|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 1****СТАТИСТИКА КАК НАУКА** |  |
| **Статистика как наука 1-1**Статистика:- практическая деятельность по сбо­ру, накоплению, обработке и анализу цифровых данных, характе­ризующих население, экономику, культуру, образование и другие стороны жизни общества;- отрасль зна­ний, изучающая явления в жизни общества с их количественной стороны. ***Статистика — наука, характеризующая количественную сторону качественно определенных массовых явлений в конкретных условиях места и времени.***Статистическая наука сложилась в результате теоретического обоб­щения накопленного человечеством опыта учетно-статистических работ, обусловленных потребностями управления жизнью общества.В статистической науке выделяются: - общая теория статистики, - экономическая статистика и ее отрасли (промышлен­ности, сельского хозяйства, транспорта, торговли и др.), - соци­альная статистика и ее отрасли (населения, культуры, образова­ния, права и др.).  |  |
| **Предмет статистики** **1-2**С количественной стороны (в непосредственной связи с качествен­ным содержанием) статистика изучает массовые социально-экономичес­кие явления. При этом:- количественную сторону явлений нельзя рассматри­вать в отрыве от их качественной определенности. - статистические показатели не относятся к отдельному случаю, а всегда представляют собой результат обобщения данных по массе случаев  |  |
| **Статистическая совокупность** **1-3***Статистическая совокупность* - это множество единиц изучаемого явления, объединенных в соответствии с задачей исследования единой качественной основой.*Вариация -* различие в величине признака у отдельных единиц совокупности. Признаки, принимающие различные значения у отдельных единиц совокупности, называются *варьирующими*.  |  |
| **Статистические показатели и признаки** **1-4***Статистический показатель* - это количественная оценка свойства изучаемого явления. Два ос­новных вида: *Учетно-оценочные показатели* - это статистическая характе­ристика размера качественно определенных социально-экономи­ческих явлений в конкретных условиях места и времени. Характеристика может даваться на определенную дату или за определенный период.*Аналитические показатели* применяются для анализа статис­тической информации и характеризуют особенности развития изучаемого явления: относительные и средние величины, показатели вариации, динамики, тесноты связи и др.*Признак* - характерное свойство изучаемого явле­ния, отличающее его от других явлений. (При статистическом изучении каче­ственный признак получает количественную оценку и становит­ся статистическим показателем)Признаки бывают:1) по форме выражения: * *атрибутивными* (не имеющими количественного выражения, например, профессия, пол, цвет)
* *количественными* (например, стоимость основных фондов, списочная численность работников, величина дохода).

При этом количественные признаки могут быть:- *дискретными* - *непрерывными*2) по характеру колеблемости:* *альтернативными*,
* *множественными*

3) по роли во взаимосвязи изучаемых явлений: * *факторные*, воздействующие на другие признаки
* *результативные*, испытывающие на себе влияние других.
 |  |
| **Метод статистики** **1-5**Содержание *статистической методологии* составляют общие правила и приемы статистического исследования массовых общественных явленийСпецифические при­емы статистического исследования:1. массовое статистическое наблюдение. Изучаемые статистикой закономерности проявляют­ся в достаточно большом массиве данных на основе действия *закона больших чисел* (в сводных статистических характеристиках действия элемен­тов случайности взаимопогашаются, хотя они и могут проявлять­ся в признаках индивидуальных единиц статистической совокуп­ности)
2. сводка и группировка первичных данных статистическогонаблюдения; определение обобщающих показателей; анализ, обобщение и интерпретация статистических показателей. При этом широкое примене­ние имеют табличный и графический методы.

  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 2****СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА** |  |
| **Статистическая сводка** **2-1** *Статистическая сводка* – систематизация единичных фактов, позволяющая перейти к обобщающим показателям, относящимся ко всей изучаемой совокупности и ее частям, и осуществлять анализ и прогнозирование изучаемых явлений и процессов. Статистические сводки различаются по слож­ности построения.Простая сводка (*в узком понимании*) представляет, прежде всего, общий размер изучаемого явления по заданным показателям, общие итоги по изучаемой совокупности в целом без какой-либо предварительной систематизации собранного материала Статистическая сводка *в широком ее понимании* предполагает систематизацию и группировку данных, характеристику образованных групп системой показателей, подсчет соответствующих итогов и представление результатов сводки в виде таблиц, графиков. |  |
| **Группировка** **2-2***Группировка –* это процесс образования однородных групп на основе расчленения статистической совокупности на части или объединение изучаемых единиц в частные совокупности по существенным для них признакам.Группировка бывает: * *простой* (по одному группировочному признаку)
* *сложной* (по двум или нескольким).

*Группировочный признак*, или *основание группировки,* - признаки, по которому производится распределение единиц наблюдаемой совокупности на группы.С помощью метода группировок решаются *задачи*: * выделение социально-экономических типов явлений;
* изучение структуры явления и структурных сдвигов, происходящих в нем;
* выявление связи и зависимости между явлениями.

Для решения этих задач применяют соответственно типологические, структурные и аналитические группировки.  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Типологическая группировка** **2-3***Типологическая* группировка - это расчленение разнородной совокупности на отдельные качественно однородные группы и выявление на этой основе экономических типов явления. **Распределение предприятий розничной торговли региона** **по организационно-правовым формам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Число предприятий  | В процентах к общему числу предприятий  |
| Товарищества с ограниченной ответственностью  | 2194  | 51,3  |
| Акционерные общества открытого типа  | 436  | 10,2  |
| Индивидуальные частные предприятия  | 748  | 17,5  |
| Потребительская кооперация  | 227  | 5,3  |
| Предприятия других организационно-правовых форм  | 671  | 15,7  |
| Итого  | 4276  | 100,0  |

 |  |
| **Структурная группировка** **2-4***Структурная* группировка предназначена для изучения состава однородной совокупности по какому-либо варьирующему признаку. **Группировка торговых предприятий района по объему товарооборота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы магазинов по объему товарооборота, тыс. руб. | Число магазинов | в процентах к итогу |
| До 1700  | 110 | 22 |
| 1700-2000  | 140 | 28 |
| 2000-3000 | 109 | 21,8  |
| 3000-4200 |  78 | 15,6  |
| Свыше 4200 |  63 | 12,6  |
| Итого | 500 | 100,0  |

 |  |
| **Аналитическая группировка** **2-5***Аналитическая* группировка характеризует взаимосвязь между двумя и более признаками, один из которых рассматривается в качестве результата, а другой – как факторы.**Качество продукции и продолжительность****договорных связей поставщиков с магазином**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Продолжительность связей магазина с поставщиками, лет  | Число поставщиков  | Доля стандартной продукции, %  |
| к-во  | % к итогу |
| До 3  | 4 16  | 73  |
| 3-7  | 9 36  | 78  |
| 7-11  | 7 28  | 85  |
| Свыше 11  | 5 20  | 98  |
| Итого  | 25 100,0  |  |

 |  |
| **Статистические таблицы** **2-6**Результаты сводки и группировки оформляются в виде *статистических таблиц*, в которых выделяются два элемента:* *подлежащее* (обычно помещается в первой вертикальной графе) – перечень единиц или групп, на которые подразделена вся масса единиц наблюдения
* *сказуемое* – цифры, при помощи которых характеризуются выделенные в подлежащем единицы или группы.
 |  |
| **Построение статистических группировок** **2-7**1. Выбор группировочного признака2. Выбор количества групп. Если совокупность состоит из большого числа единиц и распределение единиц по группировочному признаку близко к нормальному распределению, то используют формулу Стерджесса: n= 1+3,322 \* lg N3. Определение интервала группировки. *Интервал* – это значение варьирующего признака, лежащее в определенных границах. *Величина* интервала - разность между максимальным и минимальным значениями признака в группе. *Верхняя* граница интервала - максимальное значение признака в группе,*Нижняя* граница - минимальное значение. Интервалы бывают: *закрытые* (с указанием нижней и верхней границы) и *открытые* (с указанием только одной границы);*равные* или *неравные* (в зависимости от степени колеблемости группировочного признака, характера распределения статистической совокупности). Если вариация признака происходит в сравнительно узких границах и распределение носит равномерный характер, то строят группировку с равными интервалами; величина интервала определяется по формуле: где *xmax –* максимальное значение признака в изучаемой совокупности *xmin –* минимальное значение признака в изучаемой совокупности *n* – количество групп |  |
| **Статистические ряды распределения** **2-8***Ряд распределения* – это группировка, в которой для характеристики групп применяется численность или удельный вес группы. * *Атрибутивные* ряды распределения – ряды распределения, построенные по качественным признакам.
* *Вариационные* ряды распределения – ряды распределения, построенные по количественным признакам. По способу построения вариационные ряды бывают:

- *дискретными* - *интервальными*Вариационный ряд распределениясостоит из двух элементов:1) *Варианта* (*х*) – отдельное значение варьирующего признака. 2) *Частота* (*f*) – численность отдельных вариант, т.е. частота повторения каждого варианта. Частота, выраженная в долях единицы или в процентах к итогу, называется *частость* (обозначается *w*).  |  |
| **Дискретные ряды распределения** **2-9***Дискретный* вариационный ряд характеризует распределение единиц совокупности по дискретному признаку, принимающему толь­ко целые значения. **Распределение рабочих производственного участка по квалификации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тарифный разряд рабочего *х* | Число рабочих, имеющих этот разряд, чел. *f* | Частость *w*в проц к итогу | Накопленная частота *S* |
| 2 | 2 | 0,08 | 2 |
| 3 | 6 | 0,24 | 8 |
| 4 | 9 | 0,36 | 17 |
| 5 | 5 | 0,20 | 22 |
| 6 | 3 | 0,12 | 25 |
| *Итого* | *25* | *1,00* |  |

Графическое изображение дискретных вариацион­ных рядов:1) *полигон распределения*, или *полигон частот*. В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладываются значения варьирующего признака, а по оси ординат наносится шкала для выражения величины частот. Полученные на пересечении абсцисс и ординат точки соединяются прямыми линиями, в результате чего получают ломаную линию.2) *кумулятивная кривая,* или *кумулята*, построенная по накопленным частотам. Накопленные частоты показывают, сколько единиц совокупности имеют значение признака не больше, чем рассматриваемое, и определяются последовательным суммированием частот. |  |
| **Интервальные ряды распределения** **2-10***Интервальный* вариационный рядстроится в случае непрерывной вариации признака у единиц совокупности, а также в случае, когда число вариант дискретного признака достаточно велико.**Распределение продавцов магазина по выработке**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № группы | Выработка продавцов, руб.  *х* | Число продавцов, чел.  *f*  | Частость, *w* | Накопленная частота  *S* |
| 1 | 80-100 | 5 | 10 | 5 |
| 2 | 100-120 | 10 | 20 | 15 |
| 3 | 120-140 | 20 | 40 | 35 |
| 4 | 140-160 | 10 | 20 | 45 |
| 5 | 160-180 | 5 | 10 | 50 |
| Итого | 50 | 100 |  |

Графическое изображение интервальных вариацион­ных рядов:1) *гистограмма*: на оси абсцисс откладываются величины интервалов, а частоты изображаются прямоуголь­­никами, построенным на соответствующих интервалах. Высота стол­биков должна быть пропорциональна частотам. 2) *кумулятивная кривая,* или *кумулята.* При построении по данным интервального ряда распределения нижней границе первого интервала соответствует частота, равная нулю, а верхней границе – частота данного интервала. |  |
| **Тема № 3****АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ** |  |
| **Абсолютные показатели** **3-1**Абсолютные статистические показатели (абсолютные величины) характеризуют абсолютные размеры изучаемых статистикой процессов и явлений: их массу, площадь, объем, протяженность; отражают их временн*ы*е характеристики, а также могут представлять объем совокупности, т.е. число составляющих ее единиц.**Примечание.** В отличие от математического понятия абсолютной величины, абсолютные показатели в статистике могут быть представлены как положительными, так и отрицательными числами.*Индивидуальные* абсолютные показатели, как правило, получают непосредственно в процессе статистического наблюдения как результат замера, взвешивания, подсчета и оценки интересующего количественного признака. *Сводные* (объемные) абсолютные показатели, характеризующие объем признака или объем совокупности как в целом по изучаемому объекту, так и по какой-либо его части, получают в результате сводки и группировки индивидуальных значений.Абсолютные показатели всегда являются именованными числами. В зависимости от социально-экономической сущности исследуемых явлений, их физических свойств они могут иметь различные *единицы измерения*:* натуральные
* условно-натуральные
* стоимостные
* трудовые
 |  |
| **Относительные показатели** **3-2**Относительный показатель (относительная величина) в статистике – это обобщающий показатель, который дает числовую меру соотношения двух сопоставляемых абсолютных величин.Величина, с которой производится сравнение (знаменатель дроби), называется *базой сравнения,* или *основанием*.По способу получения относительные величины – всегда производные. Относительный показатель может быть представлен в долях единицы (если значение базы сравнения принимается за единицу; относительная величина представлена в форме коэффициента), в процентах (если база сравнения принимается за 100%), в промилле (если за 1000), продецимилле (если за 10000) и т.д. Существуют также именованные относительные величины (например, показатель фондоотдачи). |  |
|  **3-3****Общие принципы построения относительных показателей:**1) Сравниваемые в относительном показателе абсолютные (или, в свою очередь, относительные) показатели должны быть объективно связаны в реальной жизни.2) При построении относительного статистического показателя сравниваемые исходные показатели могут различаться только одним атрибутом: * или видом признака (при одинаковом объекте, периоде времени, плановом или фактическом характере показателей),
* или временем (при том же признаке, объекте, плановом или фактическом характере показателей),
* или только характером показателей (т.е. показатель м.б. фактическим, плановым, нормативным при том же объекте, признаке, периоде времени) и т.д. Нельзя сопоставлять показатели, различные по двум или более атрибутам

3) Необходимо знать возможные границы существования относительного показателя. Например, если исходные показатели в текущем и базисном периодах имеют разные знаки, то теряет смысл и не может применяться относительная величина динамики |  |
| **Виды относительных показателей** **3-4***1. Относительный показатель динамики* (ОПД) характеризует изменение уровня развития явления во времени. Представляет собой отношение уровня исследуемого процесса или явления за данный период времени (по состоянию на данный момент времени) к уровню этого же процесса или явления в прошлом. где**у0** – уровень показателя в базисном периоде, **у1** – уровень показателя в отчетном периоде**Примечание.** Показатели динамики могут определяться с использованием постоянной либо переменной базы сравнения. При расчете *базисных* показателей динамики (на постоянной базе сравнения) каждый уровень *уi* сравнивается с одним и тем же базисным уровнем *у0*. Для расчета *цепных* показателей динамики (на переменной базе сравнения) каждый уровень *уi* сравнивается с предыдущим *уi-1*.**Взаимосвязь** цепных и базисных показателей динамики: произведение последовательных цепных относительных показателей динамики равно величине базисного показателя динамики, исчисленной за тот же период, и наоборот, частное от деления последующего базисного темпа роста на предыдущий равно соответствующему цепному темпу роста.*2. Относительный показатель планового задания* (ОПП) рассчитывается как отношение уровня, запланированного на предстоящий период *упл*, к уровню, фактически сложившемуся в предшествующем периоде *у0*: *ОПП = упл / у0**3. Относительный показатель выполнения**планового задания* (ОПВП) рассчитывается как отношение фактически достигнутого в данном периоде уровня *у1* к запланированному на данный период *упл*:*ОПВП.= у1 / упл**4. Относительные показатели структуры*(ОПС) характеризуют доли, удельные веса составных элементов в общем итоге. Как правило, в форме процентного содержания. гдеY – уровень части совокупности, ΣY – суммарный уровень совокупности*5. Относительные показатели координации*(ОПК) характеризуют отношение частей данной совокупности к одной из них, принятой за базу сравнения. ОПКпоказывают, во сколько раз одна часть совокупности больше другой, либо сколько единиц одной части приходится на 1, 10, 100, 1000 … единиц другой части.где Yi – показатель, характеризующий i-ую часть совокупностиY0 – показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы сравнения*6. Относительные показатели сравнения (наглядности)*характеризуют результаты сопоставления одноименных абсолютных величин, относящихся к одному и тому же периоду либо моменту времени, но к различным объектам или территориям. где YА – показатель, характеризующий объект АYБ – показатель, характеризующий объект Б*7. Относительные показатели интенсивности* (ОПИ) характеризуют степень распределения или развития данного явления в той или иной среде. Это отношение абсолютного уровня одного показателя, свойственного изучаемой среде, к другому абсолютному показателю, также присущему данной среде, и, как правило, являющемуся для первого показателя факторным признаком.  Разновидностью относительных показателей интенсивности являются *относительные показатели уровня экономического развития*, характеризующие производство продукции в расчете на душу населения. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 4****СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ**  |  |
| **Сущность средней величины** **4-1***Средние* величины – это обобщающие показатели, в которых находят выражение действие общих условий, закономерность изучаемого явления. Сущность средней величины состоит в том, что она отражает общие черты, закономерности, тенденции, присущие данной совокупности, погашая влияние индивидуальных (случайных факторов) и поэтому является обобщающей характеристикой варьирующего признака качественно однородной совокупности. Средняя должна вычисляться с учетом экономического содержания определяемого показателя.Все виды средних величин, используемые в статистических исследованиях, подразделяются на 2 категории: *степенные* и *структурные*.  |  |
| **Степенные средние** **4-2**В зависимости от вида представления исходных данных средние величины могут быть: * простыми
* взвешенными

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид** | **Простая** | **Взвешенная** |
| Средняя гармоническая*k*= –1 |  |  |
|
|
| Средняя геометрическая*k*=0 |  |  |
| Средняя арифметическая*k*=1 |  |  |
| Средняя квадратическая*k*=2 |  |  |

Правило *мажорантности***:** гарм<геом<арифм<квадр |  |
| **Применение средних степенных величин** **4-3**Вопрос о том, какой вид средней надо применить в каждом отдельном случае решается исходя из задачи исследования, материального содержания изучаемого явления и наличия исходной информации. При этом величины, представляющие собой числитель и знаменатель в формуле средней, должны иметь определенный логический смысл.* ***Средняя арифметическая*** *простая* применяется в случаях, когда имеются отдельные значения признака, т.е. данные не сгруппированы. Средняя арифметическая *взвешенная* применяется в случаях, когда данные представлены в виде рядов распределения или группировок.
* Когда статистическая информация не содержит частот по отдельным вариантам, а представлена как их произведение, применяется формула ***средней гармонической*** *взвешенной*. В том случае, когда объемы явлений (т.е. произведения) по каждому признаку равны, применяется средняя гармоническая *простая*.
* ***Средняя геометрическая*** – это величина, используемая как средняя из отношений. Этой средней удобно пользоваться, когда уделяется внимание не абсолютным разностям, а отношениям двух чисел, т.е. когда индивидуальные значения признака – относительные величины. Например, средняя геометрическая используется при расчете среднегодовых темпов роста.
* ***Средняя квадратическая*** – используется при расчете показателей вариации признака, а также в технике
 |  |
| **Некоторые свойства средней арифметической:** **4-4**1. Сумма отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины равна нулю.2. Сумма квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины есть величина минимальная. , где *А*= (т.е. А )3. Если все частоты разделить на одно и то же число, средняя арифметическая останется без изменений. Следствие: для расчета средней арифметической можно воспользоваться не только значениями частот, но и значениями частостей:  , или  т.к. =1 |  |
|  **4-5****Структурные средние**: **Мода***Мода* – величина признака, наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности. Мода отражает типичный, наиболее распространенный вариант значения признака.В дискретном ряду распределения мода – это варианта, которой соответствует наибольшая частота.В интервальном ряду распределения сначала определяют модальный интервал (т.е. интервал, содержащий моду), которому соответствует наибольшая частота. Конкретное значение моды определяется формулой:*xMo* – начальное значение модального интервала*iMo* – величина модального интервала*fMo* – частота модального интервала*fMo-1*– частота интервала, предшествующего модальному*fMo+1* – частота интервала, следующего за модальнымПри этом мода будет несколько неопределенной, т.к. ее значение будет зависеть от величины групп, точного положения границ групп. |  |
| **Структурные средние**: **Медиана** **4-6***Медиана –* это величина, которая делит численность упорядоченного вариационного ряда на две равные части: одна часть имеет значения, не большие, чем средний вариант, а другая – не меньшие. Главное **свойство медианы** заключается в том, что сумма абсолютных отклонений значений признака от медианы меньше, чем от любой другой величины: ∑ |*х-Ме*| < ∑ |*х-A*| , где *А*=*Ме* (т.е. А *Ме*) В ранжированном ряду с нечетным числом членов медиана - это варианта, расположенная в центре ряда. В ранжированном ряду с четным числом членов за медиану условно принимают среднюю арифметическую из двух вариант, расположенных в центре ряда.В дискретном ряду распределения медиана рассчитывается с помощью накопленных частот: медианой является варианта, которой соответствует накопленная частота, впервые превысившая половину общей суммы частот.В интервальном ряду распределения с помощью накопленных частот определяют медианный интервал (т.е. интервал, содержащий медиану), которому соответствует накопленная частота, впервые превысившая половину общей суммы частот. Затем конкретное значение медианы рассчитывают по формуле**,** где*хМе*  **-** начальное значение медианного интервала*iMe* **-** величина медианного интервала*SMe-1* **–** сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу*fMe* – частота медианного интервала |  |
| **Графическое определение моды и медианы** **4-7**Мода определяется по полигону или гистограмме распределения. В первом случае мода соответствует наибольшей ординате. Во втором – правую вершину модального прямоугольника соединяют с правым углом предыдущего прямоугольника, а левую вершину – с левым углом последующего прямоугольника. Абсцисса точки пересечения – этих прямых будет модой распределения.Мода*хi**fi*Мода*f**х*Медиана определяется по кумуляте (рис.3). Для ее определения высоту наибольшей ординаты, которая соответствует общей численности совокупности, делят пополам. Через полученную точку проводят прямую, параллельную оси абсцисс, до пересечения ее с кумулятой. Абсцисса точки пересечения является медианой.Медиана*х**S* |  |
| **Тема № 5****ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ** |  |
| **Виды показателей вариации** **5-1**Различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности называется *вариацией признака*. Показатели вариации характеризуют колеблемость отдельных значений, степень их близости к средней.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Показатель** | **Простые** | **Взвешенные** |
|
| **Абсолютные** | Размах вариации | *R = xmax - xmin* |
|
| Среднее линейное отклонение |  |  |
|
| Дисперсия |  |  |
|
| Среднеквадратическое отклонение |  |  |
|
| **Относительные** | Коэф-т осцилляции |  |
|
| Коэф-т линейной вариации |  |
| Коэф-т вариации |  |
|

Если >33%, то это говорит о том, что колеблемость признака в совокупности значительна, совокупность неоднородна, а средняя не является представительной. |  |
| **Свойства дисперсии** **5-2**1. Дисперсия постоянной величины равна нулю
2. Если у всех значений вариант отнять постоянное число А (А=const), то средний квадрат отклонений (дисперсия) не изменится
3. Если все значения вариант разделить на постоянное число А (А=const), то средний квадрат отклонений (дисперсия) уменьшится в А2 раз
 |  |
| **Дисперсия альтернативного признака** **5-3** Альтернативные признаки – это признаки, которые могут принимать только два взаимоисключающих значения. Наличие признака обозначается 1, а доля единиц совокупности, обладающих данным признаком, обозначается *р*. Отсутствие признака обозначается 0, а доля единиц, не обладающих данным признаком, - *q.* Очевидно, *p+q=1*.т.е. **Дисперсия альтернативного признака** равна произведению доли единиц, обладающих признаком, и доли единиц, не обладающих им. |  |
|  **5-4****Виды дисперсий в совокупности, разделенной на части**Если изучаемая совокупность подразделена на группы, однородные по изучаемому признаку, то можно исчислить следующие *виды дисперсий*: * *Внутригрупповые* дисперсии  (, … ), отражают дисперсию внутри каждой из выделенных групп под влиянием *случайной* вариации (т.е. части вариации, происходящей под влиянием неучтенных факторов и не зависящей от признака-фактора, положенного в основание группировки).
* *Средняя из внутригрупповых* дисперсий () – это средняя арифметическая взвешенная из внутригрупповых дисперсий.

где - численность выделенных групп* *Межгрупповая* дисперсия () – это средний квадрат отклонений групповых средних от общей средней. Характеризует *систематическую* вариацию, т.е. различия в величине изучаемого (результативного) признака за счет признака-фактора, положенного в основание группировки.

где - внутригрупповые средние- общая средняя, которую можно исчислить двумя способами:1) как среднюю арифметическую взвешенную из внутригрупповых средних: 2) обычным способом по данным всей совокупности* *Общая* дисперсия () характеризует вариацию признака, которая зависит от *всех* условий в данной совокупности. Общую дисперсию, так же как и общую среднюю, можно исчислить двумя способами:

1) по правилу сложения дисперсий2) обычным способом по данным всей совокупности |  |
| **Правило сложения дисперсий:** **5-5**общая дисперсия равна сумме величин средней из внутригрупповых дисперсий и межгрупповой дисперсии. =+Правило сложения дисперсий позволяет выявить зависимость результативного признака от определяющих его факторов с помощью соотношения межгрупповой и общей дисперсий. Это соотношение называется **эмпирическим коэффициентом детерминации,** который показывает долю вариации результативного признака, объясненную влиянием вариации факторного признака**:****Эмпирическое корреляционное соотношение** позволяет оценить степень связи между результативным и факторным признаками:и   |  |
|  **5-6****Качественная оценка степени связи между признаками** **(шкала Чэддока)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Значение  | Характер связи | Значение  | Характер связи |
| =0 | отсутствует | 0.5<<0.7 | значительная |
| 0<<0.2 | очень слабая | 0.7<<0.9 | сильная |
| 0.2<<0.3 | слабая | 0.9<<1 | очень сильная |
| 0.3<<0.5 | умеренная | =1 | функциональная |

 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 6****Изучение формы распределения** |  |
| **Нормальное распределение 6-1**Распределение непрерывной случайной величины *x* называют **нормальным**, если соответствующая ей плотность распределения выражается формулой,или , где *x* – значение изучаемого признака;  – средняя арифметическая ряда; σ2 – дисперсия значений изучаемого признака; σ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака; π = 3,1415926; *е* = 2,7182;  – нормированное отклонение. |  |
| **Кривые нормального распределения 6-2***x**f*(*x*)σ1σ2σ3 = constσ1 < σ2 < σ3 а)*x**f*(*x*) <  < б)–σσ   σ = const |  |
| **Свойства кривой нормального распределения**: **6-3**1. Кривая симметрична относительно максимальной ординаты (= Ме= Мо)
2. Кривая асимптотически приближается к оси абсцисс в обе стороны до бесконечности. Следовательно, чем они дальше от центра, тем реже встречаются. Равноотстоящие от центра значения равновероятны.
3. Кривая имеет две точки перегиба (х ± σ).
4. Кривая нормального распределения подчиняется **правилу трех сигм**:

 в интервале х ± σ находится 68,3 % наблюдений х ± 2σ находится 95,4 % х ± 3σ находится 99,7%  |  |
| **Моменты распределения 6-4****Момент распределения** *k*-го порядка – средняя величина отклонений *k*-й степени от некоторой постоянной величины *А*:. Если *А* – произвольное число, то моменты **условные**.Если *А* = 0, то моменты **начальные**;   (в частности, *m*0 = 1; *m*1 – средняя арифметическая (*m*1=))Если *А* =  , то моменты **центральные**; (5.33) (в частности,  = 1;  = 0;  – дисперсия (=σ2))**Нормированные** моменты: (5.34) (в частности, μ0=1; μ1=0; μ2=1)Для центральных моментов можно вывести зависимости от начальных моментов: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели формы распределения 6-5****Асимметрия распределения**Нормированный момент третьего порядка является показателем **асимметрии** распределения:.Степень существенности асимметрии характеризуется средней квадратической ошибкой:,Если , то асимметрия существенна.В качестве показателя асимметрии применяется также **коэффициент асимметрии Пирсона**: .*x**Ft**As* > 0*As* = 0*As* < 0При симметричном распределении (напр., нормальном) *As*= 0, При левосторонней асимметрии распределения *As* < 0, При правосторонней асимметрии распределения *As* > 0,  |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели формы распределения 6-6****Эксцесс распределения**Показатель **эксцесса** рассчитывается:.При нормальном распределении *Ex* = 0При островершинномраспределении *Ex* > 0При плосковершинном распределении *Ex* < 0*x**Ft**Ex* > 0*Ex* = 0*Ex* < 0Степень существенности эксцесса характеризуется средней квадратической ошибкой:. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 7****ВЫБОРОЧНЫЙ МЕТОД В ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ** |  |
| **Виды статистических наблюдений 7-1**По времени проведения По источникам сведений По степени охвата совокупности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Непрерывное;Прерывноепериодическоеединовременное | Непосредственное Документальное Опросэкспедиционный  саморегистрация  корреспондентский анкетный |  Сплошное Несплошноемонографическое по способу основного массива выборочное |

 |  |
| **Виды ошибок статистического наблюдения 7-2** **Ошибкой статистического наблюдения** считается величина отклонения между расчетным и фактическим значениями признаков изучаемых объектов. В зависимости от причин возникновения ошибок различают:* ошибки репрезентативности;
* ошибки регистрации:
* преднамеренные;
* непреднамеренные:
* случайные;
* систематические (тенденциозные).

Причины возникновения ошибок:* отсутствие данных по некоторым единицам совокупности;
* неправильное заполнение бланков;
* ошибки методологии;
* неточности и ошибки кодирования и расчетов;
* намеренное сокрытие данных.
 |  |
| **Основы выборочного метода наблюдений 7-3** Под *выборочным* понимается метод статистического исследования, при котором обобщающие показатели изучаемой совокупности устанавливаются по некоторой ее части на основе положений случайного отбора. При выборочном методе обследованию подвергается сравнительно небольшая часть всей изучаемой совокупности (обычно 5-10%, реже до 25%). Значение выборочного метода состоит в том, что при меньшей численности обследуемых единиц проведение исследования осуществляется с меньшими затратами и в более короткие сроки, повышая оперативность статистической информации.Подлежащая изучению статистическая совокупность, из которой производится отбор части единиц, называется *генеральной совокупностью*. Отобранная из генеральной совокупности некоторая часть единиц, подвергающаяся обследованию, называется *выборочной совокупностью* (или *выборкой*).Виды выборки: 1. Собственно-случайная.
2. Механическая.
3. Типическая (стратифицированная).
4. Серийная (гнездовая).

Используются два способа отбора:* Повторный
* Бесповторный.
 |  |
|  **7-4****Характеристики выборочной совокупности и их распространение на генеральную совокупность.**При использовании выборочного метода обычно применяют два основных вида обобщающих показателей: * относительную величину альтернативного признака
* среднюю величину количественного признака.

Основная задача выборочного исследования – на основе характеристик выборочной совокупности получить достоверные суждения о показателях генеральной совокупности.*P= p* =где Р - *генеральная доля* (доля единиц, обладающих изучаемым признаком, в генеральной совокупности), *p - выборочная доля* (доля единиц, обладающих изучаемым признаком, в выборочной совокупности), - *генеральная средняя* (среднее значение признака в генеральной совокупности)  *- выборочная средняя* (среднее значение признака в выборочной совокупности)*μ –* среднеквадратическая (средняя) ошибка выборки*t*  - *коэффициент доверия,* определяется в зависимости от того, с какой вероятностью надо гарантировать результаты выборочного обследования. Конкретные значения коэффициента доверия *t* определяются с помощью таблицы функции А.М.Ляпунова функции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *t* | Вероятность | *t* | Вероятность |
| 0,0 | 0,0000 | 2,0 | 0,9545 |
| 1,0 | 0,6827 | 2,5 | 0,9876 |
| 1,5 | 0,8664 | 3,0 | 0,9973 |

Величина  называется *предельной ошибкой выборки* Δ:Δ*p* = Δ*x* =  |  |
| **Расчет среднеквадратической ошибки выборки 7-5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Средняя ошибка выборки | При повторном отборе | При бесповторном отборе |
| Общий вид |  |  |
| для выборочной средней |  |  |
| для выборочной доли |  |  |

 |  |
| **Оптимальная численность выборки 7-6**Оптимальная численность выборки для повторного отбора:Оптимальная численность выборки для бесповторного отбора:Для оценки неизвестной величины *σ*2  (дисперсии в генеральной совокупности) используются следующие способы:* пробное обследование небольшого объема
* использование данных прошлых выборочных обследований, проводившихся в аналогичных целях
* если распределение признака в генеральной совокупности можно отнести к нормальному закону распределения, то *σ*≈R/6, где R – размах вариации.
 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 8****СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ** |  |
| **Задачи изучения корреляционной связи 8-1**Между общественными явлениями существует два типа связи:.*- Функциональная* связь изменение независимых переменных приводит к получению точно определенных значений зависимой переменной. *- Корреляционная* связь – связь, проявляющаяся при достаточно большом числе наблюдений в виде определенной зависимости между средним значением результативного признака и признаками-факторами.Изучение корреляционных связей сводится в основном к решению следующих задач:* выявление наличия (или отсутствия) корреляционной связи между изучаемыми признаками;
* измерение тесноты связи между двумя (и более) признаками с помощью специальных коэффициентов;
* определение уравнения регрессии – математической модели, в которой среднее значение результативного признака *у* рассматривается как функция факторных признаков.

Задача корреляционного анализа – измерение тесноты связи между варьируемыми признаками и оценка факторов, оказывающих наибольшее влияние.Задача регрессионного анализа – выбор типа модели (формы связи), устанавливающих степени влияния независимых переменных. |  |
| **Предпосылки корреляционного анализа 8-2**1. Наличие данных по достаточно большой совокупности явлений (число наблюдений должно быть в 5-6 больше числа факторов). 2. Качественная однородность тех единиц, которые подвергаются изучению методами корреляционно-регрессионного анализа. 3. Однородность исследуемой совокупности по комплексу признаков. 4. Включаемые в исследование факторы должны быть независимы друг от друга 5. Нормальный характер распределения изучаемых признаков. На практике эта предпосылка выполняется приближенно.Различают:* парную корреляцию – это зависимость между результативным и факторным признаком (однофакторный корреляционно-регрессионный анализ);
* частную корреляцию – это зависимость между результативным и одним факторным признаком при фиксированном значении других факторных признаков;
* множественную – многофакторное влияние в статической модели (многофакторный корреляционно-регрессионный анализ).
 |  |
|  **8-3****Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ (КРА)****а) корреляционный анализ**Оценка тесноты связи в случае парной линейной корреляционной связи**:** (*линейный коэффициент корреляции Пирсона*)Принимает значения в интервале –1 ≤ r ≤ 1. Отрицательные значения указывают на обратную связь, положительные – прямую. При r=0 линейная связь отсутствует. Чем ближе r по абсолютной величине к 1, тем теснее связь между признаками. При r=1 связь функциональная.Оценка существенности (значимости) коэффициента корреляции: Коэффициент корреляции признается значимым при уровне значимости  и при *ν* степеней свободы (*ν*= n-2, *n* – объем выборки), если *tрасч>tтабл*. Уровень значимости  показывает вероятность принятия ошибочного решения (в социально-экономических исследованиях обычно =0,1, =0,05 или =0,01).*Коэффициент детерминации* *r2* показывает долю вариации результативного признака, объясненную влиянием вариации факторного признака. |  |
|  **8-4****Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ (КРА)****б) регрессионный анализ**Уравнение однофакторной парной линейной регрессии:*ŷ=a0+a1x,* где *ŷ* – теоретические значения результативного признака, полученные по уравнению регрессии;a0, a1 – параметры уравнения регрессии**Примечание.** Виды нелинейной однофакторной парной регрессии:показательная ;степенная ;параболическая ;гиперболическая . Оценка параметров уравнения однофакторной парной линейной регрессии:1) методом наименьших квадратов (МНК): Σ(yi - ŷ i)2 🡪minПриравняв частные производные нулю, получают систему уравнений:*na0 + a1* Σ*x=* Σ*y**a0 Σx+ a1* Σ*x2=* Σ*xy* отсюда получают значения параметров.2) с использованием линейного коэффициента корреляции: Параметр *a1* называется *коэффициентом регрессии*, он показывает, насколько в среднем изменяется величина результативного признака (в его единицах измерения) при изменении факторного признака на единицу. *Коэффициент эластичности* показывает, на сколько процентов изменится величина результативного признака при изменении факторного признака на 1%: |  |
|  **8-5****Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ (КРА)**Стадии отбора факторов для включения в модель:1) осуществляется анализ и выявление факторов, влияющих на вариацию изучаемого признака (результативного признака)2) производится отсев части факторов. **Условием включения** факторных признаков в регрессионную модель является наличие тесной связи между результативным и факторными признаками и как можно менее существенная связь между факторными признаками.Между факторными признаками может существовать значительная линейная связь, что приводит к недопустимому искажению параметров регрессии (такое явления называется **мультиколлинеарность**). Для выявления и устранения мультиколлинеарности составляется матрица парных коэффициентов корреляции, измеряющих тесноту связи каждого признака-фактора с результативным признаком и между собой. Анализ таблицы ведется с учетом критериев:где- парный коэффициент корреляции между *j*-м и *k*-м факторами (как правило, для включения в модель требуется, чтобы <0,8)- парный коэффициент корреляции между результативным признаком и *j*-м фактором (как правило, для включения в модель требуется, чтобы >0,4)- парный коэффициент корреляции между результативным признаком и *k*-м фактором Если приведенные неравенства (или хотя бы одно из них) не выполняются, то из модели исключается тот фактор *хj*или *хk* связь которого с результативным признаком *у* будет менее тесной.3) производится окончательный отбор факторов путем анализа значимости различных вариантов уравнений с использованием критерия Стьюдента: *tрасч>tтабл*При многофакторном корреляционном и регрессионном анализе оцениваются параметры линейного уравнения вида:*=a0+a1x1+а2х2+…+акхк**Совокупный коэффициент множественной корреляции* R - показатель тесноты связи между результативным и двумя и более факторными признаками, который в общем случае определяется по формуле, где  – *общая* дисперсия значений результативного признака *y*, характеризует вариацию результативного признака за счет всех факторов (учтенных и неучтенных); – *факторная* дисперсия значений результативного признака *y*, отражает влияние учтенных факторов на вариацию *у*; – *остаточная* дисперсия значений результативного признака, отражает влияние на вариацию *у* всех прочих факторов, неучтенных при моделировании.*Частные коэффициенты корреляции* применяются для оценки вклада во множественный коэффициент корреляции каждого из факторов, позволяют установить степень тесноты связи между результативным признаком и каждым из факторных признаков при исключении искажающего влияния других факторных признаков: , где  – *общая* дисперсия эмпирических значений *y*, характеризует вариацию результативного признака за счет всех факторов (учтенных и неучтенных); – *факторная* дисперсия теоретических значений результативного признака, отражает влияние всех учтенных факторов на вариацию *у*; – *факторная* дисперсия теоретических значений результативного признака, отражает влияние учтенных факторов, за исключением *x*1, на вариацию *у*; – *остаточная* дисперсия значений результативного признака, отражает влияние на вариацию *у* всех прочих факторов, неучтенных при моделировании, и фактора *x*1.*Совокупный коэффициент множественной детерминации* R2 показывает, какая доля вариации изучаемого показателя объясняется влиянием факторов, включенных в уравнение множественной регрессии.*Значимость* коэффициента множественной детерминации, а соответственно и адекватность всей модели и правильность выбора формы связи можно проверить с помощью *критерия Фишера*:, где *R*2 – коэффициент множественной детерминации (*R*2 ); *k* – число факторных признаков, включенных в уравнение регрессии.Связь считается существенной, если расчетное значение *F-*критерия больше табличного значения для заданного уровня значимости α и числе степеней свободы *v*1 = *k*, *v*2 = *n – k –* 1: *F*расч > *F*табл . |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 9****РЯДЫ ДИНАМИКИ И ИХ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ** |  |
| **Понятие о статистических рядах динамики 9-1***Рядами динамики* называются статистические данные, отображающие развитие изучаемого явления во времени. В каждом ряду динамики имеются два основных элемента:1. показатель времени *t*. В качестве показателей времени в рядах динамики выступают либо определенные даты (моменты) времени, либо отдельные периоды (годы, кварталы, месяцы, сутки).
2. соответствующие им уровни развития изучаемого явления *y*. Уровнями ряда динамики называются отдельные наблюдения этого ряда. Уровни рядов динамики отображают количественную оценку (меру) развития во времени изучаемого явления. Они могут выражаться абсолютными, относительными и средними величинами.

Выделяют:-*моментные ряды* динамики отображают состояние изучаемых явлений на определенные даты (моменты) времени. Особенностью моментного ряда динамики является то, что в его уровни могут входить одни и те же единицы изучаемой совокупности.**-** *интервальные ряды* динамики отображают итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени. Каждый уровень интервального ряда складывается из данных за более короткие интервалы.**-** *производные ряды* **–** ряды, уровни которых представляют собой не непосредственно наблюдаемые значения, а производные величины (относительные). |  |
|  **9-2****Система статистических показателей измерения динамики явлений** Для количественной оценки динамики социально-экономических явлений применяются статистические показатели: *абсолютные приросты, темпы роста и прироста, темпы наращивания*.Для расчета показателей рядов динамики *на постоянной базе* каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же базисным уровнем. Исчисляемые при этом показатели называются *базисными*.Для расчета показателей динамики *на переменной базе* каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим. Вычисленные таким образом показатели динамики называются *цепными*. |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **9-3****Показатели динамики социально-экономических явлений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Показатель** | **Базисный** | **Цепной**  |
|
| **Абс.** | Абсолютный прирост | Δ*убi = yi – уо* | Δ*уцi=yi – yi-1* |
|
|
| **Относительные** | Темп роста |  |  |
|
| Темп прироста |  |  |
|
|
|

Взаимосвязь показателей**:**∑ Δ*уцi*  =  (при выражении темпа роста в процентах). (при выражении темпа роста в форме коэффициента) |  |
| **Средние показатели в рядах динамики 9-4*** *Средний уровень ряда* динамики характеризует типическую величину абсолютных уровней.

В *интервальных* рядах динамики В *моментном* ряду динамики с *равностоящими* датами В *моментном* ряду динамики с *неравноотстоящими* датами .* *Средний абсолютный прирост* представляет собой обобщенную характеристику индивидуальных абсолютных приростов ряда динамики.

, или * *Средний темп роста* – обобщающая характеристика индивидуальных темпов роста ряда динамики, применяется формула средней геометрической:

 где Трц1, Трц2, …, Трцn-1 – индивидуальные (цепные) темпы роста (в коэффициентах), m – число индивидуальных темпов роста (m=n-1, где n - число уровней ряда).или ,где n – число уровней ряда * *Средний**темп прироста*  можно определить на основе взаимосвязи между темпами роста и прироста

= *-*100% (при выражении темпа роста в процентах)  (при выражении темпа роста в долях единицы) |  |
| **Выявление и количественная оценка 9-5****основной тенденции развития (тренда)**Основная тенденция (*тренд*) – изменение, определяющее общее направление развития, это систематическая составляющая долговременного действия. Методы выявления тренда:*1) Метод укрупнения интервалов:* основан на укрупнении периодов времени, к которым относятся уровни ряда динамики (одновременно уменьшается количество интервалов). Средняя, исчисленная по укрупненным интервалам, позволяет выявить направление и характер (ускорение или замедление роста) основной тенденции развития, в то время как слишком малые интервалы между наблюдениями приводят к появлению ненужных деталей в динамике процесса, засоряющих общую тенденцию.*2)* *Метод скользящей средней:* исчисляется средней уровень из определенного числа (обычно нечетного) первых по счету уровней ряда, затем - из такого же числа уровней, но начиная со второго по счету, далее - начиная с третьего и т.д. Таким образом, средняя “скользит” по ряду динамики, передвигаясь на один срок. Недостатком сглаживания ряда является укорачивание сглаженного ряда по сравнению с фактическим, а, следовательно, потеря информации.*3)* *Аналитическое выравнивание ряда динамики* используется для того, чтобы дать количественную модель, выражающую основную тенденцию изменения уровней динамического ряда во времени. Общая тенденция развития рассчитывается как функция времени: ŷt=f(t),где ŷt- уровни динамического ряда, вычисленные по соответствующему аналитическому уравнению на момент времени t.Простейшими моделями (формулами), выражающими тенденцию развития, являются:ŷt=a0+a1t - линейная функцияŷt=a0 a1t - показательная функция ŷt=a0+a1t+a2t2 - степенная функция-кривая второго порядка (парабола) и др.Параметры ai регрессионного уравнения могут быть найдены решением системы нормальных уравнений по МНК. На основе найденного уравнения тренда вычисляются выравненные уровни. Выравнивание ряда динамики заключается *в замене* фактических уровней **yi** плавно изменяющимися уровнями ŷt, наилучшим образом аппроксимирующими статистические данные. |  |
| **Изучение периодических колебаний 9-6***Периодические колебания* - результат влияния природно-климатических условий, общих экономических факторов, а также многочисленных и разнообразных факторов, которые часто являются регулируемыми. В широком понимании к сезонным относят все явления, которые обнаруживают в своем развитии четко выраженную закономерность внутригодовых изменений, т.е. более или менее устойчиво повторяющиеся из года в год колебания уровней.Динамический ряд в этом случае называют *сезонным* рядом динамики. *Индексами сезонности* являются процентные отношения фактических внутригрупповых уровней к теоретическим уровням, выступающим в качестве базы сравнения. Для расчета индекса сезонности исходные данные берут за несколько лет и:1. для каждого месяца рассчитывается средняя величина уровня
2. затем вычисляют среднемесячный уровень для всего ряда за несколько лет
3. определяют показатель сезонной волны - индекс сезонности *is* как процентное отношение средних для каждого месяца к общему среднемесячному уровню ряда, %:

*Is=(‾*yi /‾y*)\*100***,**где ‾средний уровень для каждого месяца,**-**среднемесячный уровень для всего ряда |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема № 10****ИНДЕКСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ** **В ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ** |  |
| **Понятие и виды индексов 10-1***Статистический индекс* – это относительная величина сравнения сложных совокупностей и отдельных их единиц. При этом под сложной понимается такая статистическая совокупность, отдельные элементы которой по отдельности не подлежат суммированию. *Индексируемая величина* - значение признака статистической совокупности, изменение которой является объектом изучения. Способы построения индексов зависят от содержания изучаемых показателей, методологии расчета исходных статистических показателей, имеющихся в распоряжении исследователя статистических данных и целей исследования.По степени охвата элементов совокупности различают * *Индивидуальные* индексы (обозначаются буквой *i*) характеризуют изменение только одного элемента совокупности.
* *Сводный* (*общий*)индекс (обозначается *I*) отражает изменение по всей совокупности элементов сложного явления.

В зависимости от содержания и характера индексируемой величины различают * индексы *количественных* (объемных) показателей (например, индекс физического объема продукции)
* индексы *качественных* показателей (например, индексы цен, себестоимости).

В зависимости от методологии расчета различают * *агрегатные* индексы
* *средние из индивидуальных индексов* (или *преобразованную форму индексов*), которые в свою очередь делятся на

- средние арифметические - средние гармонические.Если сравнивают друг с другом не два момента (периода) времени, а более, то выделяют *цепную* и *базисную* систему индексов.  |  |
|  **10-2****Свойства и основные задачи применения индексов в экономико-статистических исследованиях**Индексы обладают синтетическими и аналитическими свойствами:* Синтетические свойства: посредством индексного метода производится соединение (агрегирование) в целое разнородные единиц статистической совокупности.
* Аналитические свойства: посредством индексного метода определяется влияние факторов на изменение изучаемого показателя.

С помощью индексных показателей решаются следующие задачи:1) характеристика общего изменения сложного экономического показателя или формирующих его отдельных показателей-факторов;2) выделение в изменении сложного показателя влияния одного из факторов путем элиминирования влияния других факторов. |  |
| **Индивидуальные индексы 10-3** Динамика одноименных явлений изучается с помощью индивидуальных индексов - индивидуальный индекс физического объема продукции - индивидуальный индекс цен - индивидуальный индекс товарооборотагде подстрочное обозначение «0» соответствует уровню базисного периода (с которым сравнивают) или момента времени, «1» - уровню отчетного (сравниваемого) периода или момента времени. |  |
| **Общие индексы в агрегатной форме 10-4**Основной формой сводных (общих) индексов являются агрегатные индексы. В числителе и знаменателе общих индексов в агрегатной форме содержатся соединенные наборы (агрегаты) элементов изучаемой совокупности. 1. агрегатный индекс товарооборота

абсолютное изменение товарооборота: Влияние изменения количества выпущенной продукции на изменение общего товарооборота отражается *агрегатным индексом физического объема Iq..* Влияние изменения цен выражается *агрегатным индексом цен Ip*. **В статистической практике индексы количественных показателей исчисляются с базисными весами, а индексы качественных показателей - с отчетными весами.**1. агрегатный индекс физического объема продукции

Абсолютное изменение товарооборота (прирост или снижение) за счет изменения физического объема продукции:1. агрегатный индекс цен

 -абсолютное изменение товарооборота (прирост или снижение) за счет изменения цен, или экономию (перерасход) потребителя за счет изменения цен. Взаимосвязь сводных индексов в агрегатной форме:, |  |
| **Общие индексы в преобразованной форме 10-5****(в форме средних из индивидуальных индексов)** Если неизвестна индексируемая величина за отчетный период или базисный период, но известна величина соответствующего индивидуального индекса, то используется преобразованная форма индекса. Сводный индекс тогда рассматривается как средняя величина соответствующих индивидуальных индексов, и рассчитать его можно как среднюю арифметическую или среднюю гармоническую.Индексы в форме средней арифметической: - сводный индекс товарооборота- сводный индекс физического объема продукции - сводный индекс ценИндексы в форме средней гармонической: - сводный индекс товарооборота- сводный индекс физического объема продукции - сводный индекс ценЗначимость преобразованной формы индексов: в качестве весов осредняемых индивидуальных индексов используются реальные экономические категории, такие как:q1p1 и q0p0  - фактический товарооборот текущего и базисного периодов;z1q1 и z0q0 - фактические затраты на производство продукции в текущем и базисном периодах (здесь z – себестоимость единицы продукции)и т.д. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Индексы переменного и постоянного 10-6****состава и структурных сдвигов**Индексный метод широко применяется для изучения динамики средних величин и выявления факторов, влияющих на динамику средних. С этой целью исчисляется система взаимосвязанных индексов: переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.*Индекс переменного состава* Iпер представляет собой отношение двух взвешенных средних величин, характеризующее изменение индексируемого (осредняемого) показателя. Iпер = Величина этого индекса характеризует изменение средней взвешенной за счет влияния двух факторов: осредняемого показателя у отдельных единиц совокупности и структуры изучаемой совокупности. *Индекс постоянного (фиксированного) состава* Iфикс представляет собой отношение средних взвешенных с одними и теми же весами (т.е. при постоянной структуре). Iфикс = Индекс постоянного состава учитывает изменение только индексируемой величины и показывает средний размер изменения изучаемого показателя у единиц совокупности. *Индекс структурных сдвигов* Iстр характеризует влияние изменения структуры изучаемого явления на динамику среднего уровня индексируемого показателя. Iстр = Под структурными изменениями понимается изменение доли отдельных групп единиц совокупности к общей их численности. Система взаимосвязанных индексов при анализе динамики средних величин имеет вид:Iпер= Iфикс \* Iстр |  |