**Способы наглядного представления статистических данных**

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе статистика стала одним из важнейших инструментов управления народным хозяйством. Она собирает информацию, характеризующую развитие экономики страны, культуры и жизненного уровня народа. С помощью статистической методологии вся полученная информация обобщается, анализируется и в результате дает возможность увидеть стройную систему взаимосвязей в экономике, яркую картину и динамику развития, позволяет делать международные сопоставления.

Современную статистическую науку невозможно представить без применения графиков. Они стали средством научного обобщения.

Выразительность, доходчивость, лаконичность, универсальность, обозримость графических изображений сделали их незаменимыми в исследовательской работе и в международных сравнениях и сопоставления социально-экономических явлений.

Впервые о технике составления статистических графиков упоминается в работе английского экономиста У.Плейфейра “Коммерческий и политический атлас”, опубликованной в 1786 году и положившей начало развитию приемов графического изображения статистических данных.

Значение графического метода в анализе и обобщении данных велико. Графическое изображение прежде всего позволяет осуществить контроль достоверности статистических показателей, так как, представленные на графике, они более ярко показывают имеющиеся неточности, связанные либо с наличием ошибок наблюдения, либо с сущностью изучаемого явления. С помощью графического изображения возможны изучение закономерностей развития явления, установление существующих взаимосвязей. Простое сопоставление данных не всегда дает возможность уловить наличие причинных зависимостей, в то же время их графическое изображение способствует выявлению причинных связей, в особенности в случаях установления первоначальных гипотез, подлежащих затем дальнейшей разработке. Графики также широко используются для изучения структуры влияний, их изменения во времени и размещения в пространстве. В них более выразительно проявляются сравниваемые характеристики и отчетливо видны основные тенденции развития и взаимосвязи, присущие изучаемому явлению или процессу.

ГЛАВА 1.ГРАФИКИ В СТАТИСТИКЕ.

**Понятие о статистическом графике. Элементы статистического графика.**

Трактовка графического метода представления статистических данных как особой знаковой системы - искусственного знакового языка - связана с развитием семиотики, науки о знаках и знаковых системах.

Знак в семиотике служит символическим выражением некоторых явлений, свойств или отношений.

Существующие в семиотике знаковые системы принято разделять на языковые и неязыковые.

Неязыковые знаковые системы дают представления о явлениях окружающего нас мира (например, школа измерительного прибора, высота столбика ртути в термометре и т.д.).

Кроме сигнальных функций языковые знаковые системы выполняют также задачи сопоставления совокупности явлений их анализа. Характерно, что в этих системах сочетание знаков приобретает смысл только тогда, когда их объединение производится по определенным правилам.

В языковых знаковых системах различают естественные и искусственные системы знаков, или языков.

С точки зрения семиотики человеческая речь, выраженная знаками-буквами, составляет естественный язык.

Искусственные языковые системы используются в различных областях жизни и техники. К ним относятся системы математических, химических знаков, алгоритмические языки, графики и др.

Не исключая естественного языка, искусственные, или символические языки упрощают изложение специальных вопросов определенной области знаний.

Таким образом, статистический график - это чертеж, на котором статистические совокупности, характеризуемые определенными показателями, описываются с помощью условных геометрических образов или знаков. Представление данных таблицы ввиде графика производит более сильное впечатление, чем цифры, позволяет лучше осмыслить результаты статистического наблюдения, правильно их истолковать, значительно облегчает понимание статистического материала, делает его наглядным и доступным. Это, однако, вовсе не означает, что графики имеют лишь иллюстративное значение. Они дают новое знание о предмете исследования, являясь методом обобщения исходной информации.

При построении графического изображения следует соблюдать ряд требований. Прежде всего график должен быть достаточно наглядным, так как весь смысл графического изображения как метода анализа в том и состоит, чтобы наглядно изобразить статистические показатели. Кроме того, график должен быть выразительным, доходчивым и понятным.

График состоит из графического образа и вспомогательных элементов. Графический образ - это совокупность линий, фигур, точек, которыми изображены статистические данные. Диаметрические знаки, рисунки или образы, применяемые в статистических графиках, многообразны. Это точки, отрезки прямых линий, знаки в виде фигур различной формы, штриховки или окраски (круги, квадраты, прямоугольники и др.). Эти знаки применяются для сравнения статистических величин, изображающих абсолютные и относительные размеры сравниваемых совокупностей. Сравнение на графике производится по некоторым измерениям: площади или длине одной из сторон фигуры, местонахождению точек, их густоте, густоте штриховке, интенсивности или цвету окраски.

Вспомогательные элементы включают общий заголовок, условные обозначения, оси координат, шкалы с масштабами и числовую сетку.

Словесные пояснения (экспликация графика) помещенных на графике геометрических образов , различных по их конфигурации, штриховке или цвету, позволяют мысленно перейти от геометрических образов к явлениям и процессам, изображенным на графике.

В статистических графиках чаще всего применяется система прямоугольных координат, но есть и графики, построенные по принципу полярных координат (круговые графики).

Когда график строится в прямоугольных координатах, на горизонтальной оси абсцисс и вертикальной оси ординат в определенном порядке располагаются характеристики статистических признаков изображаемых явлений или процессов, а в поле графика размещаются геометрические знаки, составляющие сам график. Поле графика - это пространство, в котором располагаются геометрические знаки, образующие график.

Признаки, располагаемые на осях координат, могут быть качественными и количественными.

Одна из важных задач статистического графика - это его композиция: отбор статистического материала, выбор способа изображения, т.е. формата графика. Размер графика должен соответствовать его назначению. Для статистических графиков удобные форматы с соотношением сторон поля "1:1.141". Но во многих случаях удобна квадратная форма графика.

В заголовке (названий) графика определяется задача, которая решается при помощи графика, дается характеристика места и времени, к которому относится график.

Надписи вдоль масштабных шкал указывают, в каких единицах измеряются признаки. Цифры значений каждого параметра проставляются у пограничных отметок масштабных шкал.

Масштабная шкала - линия (на статистическом графике обычно прямая) , несущая на себе масштабные отметки с их числовыми обозначениями. Лучше делать эти обозначения только на отметках, соответствующих круглым числам: в таком случае промежуточные отметки читают путем отсчета от ближайшего числа, обозначенного на масштабной шкале. Согласно масштабным отметкам на диаграммном поле откладывают размеры изображаемых явлений или процесс. Масштабные отметки располагаются на шкале равномерно (шкала равномерная, арифметическая) или неравномерная (шкала функциональная, шкала логарифмическая).

Шкала функциональная - масштабная шкала, где числовые значения помеченных точек выражают значения аргумента, а расположение этих точек соответствует равномерно распределенным значениям некоторой функции того же аргумента. Из шкал функциональных в статистических графиках применяют главным образом шкалу логарифмическую. При этом, если рассматриваются две величины, то такая шкала может быть применима к обеим или только к одной из них (“полулогарифмический” график или масштаб). Расстояния между точками, нанесенными по числовым отметкам логарифмической шкалы, отвечают разности логарифмов соответствующих чисел и, следовательно, характеризуют соотношения между числами.

**Классификация видов графиков.**

Существует множество видов графических изображений. Их классификация основана на ряде признаков:

а) способ построения графического образа;

б) геометрические знаки, изображающие статистические показатели и отношения;

в) задачи, решаемые с помощью графического изображения.

**Статистические графики по форме графического образа:**

Линейные: статистические кривые.

Плоскостные: столбиковые, полосовые, квадратные, круговые, секторные, фигурные, точечные, фоновые.

Объемные: поверхности распределения.

**Статистические графики по способу построения и задачам изображения:**

Диаграммы: диаграммы сравнения, диаграммы динамики, структурные диаграммы.

Статистические карты: картограммы, картодиаграммы.

По способу построения статистические графики делятся на диаграммы и статистические карты. Диаграммы - наиболее распространенный способ графических изображений. Это графики количественных отношений. Виды и способы их построения разнообразны. Диаграммы применяются для наглядного сопоставления в различных аспектах (пространственном, временном и др.) независимых друг от друга величин: территорий, населения и т. д. При этом сравнение исследуемых совокупностей производится по какому-либо существенному варьирующему признаку. Статистические карты - графики количественного распределения по поверхности. По своей основной цели они близко примыкают к диаграммам и специфичны лишь в том отношении, что представляют собой условные изображения статистических данных на контурной географической карте, т. е. показывают пространственное размещение или пространственную распространенность статистических данных. Геометрические знаки, как было сказано выше, - это либо точки, либо линии или плоскости, либо геометрические тела. В соответствии с этим различают графики точечные, линейные, плоскостные и пространственные (объемные).

При построении точечных диаграмм в качестве графических образов применяются совокупности точек; при построении линейных - линии. Основной принцип построения всех плоскостных диаграмм сводится к тому, что статистические величины изображаются в виде геометрических фигур и, в свою очередь, подразделяются на столбиковые, полосовые, круговые, квадратные и фигурные.

Статистические карты по графическому образу делятся на картограммы и картодиаграммы.

В зависимости от круга решаемых задач выделяются диаграммы сравнения, структурные диаграммы и диаграммы динамики.

ГЛАВА 2. ДИАГРАММЫ.

**Диаграммы сравнения.**

Наиболее распространенными диаграммами сравнения являются столбиковые диаграммы, принцип построения которых состоит в изображении статистических показателей в виде поставленных по вертикали прямоугольников - столбиков. Каждый столбик изображает величину отдельного уровня исследуемого статистического ряда. Таким образом, сравнение статистических показателей возможно потому, что все сравниваемые показатели выражены в одной единице измерения.

При построении столбиковых диаграмм необходимо начертить систему прямоугольных координат, в которой располагаются столбики. На горизонтальной оси располагаются основания столбиков, величина основания определяется произвольно, но устанавливается одинаковой для всех.

Шкала, определяющая масштаб столбиков по высоте, расположена по вертикальной оси. Величина каждого столбика по вертикали соответствует размеру изображаемого на графике статистического показателя. Таким образом, у всех столбиков, составляющих диаграмму, переменной величиной является только одно измерение.

Размещение столбиков в поле графика может быть различным:

- на одинаковом расстоянии друг от друга;

- вплотную друг к другу;

- в частном наложении друг на друга.

Правила построения столбиковых диаграмм допускают одновременное расположение на одной горизонтальной оси изображений нескольких показателей. В этом случае столбики располагаются группами, для каждой из которых может быть принята разная размерность варьирующих признаков**.**

Разновидности столбиковых диаграмм составляют так называемые ленточные или полосовые диаграммы. Их отличие состоит в том, что масштабная шкала расположена по горизонтали сверху и она определяет величину полос по длине**.**

Область применения столбиковых и полосовых диаграмм одинакова, так как идентичны правила их построения. Одномерность изображаемых статистических показателей и их одномасштабность для различных столбиков и полос требуют выполнения единственного положения: соблюдения соразмерности (столбиков - по высоте, полос - по длине) и пропорциональности изображаемым величинам. Для выполнения этого требования необходимо: во-первых, чтобы шкала, по которой устанавливается размер столбика (полосы) , начиналась с нуля; во-вторых, эта шкала должна быть непрерывной, т.е. охватывать все числа данного статистического ряда; разрыв шкалы и соответственно столбиков (полос) не допускается. Невыполнение указанных правил приводит к искаженному графическому представлению анализируемого статистического материала.

Столбиковые и полосовые диаграммы как прием графического изображения статистических данных, по существу, взаимозаменяемы, т.е. рассматриваемые статистические показатели равно могут быть представлены как столбиками, так и полосами. И в этом, и в другом случае для изображения величины явления используется одно измерение каждого прямоугольника - высота столбика или длина полосы. Поэтому и сфера применения этих двух диаграмм в основном одинакова.

Разновидностью столбиковых (ленточных) диаграмм являются направленные диаграммы. Они отличаются от обычных двусторонним расположением столбиков или полос и имеют начало отсчета по масштабу в середине. Обычно такие диаграммы применяются для изображения величин противоположного качественного значения. Сравнение между собой столбиков (полос), направленных в разные стороны, менее эффективно, чем расположенных рядом в одном направлении. Несмотря на это, анализ направленных диаграмм позволяет делать достаточно содержательные выводы, так как особое расположение придает графику яркое изображение. К группе двусторонних относятся диаграммы чистых отклонений. В них полосы направлены в обе стороны от вертикальной нулевой линии: вправо - для прироста; влево - для уменьшения. С помощью таких диаграмм удобно изображать отклонения от плана или некоторого уровня, принятого за базу сравнения. Важным достоинством рассматриваемых диаграмм является возможность видеть размах колебаний изучаемого статистического признака, что само по себе имеет большое значение для анализа**.**

Для простого сравнения не зависимых друг от друга показателей могут также использоваться диаграммы, принцип построения которых состоит в том, что сравниваемые величины изображаются в виде правильных геометрических фигур, которые строятся так, чтобы площади их относились между собой как количества, этими фигурами изображаемые. Иными словами, эти диаграммы выражают величину изображаемого явления размером своей площади.

Для получения диаграмм рассматриваемого типа используют разнообразные геометрические фигуры - квадрат, круг, реже - прямоугольник. Известно, что площадь квадрата равна квадрату его стороны, а площадь круга определяется пропорционально квадрату его радиуса. Поэтому для построения диаграмм необходимо сначала из сравниваемых величин извлечь квадратный корень. Затем на базе полученных результатов определить сторону квадрата или радиус круга соответственно принятому масштабу.

Наиболее выразительным и легко воспринимаемым является способ построения диаграмм сравнения в виде фигур-знаков. В этом случае статистические совокупности изображаются не геометрическими фигурами, а символами или знаками, воспроизводящими в какой-то степени внешний образ статистических данных. Достоинство такого способа графического изображения заключается в высокой степени наглядности, в получении подобного отображения, отражающего содержание сравниваемых совокупностей.

Важнейший признак любой диаграммы - масштаб. Поэтому чтобы правильно построить фигурную диаграмму, необходимо определить единицу счета. В качестве последней принимается отдельная фигура (символ), которой условно присваивается конкретное численное значение. А исследуемая статистическая величина изображается отдельным количеством одинаковых по размеру фигур, последовательно располагающихся на рисунке. Однако в большинстве случаев не удается изобразить статистический показатель целым количеством фигур. Последнюю из них приходится делить на части, так как по масштабу один знак является слишком крупной единицей измерения. Обычно эта часть определяется на глаз. Сложность точного ее определения является недостатком фигурных диаграмм. Однако большая точность представления статистических данных не преследуется, и результаты получаются вполне удовлетворительными**.**

Как правило, фигурные диаграммы широко используются для популяризации статистических данных и рекламы.

**Структурные диаграммы.**

Основное строение структурных диаграмм заключается в графическом представлении состава статистических совокупностей, характеризующихся как соотношение различных частей каждой из совокупностей. Состав статистической совокупности графически может быть представлен как с помощью абсолютных, так и относительных показателей. В первом случае не только размеры частей, но и размер графика в целом определяются статистическими величинами и изменяются в соответствии с изменениями последних. Во втором - размер всего графика не меняется (так как сумма всех частей любой совокупности составляет 100%), а меняются только размеры отдельных его частей. Графическое изображение состава совокупности по абсолютным и относительным показателям способствует проведению более глубокого анализа и позволяет проводить международные сопоставления и сравнения социально-экономических явлений.

Наиболее распространенным способом графического изображения структуры статистических совокупностей является секторная диаграмма, которая считает основной формой диаграммы такого назначения. Это объясняется тем, что идея целого очень хорошо и наглядно выражается кругом, который представляет всю совокупность. Удельный вес каждой части совокупности в секторной диаграмме характеризуется величиной центрального угла (угол между радиусами круга). Сумма всех углов круга, равная 360°, приравнивается к 100%, а следовательно, 1% принимается равным 3,6°**.**

Применение секторных диаграмм позволяет не только графически изобразить структуру совокупности и ее изменение, но и показать динамику численности этой совокупности. Для этого строятся круги, пропорциональные объему изучаемого признака, а затем секторами выделяются его отдельные части.

Рассмотренный способ графического изображения структуры совокупности имеют как достоинства, так и недостатки.

Так, секторная диаграмма сохраняет наглядность и выразительность лишь при небольшом числе частей совокупности, в противном случае ее применение малоэффективно. Кроме того, наглядность секторной диаграммы снижается при незначительных изменениях структуры изображаемых совокупностей: она выше, если существеннее различия сравниваемых структур. Преимуществом столбиковых (ленточных) структурных диаграмм по сравнению с секторными являются их большая емкость, возможность отразить более широкий объем полезной информации. Однако эти диаграммы более эффективны при малых различиях в структуре изучаемой совокупности.

**Диаграммы динамики.**

Для изображения и внесения суждений о развитии явления во времени строятся диаграммы динамики.

Для наглядного изображения явлений в рядах динамики используются диаграммы: столбиковые, ленточные, квадратные, круговые, линейные, радиальные и др. Выбор вида диаграмм зависит в основном от особенностей исходных данных, цели исследования. Например, если имеется ряд динамики с несколькими не равноотстоящими уровнями во времени (1914, 1049, 1980, 1985, 1996 гг.), то часто для наглядности используют столбиковые, квадратные или круговые диаграммы. Они зрительно впечатляют, хорошо запоминаются, но не годны для изображения большого числа уровней, так как громоздки. Когда число уровней в ряду динамики велико, целесообразно применять линейные диаграммы, которые воспроизводят непрерывность процесса развития в виде непрерывной ломаной линии**.** Кроме того, линейные диаграммы удобно использовать:

- если целью исследования является изображение общей тенденции и характера развития явления;

- когда на одном графике необходимо изобразить несколько динамических рядов с целью их сравнения;

- если наиболее существенным является сопоставление темпов роста, а не уровней.

Для построения линейных графиков применяют систему прямоугольных координат. Обычно по оси абсцисс откладывается время (годы, месяцы и т. д.) , а по оси ординат - размеры изображаемых явлений или процессов. На оси ординат наносят масштабы. Особое внимание следует обратить на их выбор, так как от этого зависит общий вид графика. Обеспечение равновесия, пропорциональности между осями координат необходимо в графике в связи с тем, что нарушение равновесия между осями координат дает неправильное изображение развития явления. Если масштаб для шкалы на оси абсцисс очень растянут по сравнению с масштабом на оси ординат, то колебания в динамике явлений мало выделяются, и, наоборот, при увеличении масштаба по оси ординат по сравнению с масштабами на оси абсцисс дает резкие колебания. Равным периодам времени и размерам уровня должны соответствовать равные отрезки масштабной шкалы.

В статистической практике чаще всего применяются графические изображения с равномерными шкалами. По оси абсцисс они берутся пропорционально числу периодов времени, а по оси ординат - пропорционально самим уровням. Масштабом равномерной шкалы будет длина отрезка, принятого за единицу.

Нередко на одном линейном графике приводится несколько кривых, которые дают сравнительную характеристику динамики различных показателей или одного и того же показателя.

Однако на одном графике не следует помещать более трех-четырех кривых, так как большое их количество неизбежно осложняет чертеж и линейная диаграмма теряет наглядность.

В некоторых случаях нанесение на один график двух кривых дает возможность одновременно изобразить динамику третьего показателя, если он является разностью первых двух. Например, при изображении динамики рождаемости и смертности площадь между двумя кривыми показывает величину естественного прироста или естественной убыли населения.

Иногда необходимо сравнить на графике динамику двух показателей, имеющих различные единицы измерения. В таких случаях понадобиться не одна, а две масштабные шкалы. Оду из них размещают справа, другую - слева.

Однако такое сравнение кривых не дает достаточно полной картины динамики этих показателей, так как масштабы произвольны. Поэтому сравнение динамики уровня двух разнородных показателей следует осуществлять на основе использования одного масштаба после преобразования абсолютных величин в относительные**.**

Линейные диаграммы с линейной шкалой имеют один недостаток, снижающий их познавательную ценность: равномерная шкала позволяет измерять и сравнивать только отраженные на диаграмме абсолютные приросты или уменьшения показателей на протяжении исследуемого периода. Однако при изучении динамики важно знать относительные изменения исследуемых показателей по сравнению с достигнутым уровнем или темпы их изменения. Именно относительные изменения экономических показателей динамики искажаются при их изображении на координатной диаграмме с равномерной вертикальной шкалой. Кроме того, в обычных координатах теряет всякую наглядность и даже становиться невозможным изображение для рядов динамики с резко изменяющимися уровнями, которые обычно имеют место в динамических рядах за длительный период времени.

В этих случаях следует отказаться от равномерной шкалы и положить в основу графика полулогарифмическую систему. Основная идея полулогарифмической системы состоит в том, что в ней равным линейным отрезкам соответствуют равные значения логарифмов чисел. Такой подход имеет преимущество: возможность уменьшения размеров больших чисел через их логарифмический эквивалент. Однако с масштабной шкалой в виде логарифмов график мало доступен для понимания. Необходимо рядом с логарифмами, обозначенными на масштабной шкале, проставить сами числа, характеризующие уровни изображаемого ряда динамики, которые соответствуют указанным числам логарифмов. Такого рода графики носят название графиков на полулогарифмической сетке. Полулогарифмической сеткой называется сетка, в которой на одной оси нанесен линейный масштаб, а на другой - логарифмический.

Динамику изображают и радиальные диаграммы, строящиеся в полярных координатах. Радиальные диаграммы преследуют цель наглядного изображения определенного ритмического движения во времени. Чаще всего эти диаграммы применяются для иллюстрации сезонных колебаний. Радиальные диаграммы разделяются на замкнутые и спиральные. По технике построения радиальные диаграммы отличаются друг от друга в зависимости от того, что взято в качестве пункта отсчета - центр круга или окружность.

Замкнутые диаграммы отражают внутригодичный цикл динамики какого-либо одного года. Спиральные диаграммы показывают внутригодичный цикл динамики за ряд лет.

Построение замкнутых диаграмм сводится к следующему: вычерчивается круг, среднемесячный показатель приравнивается к радиусу этого круга. Затем весь круг делится на 12 радиусов, которые на графике приводятся в виде тонких линий. Каждый радиус обозначает месяц, причем расположение месяцев аналогично циферблату часов: январь - в том месте, где на часах 1, февраль - 2 и т.д. На каждом радиусе делается отметка в определенном месте согласно масштабу исходя из данных за соответствующий месяц. Если данные превышают среднегодовой уровень, отметка делается за пределами окружности на продолжении радиуса. Затем отметки различных месяцев соединяются отрезками **(пример 10).** Если же в качестве базы для отчета взять не центр круга, а окружность, такого рода диаграммы называются спиральными.

Построение спиральных диаграмм отличается от замкнутых тем, что в них декабрь одного года соединяется не с январем данного же года, а с январем следующего года. Это дает возможность изобразить весь ряд динамики в виде спирали. Особенно наглядна такая диаграмма, когда на ряду с сезонными изменениями происходит неуклонный рост из года в год.

ГЛАВА 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Статистические карты представляют собой вид графических изображений статистических данных на схематичной географической карте, характеризующих уровень или степень распространения того или иного явления на определенной территории.

Средствами изображения территориального размещения являются штриховка, фоновая раскраска или геометрические фигуры. Различают картограммы и картодиаграммы.

Картограммы - это схематическая географическая карта, на которой штриховкой различной густоты, точками или окраской определенной степени насыщенности показывается сравнительная интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы нанесенного на карту территориального деления (например, плотность населения по областям или республикам распределения районов по урожайности зерновых культур и т. п.). Картограммы делятся на фоновые и точечные.

Картограмма фоновая - вид картограммы, на которой штриховкой различной густоты или окраской определенной степени насыщенности показывают интенсивность какого-либо показателя в пределах территориальной единицы**.**

Картограмма точечная - вид картограммы, где уровень выбранного явления изображается с помощью точек. Точка изображает одну единицу в совокупности или некоторое их количество, показывая на географической карте плотность или частоту проявления определенного признака.

Фоновые картограммы, как правило, используются для изображения средних или относительных показателей, точечные - для объемных (количественных) показателей (численность населения, поголовье скота и т. д.).

Вторую большую группу статистических карт составляют карты диаграммы, представляющие собой сочетание диаграмм с географической картой. В качестве изобразительных знаков в картодиаграммах используются диаграммные фигуры (столбики, квадраты, круги, фигуры, полосы), которые размещаются на контуре географической карты. Картодиаграммы дают возможность географически отразить более сложные статистико-географические построения, чем картограммы.

Среди картодиаграмм следует выделить картодиаграммы простого сравнения, графики пространственного перемещения, изолиний.

На картодиаграмме простого сравнения в отличие от обычной диаграмме диаграммные фигуры, изображающие величины исследуемого показателя, расположены не в ряд, как на обычной диаграмме, а разносятся по всей карте в соответствии с тем районом, областью или страной, которые они представляют.

Элементы простейшей картодиаграммы можно обнаружить на политической карте, где города отличаются различными геометрическими фигурами в зависимости от числа жителей.

Изолинии - это линии равного значения какой-либо величины в ее распространении на поверхности, в частности на географической карте или графике. Изолиния отражает непрерывное изменение исследуемой величины в зависимости от двух других переменных и применяется при картографировании природных и социально--экономических явлений. Изолинии используются для получения количественных характеристик исследуемых величин и для анализа корреляционных связей между ними.

**Список литературы.**

1. Боярский А. Я., Громыко Г. Л., Трудова М. Г. Общая теория статистики. - М.: Издательство МГУ, 1985.

2. Герчук Я. П. Графические методы в статистике. - М.: Статистика, 1968.

3. Шмойлова Р. А., Бесфамильная Е. Б., Голубкова Н. Ю. Теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1996.