исследования пользовательского опыта: анализ предпочтений пользователей или клиентов по различным параметрам. [1](#)

Важно учитывать, что радиальные полосчатые диаграммы могут быть трудны для восприятия из-за изогнутых линий. Кроме того, центральные радиальные полосы могут быть более трудночитаемыми по сравнению с теми, что расположены дальше.

Радиальная столбчатая диаграмма



Радиальная столбчатая диаграмма — это особая форма визуализации данных. В отличие от обычной гистограммы, в которой используются прямоугольные столбцы, в радиальной столбчатой диаграмме для представления данных используются концентрические круги или сегменты круга.

Особенности использования радиальной столбчатой диаграммы:

- Длина каждого сегмента или угол, который он охватывает, напрямую соответствует значению, связанному с этой категорией. Более длинные сегменты или более широкие углы означают более высокие значения, что облегчает быстрое сравнение.
- Цветовое кодирование может ещё больше повысить ясность и понимание радиальных столбчатых диаграмм. Стратегически используйте цвет, чтобы различать категории, подчёркивать конкретные точки данных или передавать дополнительные уровни информации.

Примеры применения радиальной столбчатой диаграммы:

- Анализ частей внутри целого. Это особенно полезно, когда нужно продемонстрировать пропорции или проценты в наборе данных.
- Подчёркивание отношений. Когда нужно подчеркнуть взаимосвязи между категориями, особенно в контексте сравнения нескольких рядов данных, радиальные столбчатые диаграммы оказываются весьма эффективными.

Важно учитывать, что радиальные столбчатые диаграммы наиболее эффективны при работе с умеренным количеством категорий. Чрезмерное количество категорий может загромождать диаграмму, снижая её читаемость и эффективность

Диаграмма рассеяния

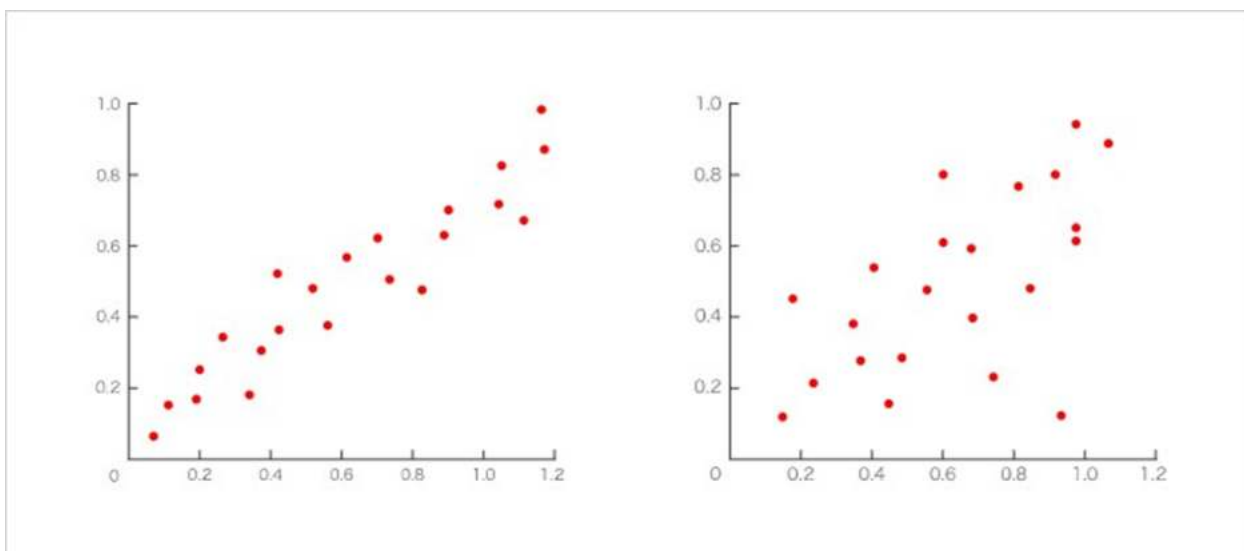


Диаграмма рассеяния — это инструмент визуализации данных, используемый для изучения и понимания взаимосвязи между двумя непрерывными переменными. Она обеспечивает визуальное представление точек данных в двумерном пространстве, где каждая точка представляет одно наблюдение. Положение каждой точки определяется значениями рассматриваемых двух переменных.

Особенности использования диаграммы рассеяния:

- Она позволяет определить шаблоны и тенденции в данных. Например, диаграмма температуры и продаж мороженого может показать схему увеличения продаж мороженого по мере роста температуры.
- Она может использоваться для идентификации выбросов в данных. Выброс — это наблюдение, которое значительно выходит за рамки других точек данных.
- Форма диаграммы рассеяния может дать представление о взаимосвязи между двумя исследованными переменными. Диаграмма с линейной формой предполагает прочную связь между двумя переменными, а диаграмма с изогнутой формой — нелинейные отношения.
- Она может использоваться для идентификации кластеров в данных.

Примеры применения диаграммы рассеяния:

- Взаимосвязь между доходом и уровнем образования, причём разные цвета представляют разные возрастные группы.

Рекомендации:

- Улучшать диаграмму рассеяния с помощью дополнительных функций, чтобы предоставить больше информации о данных. Например, цветовым кодированием точек данных на основе третьей переменной или добавлением линии тренда к диаграмме.

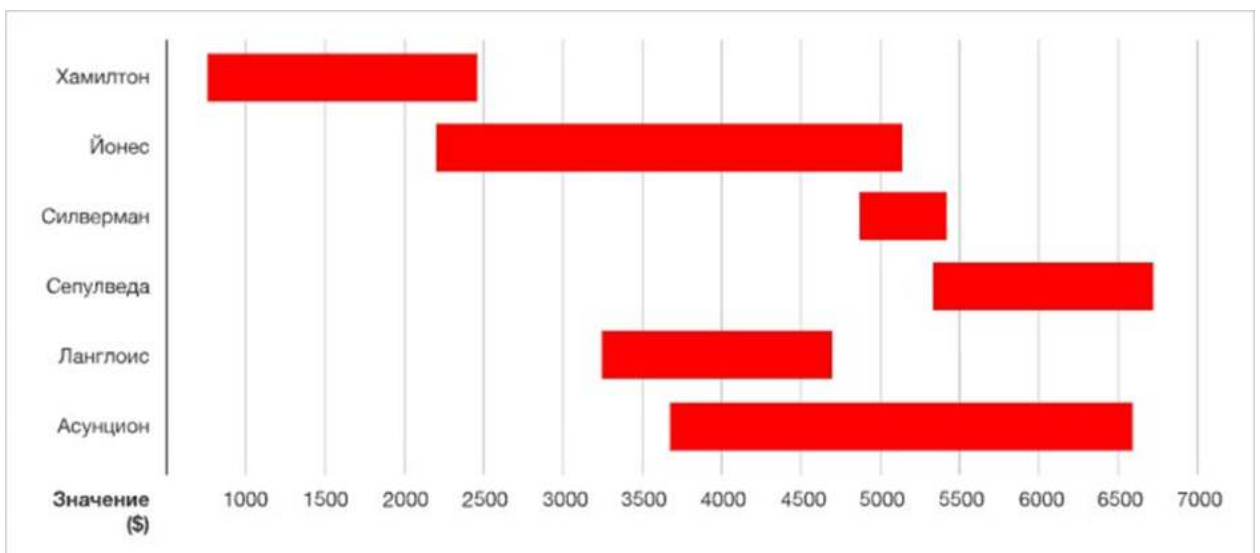


Диаграмма диапазонов — это инструмент визуализации, который показывает распределение значений в наборе данных.

Особенности использования диаграммы диапазонов:

- Позволяет определить, какие значения преобладают в наборе данных.
- Помогает выявить закономерности в распределении данных.

Примеры применения диаграммы диапазонов:

- Распределение продаж по различным продуктам или услугам.
- Распределение обращений в контакт-центр в течение суток.

Рекомендации:

- Использовать цветовое кодирование, чтобы различать категории, подчёркивать конкретные точки данных или передавать дополнительные уровни информации.
- Добавлять на диаграмму направляющие или диапазоны, чтобы выделить важнейшие значения

Облако слов

Облако слов — это форма визуализации данных, представляющая собой набор ключевых слов и словосочетаний. Важность каждого ключевого слова обозначается размером шрифта или цветом. Чем крупнее шрифт, тем чаще ключевое слово употребляется в тексте.

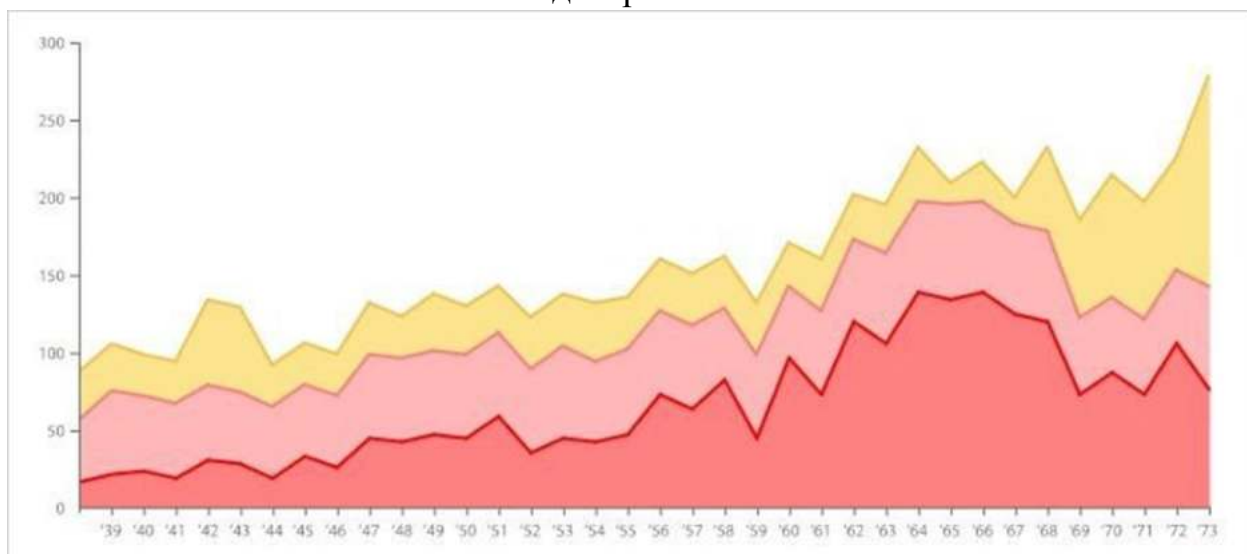
Облака слов находят применение в различных областях, например:

1. **Анализ текста и обобщение.** Исследователи и аналитики используют облака слов для определения ключевых тем в документах или опросах.
2. **Контент-маркетинг.** Маркетологи используют облака слов для анализа отзывов клиентов, отзывов или комментариев в социальных сетях. Они помогают определить настроения клиентов, ключевые темы и области для улучшения.
3. **Образование.** Учителя используют облака слов для изучения словарного запаса, анализа сочинений учащихся или поощрения

творческого письма.

4. **Исследование данных.** Аналитики данных и учёные используют облака слов для изучения и понимания текстовых данных. Они помогают выявить закономерности, тенденции и отклонения.
5. **Брендинг и дизайн.** Дизайнеры используют облака слов в творческих целях в брендинге и графическом дизайне. Они могут превратить набор слов в визуально привлекательные произведения искусства.

Накопительная диаграмма с областями



Накопительная диаграмма с областями — это способ визуализации, который показывает, как изменяются значения в наборе данных с течением времени.

Особенности использования накопительной диаграммы с областями:

- Позволяет определить, какие значения преобладают в наборе данных.
- Помогает выявить закономерности в распределении данных.

Примеры применения накопительной диаграммы с областями:

- Динамика продаж по различным продуктам или услугам.
- Количество обращений в контакт-центр в течение суток.

Рекомендации:

- Использовать цветовое кодирование, чтобы различать категории, подчёркивать конкретные точки данных или передавать дополнительные уровни информации.
- Добавлять на диаграмму направляющие или диапазоны, чтобы выделить важнейшие значения.

Диаграмма «стебель-листья»

Северное направление	Время	Южное направление
45 20 03	5	05 48
55 49 32 20 13 01	6	02 23 35 57
58 53 49 44 38 32 25 19 13 08 02	7	00 07 16 20 26 30 37 46 52 59
59 57 54 50 47 44 39 35 31 28 24 21 18 14 09 05 00	8	01 08 12 17 21 29 31 35 39 44 49 53 58
52 48 44 39 34 29 23 18 12 05	9	03 10 18 27 32 37 45 51 58
53 47 41 37 32 27 22 15 07	10	00 07 14 21 30 39 48 57
55 49 35 29 23 16 08 01	11	06 11 19 27 34 41 50 59
56 48 44 39 32 27 21 14 05	12	02 15 30 45 57
50 45 35 30 25 20 15 05	13	03 10 18 23 29 37 45 56
52 43 32 24 12 03	14	00 09 18 27 39 48 57
58 44 31 26 15 06	15	01 17 29 41 55
56 40 30 22 11	16	10 25 38 50
55 41 32 23 14 01	17	00 20 34 53
58 49 42 36 28 22 16 09	18	05 14 21 29 37 45 56
57 51 46 39 33 28 23 17 13 08 02	19	02 09 14 19 23 27 32 36 40 44 48 53 57
52 43 30 21 15 06	20	09 17 26 34 40 49 55
45 30 16 03	21	10 20 30 40 50
50 30 10	22	15 35 55

Диаграмма «стебель-листья» — это схема представления статистических данных в описательной статистике. Она даёт возможность визуально оценить форму и размах распределения данных. В отличие от гистограммы, не требует предварительной группировки данных в интервалы, хотя для составления диаграммы «стебель-листья» может требоваться округление до двух десятичных знаков.

Использование диаграммы:

1. Числовые значения располагаются вертикально в нисходящем порядке, так что наиболее повторяющиеся разряды у чисел составляют стебель, а часто меняющиеся разряды — листья, отходящие от стебля.
2. Повторяющиеся числа будут повторяться и в диаграмме. Например, два числа 68 будут отображены как две восьмёрки в ряду после 6.

Примеры применения:

- визуализация статистических показателей спортсменов или команд;
- финансовый анализ: сравнение финансовых показателей различных компаний или секторов экономики;
- исследования пользовательского опыта: анализ предпочтений пользователей или клиентов по различным параметрам

Диаграмма «Солнечные лучи»

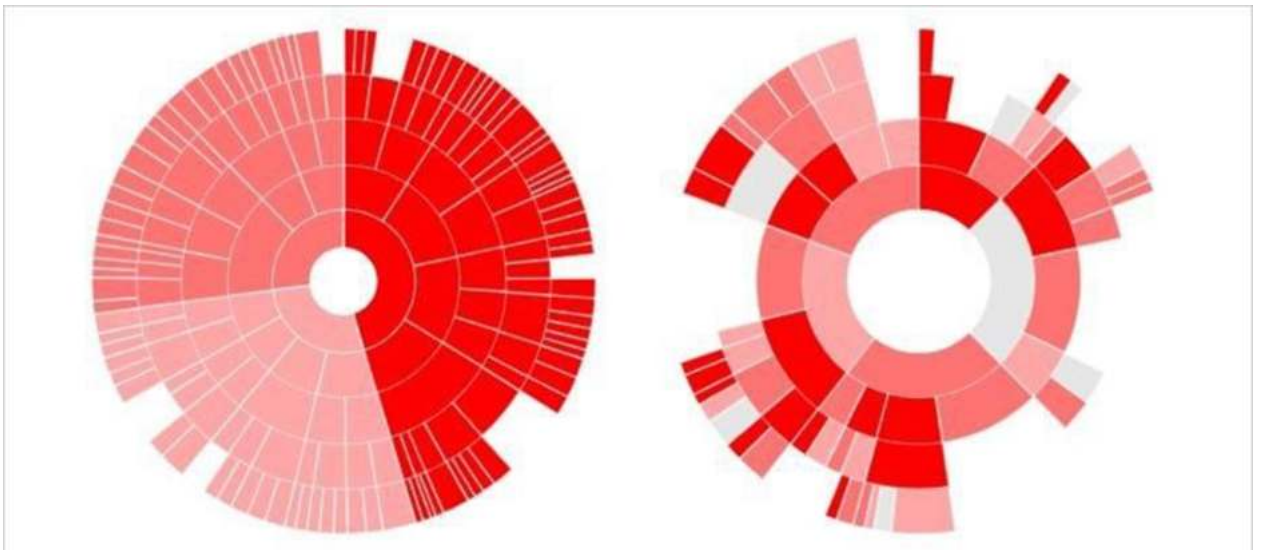


Диаграмма «Солнечные лучи» (Sunburst Chart) — это круговая визуализация, в которой используются концентрические кольца для отображения иерархических данных. Каждое кольцо представляет собой отдельный уровень иерархии, а сегменты внутри каждого кольца обозначают категории или подкатегории. Двигаясь от центра диаграммы к внешним кольцам, можно погрузиться в более глубокие уровни иерархии данных.

Особенности использования диаграммы «Солнечные лучи»:

- Позволяет увидеть не только соотношение частей целого, но и понять, из чего каждая часть складывается.
- Размеры сегментов прямо отражают пропорции, которые они имеют в наборе данных, предлагая немедленное понимание относительной значимости.

Примеры применения диаграммы «Солнечные лучи»:

- Визуализация расходов в семейном бюджете. 100 % расходов — это круг, сердцевина. От него, как солнечные лучи, расходятся составляющие: квартплата, коммунальные, расходы на транспорт и расходы на ребёнка.

Рекомендации:

- Использовать интерактивную функцию, включив детализацию. Это даёт аудитории возможность углубиться в иерархию.
- Последовательное цветовое кодирование помогает зрителям идентифицировать категории или подкатегории на разных уровнях.
- Располагать сегменты таким образом, чтобы более крупные располагались ближе к центру диаграммы.



диаграмма Венна (также используется название диаграмма Эйлера — Венна) — **схематичное изображение всех возможных отношений** (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность) **нескольких подмножеств универсального множества**. [15](#)

Особенности диаграммы Венна:

- Фигуры на ней равновелики и расположены симметрично. [4](#)
- На рисунке изображаются все возможные пересечения, даже если большинство из них на самом деле пусты. [4](#)

Варианты использования диаграммы Венна:

- Для проведения мозгового штурма. Представив потенциальные идеи в виде кругов, на перекрывающихся областях можно увидеть, что даёт наилучшие результаты и что в наибольшей степени способствует реализации стратегии. [3](#)
- Для выявления взаимоотношений между различными элементами и понимания выгоды от их взаимодействия. [3](#)
- Для сравнения и сопоставления вариантов. [3](#)

Минус диаграммы Венна — она может быть использована лишь для определения общих качеств рассматриваемых объектов и не даёт информации о количестве объектов. [2](#)

Примеры применения:

- В математике диаграмма Венна может иллюстрировать логические связи между числами и определять вероятные исходы. [3](#)
- В статистике диаграмма Венна играет важную роль при оценке или прогнозировании результатов того или иного события. [3](#)
- В информатике диаграмма Венна помогает понять, как различные классы, множества и объекты соотносятся друг с другом в отдельно взятой вычислительной системе.

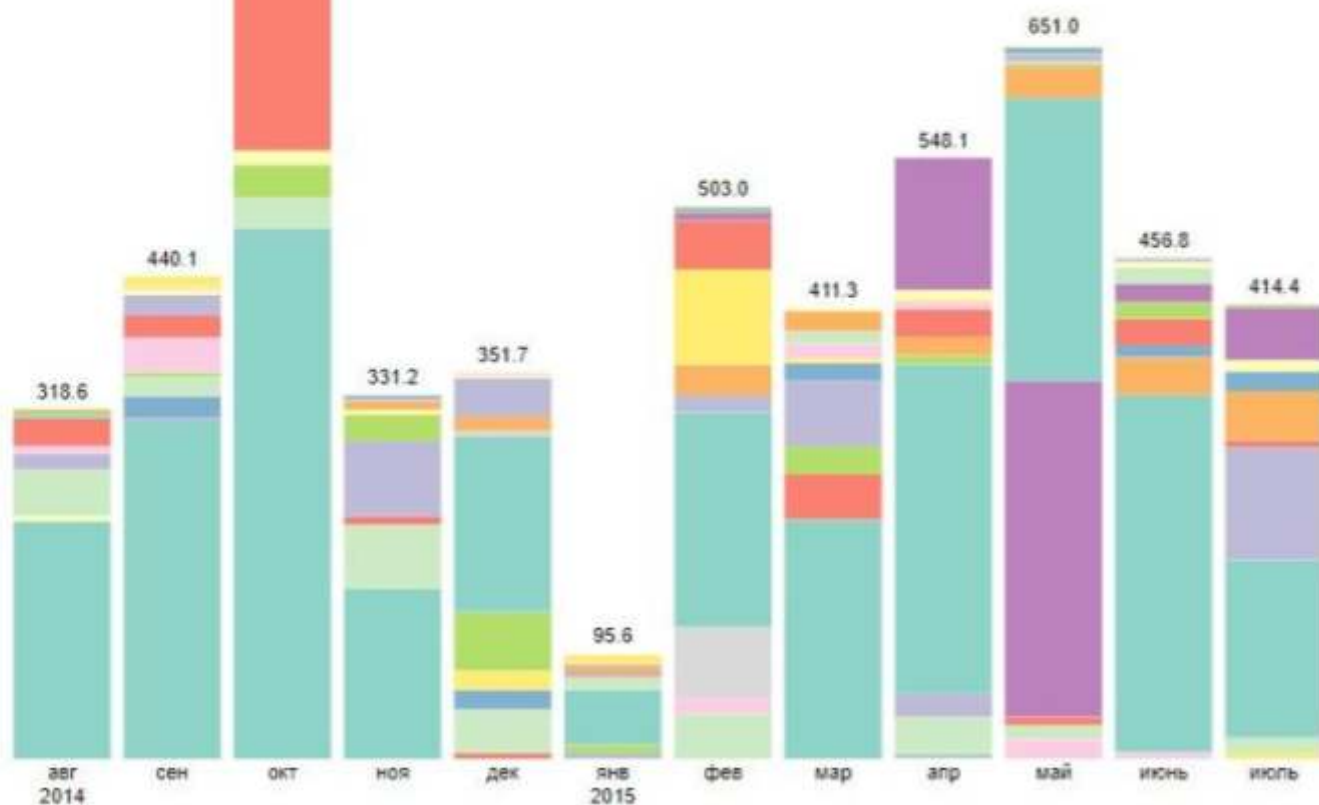
Столбиковая диаграмма и гистограмма — в чем разница?

Оба этих видов графиков состоят из столбцов, поэтому их часто путают. Но разница есть, причем существенная.

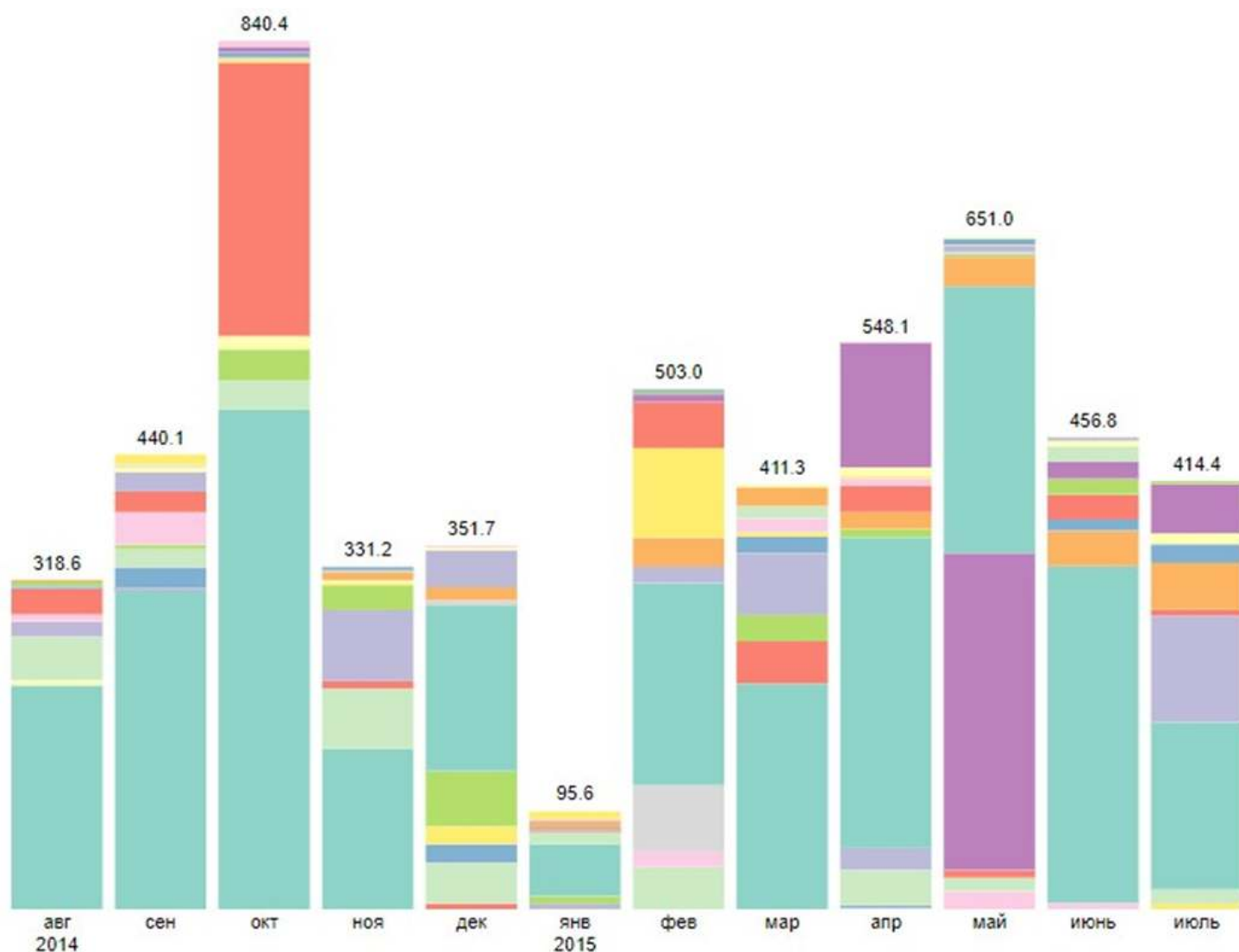
Гистограмма демонстрирует, как распределяются данные за определенный период времени. Вертикальная ось этого графика значит частотность, горизонтальная — интервалы или период времени.

Напротив, столбиковая диаграмма, не связана с непрерывным интервалом, здесь каждый столбик — это отдельная категория.

Так, например, если вы хотите сравнить количество покупок в разные годы, то здесь лучше подойдет столбиковая диаграмма. А если же вы хотите узнать, в пределах какой суммы (от \$10 — \$100, \$101 — \$200) совершается больше всего покупок, используйте гистограмму.



Столбчатая диаграмма, «Лаборатории данных»



Столбчатая диаграмма (Column Chart) — это способ визуализации, который позволяет сравнивать два или несколько показателей. Высота столбца выражает величину показателя.

Примеры применения:

- количество доставленных товаров курьером или самовывоз;
- динамика производства по месяцам.

Особенности использования:

- Диаграмму можно гибко настраивать и добавлять детали. Например, план показывать с помощью столбиков, а факт — линией.
- Цвет столбцов можно использовать для выделения «хороших» столбиков

или периодов, когда план выполнен, и «плохих», когда нет.

Рекомендации:

- При построении диаграммы важно, чтобы категории были одинаковыми для всех рядов на диаграмме. Это поможет сделать её более понятной без дополнительных комментариев.

Процентное распределение размеров **женской** и **мужской** обуви сотрудников Студии Лебедева

октябрь 2002 г.



Гистограмма

Гистограмма — это способ визуализации, который демонстрирует распределение одной переменной, где каждый столбец — определённый временной интервал. Особенно хорошо этот график помогает показать частые колебания.

Примеры применения:

- показывает, сумку какого цвета чаще всего покупают;
- сколько времени подростки проводят в социальных сетях;
- изменения температуры.

Особенности использования:

- гистограмма бывает только вертикальной;
- между столбцами, как правило, нет промежутка или он небольшой.

Гистограммы дают представление о форме, центре и разбросе набора данных, упрощая выявление любых закономерностей или аномалий. Например, часто используют гистограммы для анализа таких данных, как результаты экзаменов или распределение клиентов по возрасту.

Шкала времени (диаграммы времени)

Показывает, как данные распределяются в зависимости от времени. Так можно визуализировать хронологию событий или отразить, сколько времени уйдет у команды на выполнение определенного проекта.

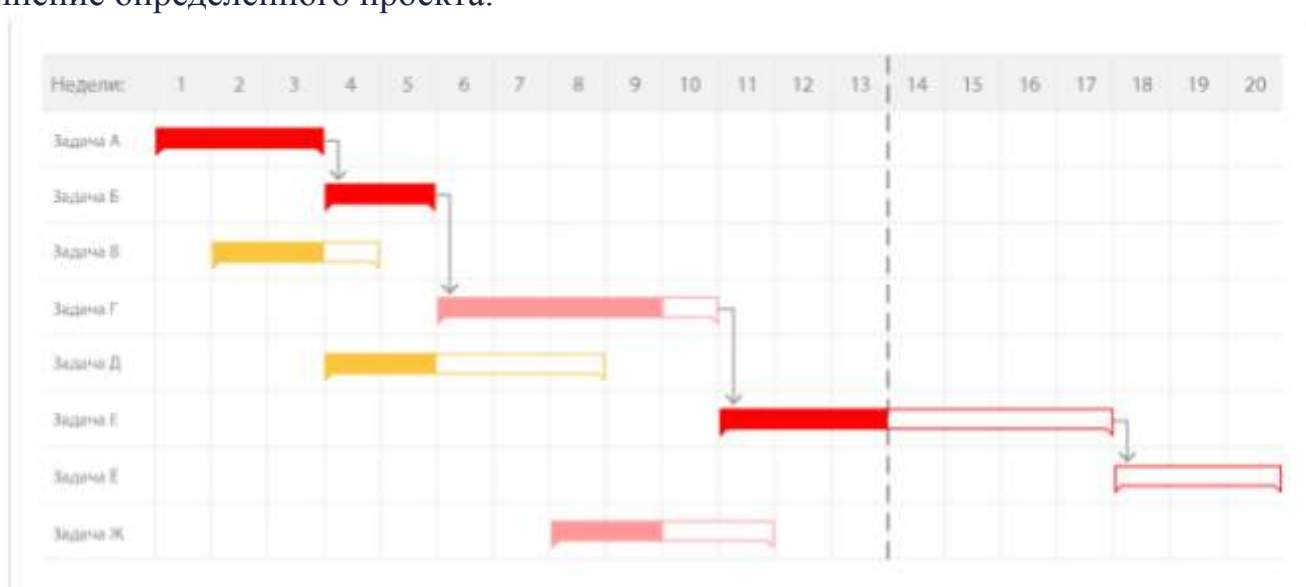


Диаграмма Ганта

Диаграмма Ганта — это горизонтальная столбчатая диаграмма, которая иллюстрирует хронологию проекта и его задач. Каждый горизонтальный столбец на диаграмме Ганта представляет собой задачу, а его длина отображает количество времени, которое необходимо на её выполнение.

Варианты использования диаграммы Ганта:

1. **Планирование проекта.** Менеджер может устанавливать сроки для различных этапов проекта и декомпозировать этапы на задачи.
2. **Управление ресурсами.** Удобно координировать работу людей в соответствии с расписанием проекта. Например, если на каком-то этапе сотрудник команды не участвует, то можно занять его в другом проекте.
3. **Мониторинг процесса.** Руководители и менеджеры проекта видят, выполняются ли вовремя отдельные задачи, и при необходимости могут корректировать таймлайн.

Особенности использования диаграммы Ганта:

- Путём добавления дат начала и завершения к каждой задаче и выделения зависимых элементов можно наглядно отобразить, как каждый элемент работы влияет на другие.
- Так как все работы планируются последовательно, можно чётко видеть, у каких сотрудников или команд слишком много работы, и при необходимости переназначать задачи или менять их место в общем графике

Хронологическая шкала Первой Мировой войны



Хронологическая шкала

Диаграмма Ганта — это способ визуализации, который помогает представить хронологию проекта и его задач в виде горизонтальной столбчатой диаграммы.

Особенности использования диаграммы Ганта:

- Позволяет чётко установить общий срок выполнения проекта, контролировать прогресс и выявлять возможные задержки.
- Помогает управлять ресурсами, определяя выполнение задач в определённые сроки.

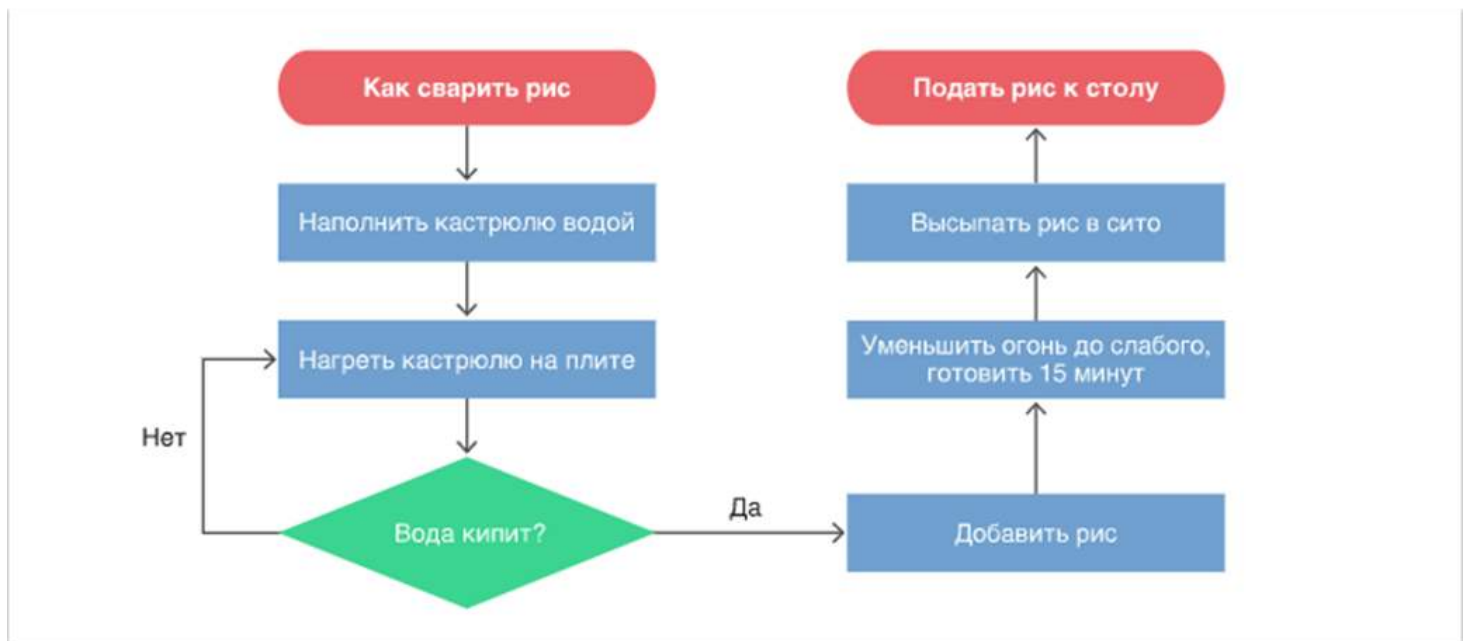
Примеры применения диаграммы Ганта:

- Планирование маркетинговой кампании. Диаграмма даёт возможность оптимизировать этот процесс, обозначая последовательность задач, их исполнителей и сроки.
- Представление результатов клиенту. Диаграмму Ганта можно использовать для презентации клиентам хронологии всех ожидаемых результатов и предполагаемых затрат времени на их достижение.
- Планирование запуска продукта. В случае с запусками продуктов диаграмму Ганта можно использовать, чтобы обозначить весь план от первоначальных идей до запуска и дальнейшей работы.

Блок-схемы (диаграммы визуализации процесса)

Показывают процесс, который состоит из последовательных действий или этапов, их взаимосвязь или структуру данных. Включает один или несколько сценариев развития событий.

Блок-схема



Блок-схема — это схематичное представление процесса, системы или компьютерного алгоритма. Для построения блок-схем применяются прямоугольники, овалы, ромбы и некоторые другие фигуры (для обозначения конкретных операций), а также соединительные стрелки, которые указывают последовательность шагов или направление процесса.

Варианты использования блок-схем:

1. **Анализ и улучшение процесса.** Блок-схемы могут быть использованы для анализа и улучшения существующих процессов, разбивая их на компонентные части и определяя области для улучшения.
2. **Развитие системы.** Блок-схемы обычно используются в компьютерном программировании, чтобы помочь разработать и понять программные системы.
3. **Управление проектом.** Блок-схемы можно использовать в управлении проектами для планирования и координации задач и действий.
4. **Обучение и документация.** Блок-схемы могут использоваться для документирования процедур и рабочих процессов, что облегчает понимание и следование им сотрудникам.
5. **Принятие решений.** Блок-схемы можно использовать для принятия решений, предоставляя визуальное представление различных вариантов и их потенциальных результатов.

Особенности блок-схем:

- Блок-схема читается сверху вниз и слева направо, причём каждый символ представляет определённое действие или решение.

Рекомендации:

- При разработке блок-схемы важно придерживаться единой системы символов.
- Блок-схема должна быть понятна целевой аудитории. Если используются нестандартные символы, очень важно, чтобы они оставались неизменными во избежание путаниц

Диаграмма Санкея

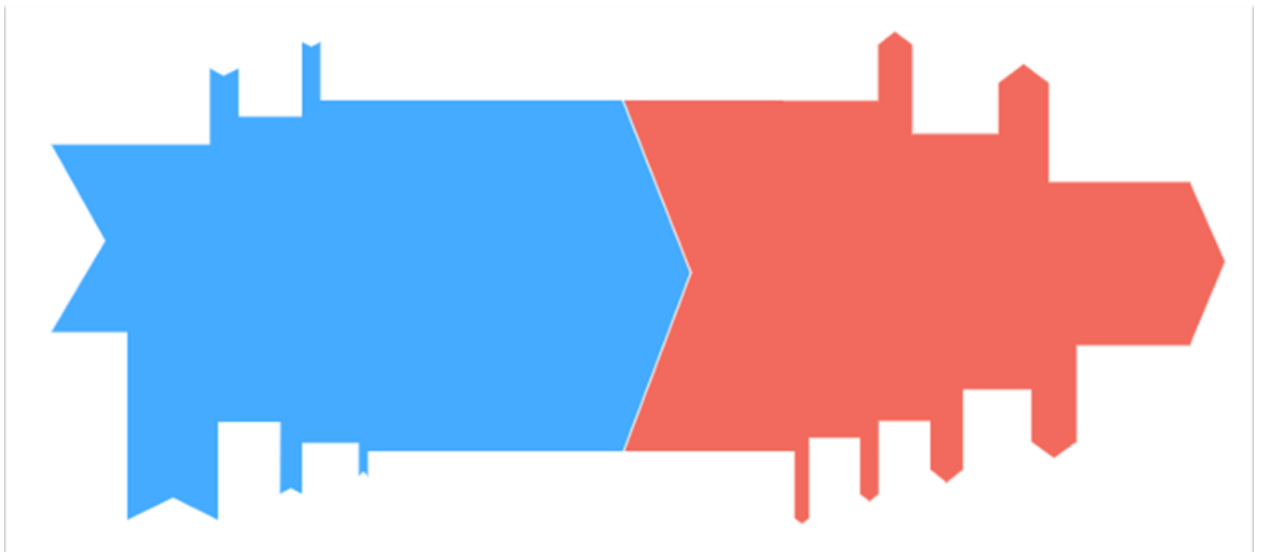


Диаграмма Санкей (Sankey diagram) — это визуальное представление, демонстрирующее поток данных, энергии или ресурсов между различными категориями или этапами. В этих диаграммах используются соединённые потоковые линии или ленты для отображения пропорциональных количеств или значений, перемещающихся из одной категории в другую. Ширина линий или лент представляет величину потока.

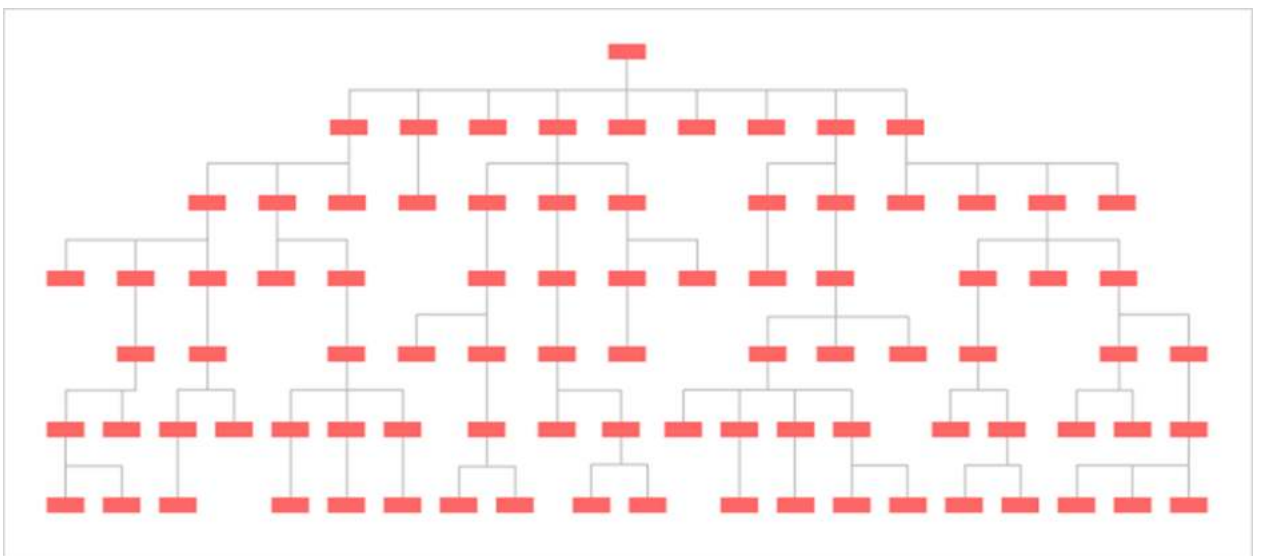
Примеры применения:

1. **Управление энергией и ресурсами.** Диаграммы Санкей могут иллюстрировать потребление, распределение и потери энергии в энергосистемах, а также поток ресурсов в производственных процессах.
2. **Финансовый анализ.** Диаграммы Санкей могут отображать денежные потоки, бюджетные ассигнования и инвестиционные портфели, выделяя движение средств между различными категориями.
3. **Путешествия клиентов.** Диаграммы Санкей могут продемонстрировать поведение клиентов, показывая продвижение людей через различные этапы, такие как посещения веб-сайтов, конверсии и покупки.
4. **Отображение процесса.** Диаграммы Санкей могут визуализировать потоки процессов, отображая движение входов, выходов и преобразования в производстве, логистике или управлении проектами.

Рекомендации:

- Отформатировать диаграмму, изменив цвета, толщину линий, метки и другие визуальные элементы, чтобы повысить чёткость и эстетику.
- Использовать инструменты диаграммы в соответствии с требованиями.

Древовидная диаграмма



Древовидная диаграмма — это инструмент управления качеством, который предназначен для детализации и систематизации причин рассматриваемой проблемы. Визуально диаграмма выглядит в виде «дерева» — в основании диаграммы находится исследуемая проблема, от которой «ответвляются» две или более причины, каждая из которых далее «разветвляется» еще на две или более причины и так далее.

Примеры применения древовидной диаграммы:

- выявление и упорядочение всех возможных причин рассматриваемой проблемы;
- систематизация результатов мозгового штурма путем составления иерархически выстроенного логического списка;
- анализ причин рассматриваемой проблемы;
- оценка возможности практического использования в дальнейшем полученных результатов различных решений рассматриваемой проблемы;
- установление иерархической взаимосвязи между элементами диаграммы сродства;
- объяснение другим лицам детали рассматриваемой проблемы.

Особенности древовидной диаграммы:

- наглядность и простота применения и понимания;
- сочетаемость с другими инструментами качества.

Главный недостаток древовидной диаграммы — субъективный характер расположения элементов на том или ином уровне детализации. Особенно данный недостаток проявляется при выполнении индивидуальной работы.

Матрицы

Сопоставляют значения внутри набора данных, но, в отличие от обычной диаграммы, отображают их в виде таблицы.

Календарь

МАРТ							АПРЕЛЬ						
вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб
				1	2	3				1	2	3	4
4	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	19	20	21	22	23	24	25
25	26	27	28				26	27	28	29	30	31	

Календарь — это инструмент визуализации, который показывает доступность, возможности и рабочую нагрузку команды. Он может быть представлен в визуальной форме временной шкалы или в традиционном представлении.

Примеры использования календаря:

- Отметка даты сдачи проекта, дат совещаний и мероприятий, важнейших вех.
- Распределение времени для членов команды.

Особенности календаря:

- Позволяет поделиться с нужными людьми только самой необходимой информацией и не загружать их лишними подробностями.

Рекомендации:

- Тщательно изучить требования каждого проекта, прежде чем выбирать календарь.

Существуют различные библиотеки JavaScript для создания календарей и планировщиков. Вот некоторые из них:

- **Webix Scheduler**. Одностраничное приложение с возможностью добавления событий, редактирования и временной шкалой.
- **DHTMLX Scheduler**. Планировщик с многосекционными событиями, возможностью размещения нескольких планировщиков на одной странице и экспортом в различных форматах.
- **DevExtreme Scheduler**. Библиотека компонентов для создания расширенных пользовательских интерфейсов с навигатором по датам, группировкой и сортировкой.
- **Bryntum Calendar**. Компонент JS с различными режимами, совместимый с любым устройством и размером экрана.

- **Syncfusion Scheduler.** Интерактивный календарь событий с функцией перетаскивания, группировкой и контекстным меню.

Точечная матричная диаграмма



Точечная матричная диаграмма (или матрица диаграмм рассеяния) — это набор точечных диаграмм, размещённых в форме матрицы. Каждая точечная диаграмма в матрице показывает взаимосвязь между двумя переменными.

Особенности использования:

- позволяет исследователям одновременно анализировать несколько пар переменных и идентифицировать потенциальные корреляции и взаимосвязи между ними;
- особенно полезна при работе с большими наборами данных, поскольку позволяет быстро идентифицировать шаблоны, тренды и аномалии.

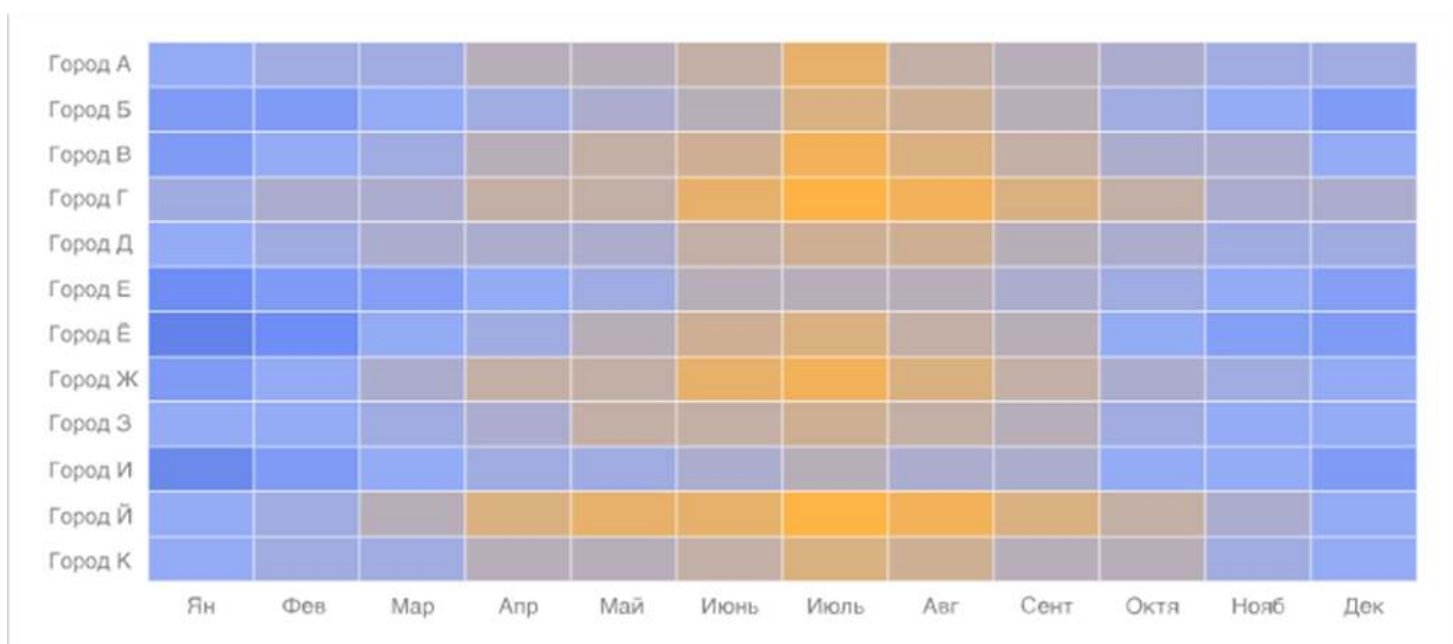
Примеры применения:

- в статистике, машинном обучении, исследованиях рынка;
- изучение связей между данными, которые относятся к таким областям, как проблемы качества, причины их возникновения, требования, которые установлены потребностями потребителя, функции и характеристики продукции, процессов, производственных операций и оборудования.

Рекомендации:

- использовать цветовое кодирование, чтобы различать категории, подчёркивать конкретные точки данных или передавать дополнительные уровни информации;
- добавлять на диаграмму направляющие или диапазоны, чтобы выделить важнейшие значения.

Тепловая карта (матрица)



Тепловая карта — это графическое представление данных, в котором значения кодируются цветами. Интенсивность цвета соответствует значению точки данных, что позволяет быстро идентифицировать области с высокими или низкими значениями.

Примеры использования тепловых карт:

- **В задачах распознавания изображений.** Тепловые карты могут показывать, какие части изображения наиболее важны для процесса принятия решений модели.
- **Интерпретируемость модели.** Тепловые карты выделяют функции и точки данных, которые оказали наибольшее влияние на конкретный прогноз.
- **Настройка гиперпараметров.** Тепловые карты могут иллюстрировать различную точность или частоту ошибок для различных комбинаций гиперпараметров, помогая специалистам по данным выбрать наиболее эффективную конфигурацию.
- **Анализ поведения пользователей.** Тепловые карты можно использовать для визуализации взаимодействия пользователей с продуктом или платформой, обеспечивая понимание того, какие функции наиболее популярны или где пользователи обычно проводят больше всего времени.

Тепловые карты также известны как корреляционные матрицы. Они визуально представляют силу и направление взаимосвязи между каждой парой объектов в наборе данных. Используя тепловые карты, специалисты по машинному обучению могут определить наиболее важные функции для своих моделей, повысить точность модели и уменьшить переобучение.

Древовидная карта



блок-схема — диаграмма, которая иллюстрирует рабочий процесс с помощью символов, линий и фигур.

Варианты использования блок-схем:

- **Визуализация сложных процессов.** Диаграммы разбивают сложные темы на более простые и понятные части.
- **Стандартизация и документирование процессов.** Команды договариваются о том, как должны работать процессы, и записывают всё это для дальнейшего использования.
- **Слаженная работа команды.** Благодаря блок-схемам каждый участник команды понимает весь процесс и точно знает свои обязанности.
- **Улучшение коммуникации.** Изображения в блок-схемах уменьшают недопонимание в команде.

Особенности блок-схем:

- Блок-схема читается сверху вниз и слева направо, причём каждый символ представляет определённое действие или решение.

Рекомендации:

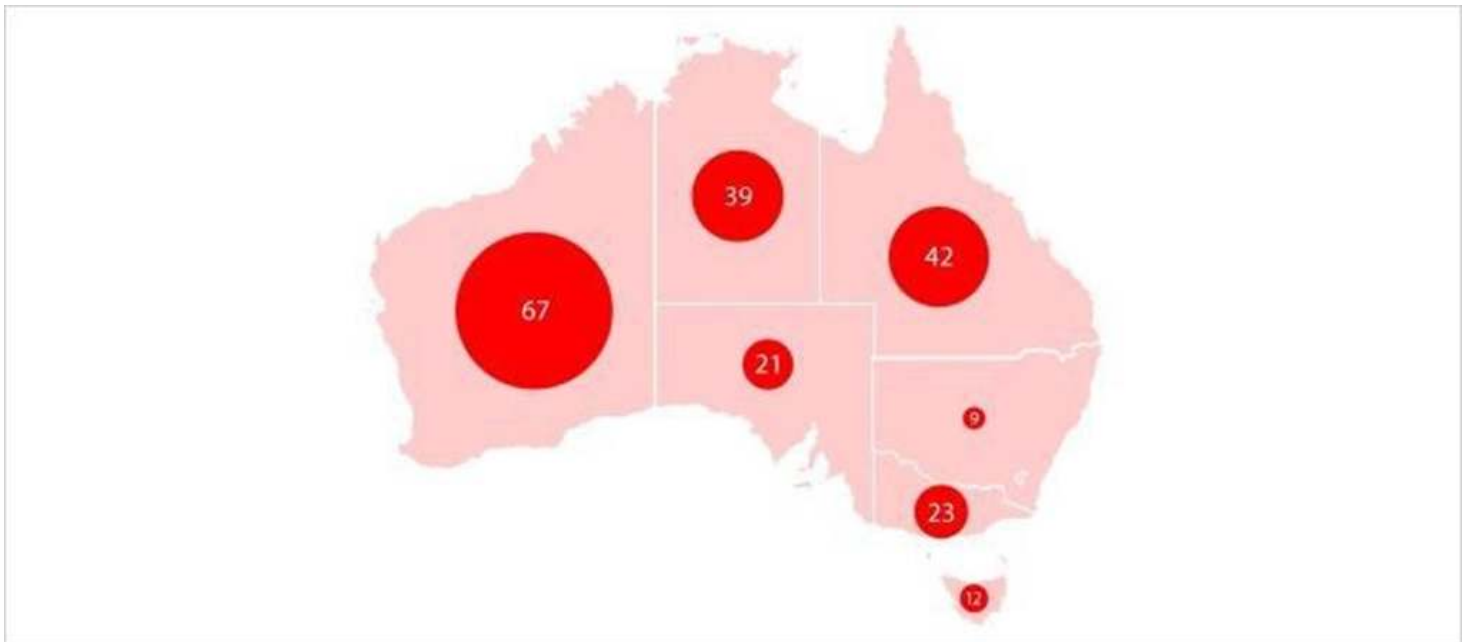
- При разработке блок-схемы важно придерживаться единой системы символов. [2](#)
- Блок-схема должна быть понятна целевой аудитории. Если используются нестандартные символы, очень важно, чтобы они оставались неизменными во избежание путаницы.

Карты и картограммы

Показывают, как данные зависят от географии или архитектуры объекта.

Помимо самих карт, есть еще картограммы. Чем они отличаются? Карта просто показывает географические точки на местности, в то время как картограмма — интенсивность какого-либо показателя в пределах определенной территории (в основном это обозначается с помощью цвета). С помощью картограмм можно отобразить абсолютно любую информацию — от плотности населения до частоты использования ругательных слов в каждом регионе страны.

Пузырьковая карта



Пузырьковая диаграмма (Bubble Chart) — это разновидность точечной диаграммы, в которой точки данных заменены пузырьками, причём их размер служит дополнительным измерением данных.

Особенности использования пузырьковой диаграммы:

- Для определения размера и положения пузырьков нужно использовать количественные показатели с абсолютными значениями (объём продаж, прибыли, количество клиентов, ВВП и т. д.).
- Для отображения с помощью цвета лучше использовать показатели, характеризующие уровень эффективности и результативности или изменение показателя (доля прибыли, прирост продаж, доля некачественной продукции).

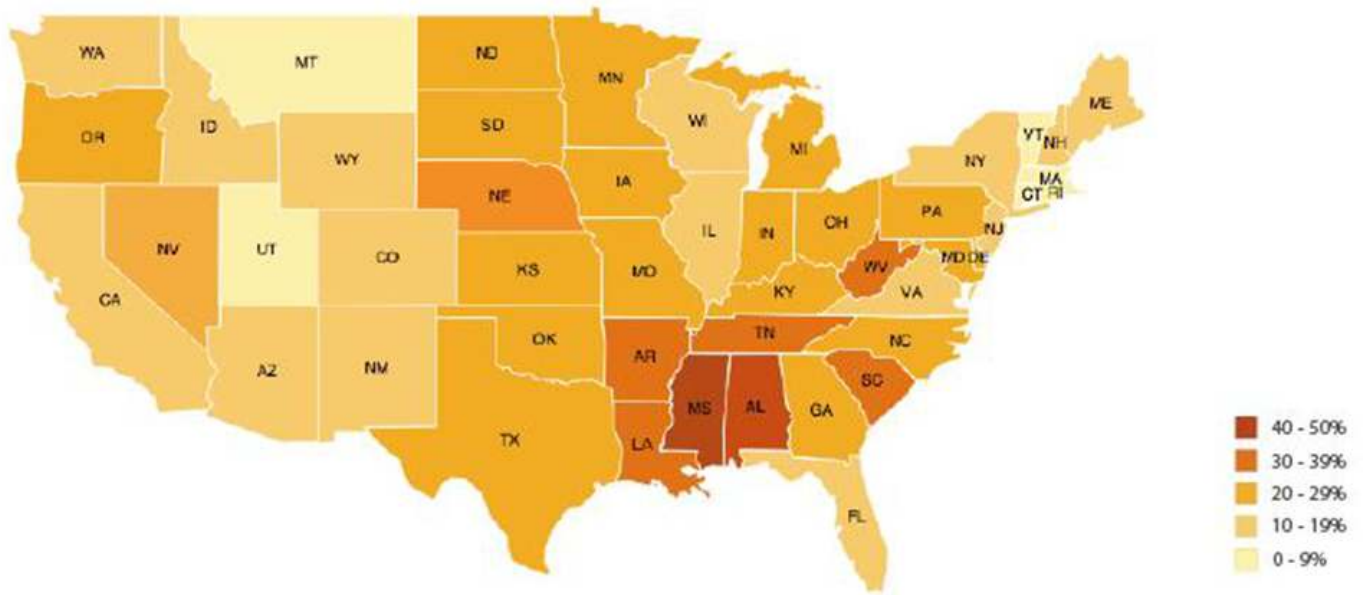
Примеры применения пузырьковой диаграммы:

- Анализ маркетинговых данных: по осям размещаются показатели объёма продаж участников рынка в натуральных и денежных единицах, число клиентов представляется в виде размера пузырьков, а изменение числа клиентов обозначается цветом. Таким образом, конкретная фирма может легко выявить своих ближайших конкурентов, а также понять, выигрывает или проигрывает она за счёт только лишь ценового фактора или смогла привлечь больше клиентов.

Пузырьковая диаграмма незаменима, когда:

- число анализируемых показателей больше двух;
- количество элементов достаточно велико и не позволяет использовать таблицу или гистограмму;
- необходимо выявить наличие отклонений и закономерностей в распределении элементов и соотношении анализируемых показателей.

Фоновая картограмма (хороплет)



Фоновая картограмма (хороплет) — это тип тематической карты, на которой области или регионы заштрихованы пропорционально и в соответствии со значением заданного измерения данных.

Особенности использования:

- Для создания фоновой картограммы устанавливают значение показателя для каждой территориальной единицы и разбивают на категории или классы.
- Выбирают вариант текстуры или цвета заливки для каждой категории и ею заполняют каждую территориальную единицу.

Примеры применения:

- карта подоходного налога по странам мира;
- карта, показывающая число родившихся на 100 тыс. человек по округам США;
- карта, показывающая процентное изменение заболеваемости раком кожи с 1990 по 2010 год по штатам Австралии;
- карта процентного соотношения населения моложе 18 лет по странам мира;
- карта, показывающая процентное увеличение стоимости жилья с 1980 по 1990 год по провинциям Канады.

Хороплеты широко используются в разного рода отчётах, демонстрациях и рекламных материалах

Карта взаимосвязей



Диаграмма вариантов использования (Use Case) — это графическое изображение возможных видов взаимодействия пользователя с системой.

Особенности использования диаграммы Use Case:

- На ней отображаются все участники процесса, все варианты использования ПО, а иногда и системы, которые отвечают за сервис.
- Для обозначения связей между элементами используются элементы нотации UML (от англ. Unified Modeling Language) — стрелки и пояснения текстом.

Варианты использования диаграммы Use Case:

- Помогает во время мозговых штурмов, когда нужно придумать много разных вариантов использования функции или понять объём работ.
- Позволяет заранее определить все важные сценарии использования продукта и их варианты.
- Фиксирует решения и позволяет отсекал ненужные ветки сценариев в ходе обсуждений.
- Упрощает ввод в проект новых сотрудников, которым легче понять цели и задачи разработки.

Рекомендации по созданию диаграммы Use Case:

- Придерживайтесь стандартных символов для действующих лиц, вариантов использования и взаимосвязей.
- Используйте ясный и лаконичный язык для описания вариантов использования и имён действующих лиц.
- Организуйте варианты использования в логические группы для представления различных модулей или подсистем внутри системы.
- Регулярно просматривайте диаграмму и уточняйте её по мере необходимости.

Карта потоков



Возможно, вы имели в виду **диаграмму потоков (Sequence Diagram)** — способ визуализации, который показывает последовательность выполнения действий в системе.

Особенности использования диаграммы потоков:

- Позволяет детализировать прецеденты со схемы Use Case.
- Помогает описать, как именно выполняется процесс.

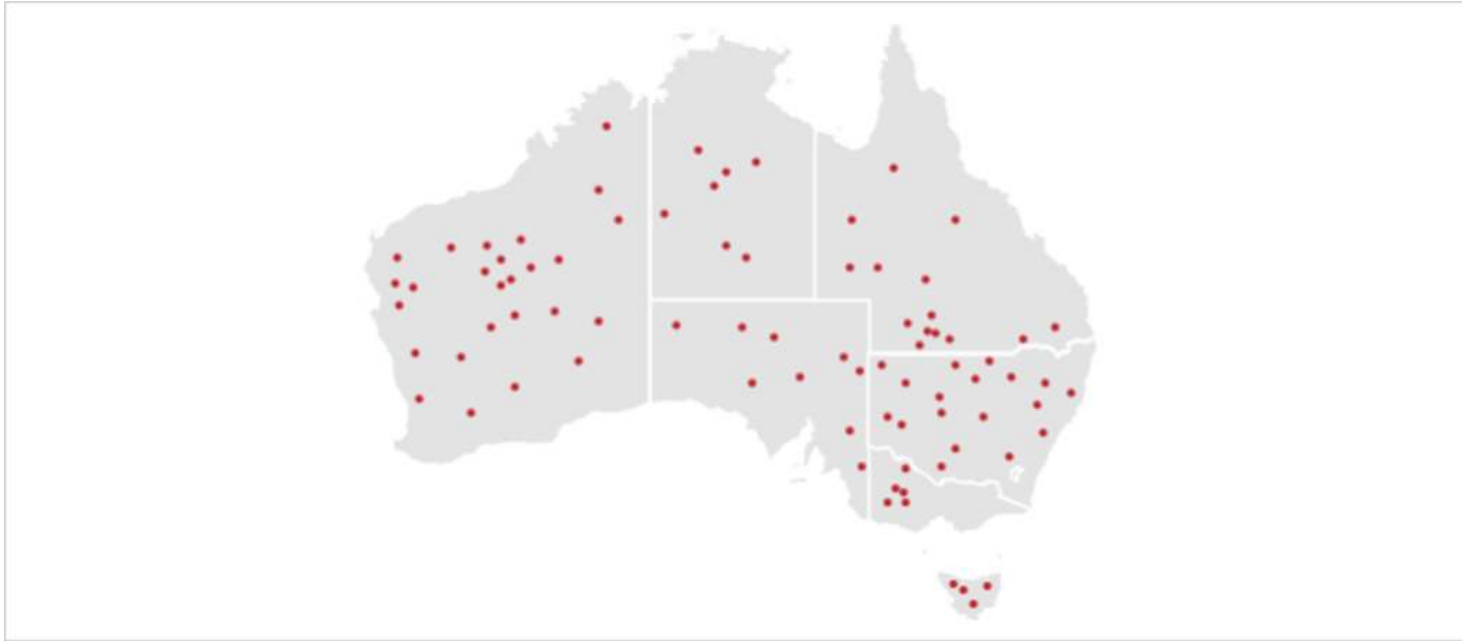
Примеры применения диаграммы потоков:

- Описание процесса оплаты в интернет-магазине.
- Описание процесса тестирования программного обеспечения.

Рекомендации по созданию диаграммы потоков:

- Придерживайтесь стандартных символов для действий и связей между ними.
- Используйте ясный и лаконичный язык для описания действий и имён участников процесса.
- Регулярно просматривайте диаграмму и уточняйте её по мере необходимости.

Точечная карта



Точечная диаграмма (её ещё называют диаграммой рассеивания) — это способ представления данных, в котором каждый объект представляется точкой. Каждая такая точка характеризуется двумя величинами: по оси X и по оси Y.

Особенности использования точечной диаграммы:

- Позволяет увидеть разброс значений величин и взаимосвязь между объектами.
- Понимание разброса одной величины относительно другой помогает разделить объекты на группы.
- Знание взаимосвязи объектов помогает восполнять недостающие данные и принимать полезные решения.

Примеры применения точечной диаграммы:

- Визуализация взаимосвязи между числом актёров и временем съёмок сцены.

Рекомендации:

- Использовать цветовые палитры, соответствующие целям и задачам визуализации.
- Если точки на диаграмме расположены с высокой плотностью, сделать их менее прозрачными, чтобы увидеть пересечения данных.