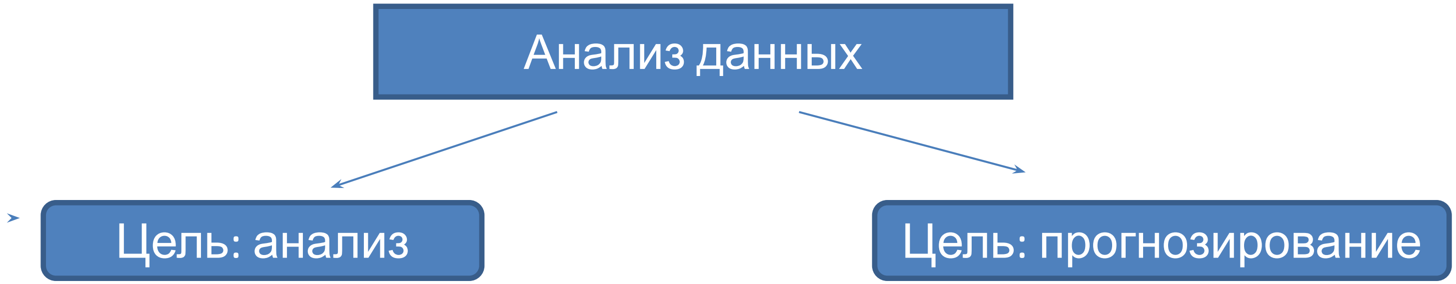
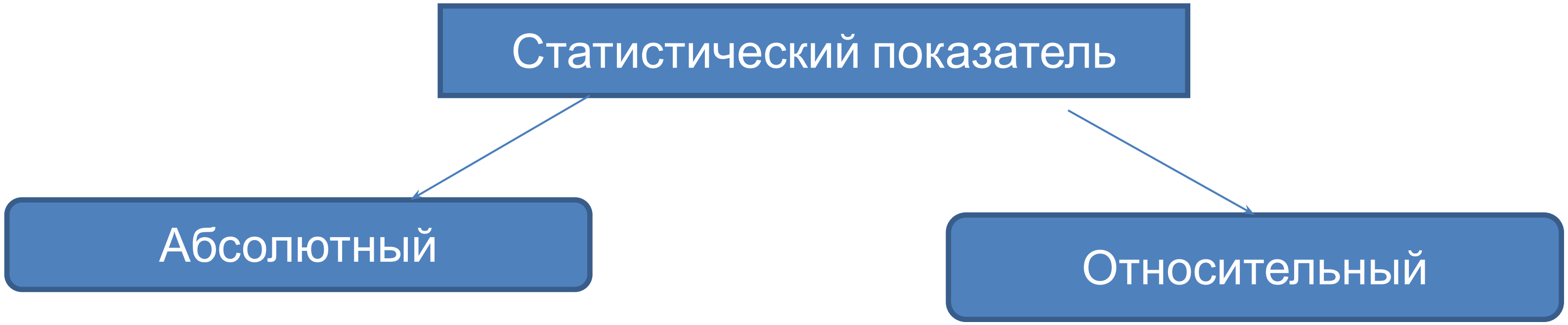
Формы выражения показателей



<u>Определение:</u> *Статистический показатель* – количественная характеристика социально-экономический явлений и процессов в условиях качественной определенности.



Формы выражения показателей

Определение: абсолютные показатели отражают физические размеры изучаемых процессов и явлений, имеют единицы измерения.

Определение: относительные показатели всегда выражены дробью, где в числителе абсолютный показатель, называемый текущим или сравниваемым, в знаменатель – абсолютный показатель, называемый базой сравнения.

1. **Относительный показатель динамики**: - отношение уровня исследуемого показателя в текущий момент времени к его значению в прошлый период.

$$ОПД = \frac{Текущий\_уровень}{Предшествующий\_или\_базисный\_уровень}$$

Показатели в стоимостном выражении, выраженные в денежных единицах, следует переводить в сопоставимые цены, то есть приводить к одному базовому периоду (начальному или конечному). Проводится с помощью инфляторов или дефляторов, рассчитанных на основе индекса потребительских цен в данном регионе.

Формы выражения показателей

2. Относительный показатель плана и реализации плана: - служит для сравнения реально достигнутых результатов с ранее намеченными.

$$ОПП = \frac{Уровень,\_планируемый\_на\_(i+1)-й\_период}{Уровень,\_достигнутый\_в\_i-м\_периоде}$$

$$ОПРП = \frac{Уровень,\_достигнутый\_в\_(i+1)-й\_период}{Уровень,\_планируемый\_на\_(i+1)-й\_период}$$

3. Относительный показатель структуры: соотношение структурах частей к целому из них состоящему.

$$ОПС = \frac{Показтель,\_характеризующий\_часть\_совокупности}{Показатель\_по\_всей\_совокупности\_в\_целом}$$

4. Относительный показатель координации: отношение одной части совокупности к другой части этой же совокупности.

$$ОПК = \frac{Показтель,\_характеризующий\_i-ую\_часть\_совокупности}{\begin{array}{l}Показатель,\_характеризующий\_часть\_совокупности\\ \_выбранную\_в\_качестве\_базы\_сравнения\end{array}}$$

Формы выражения показателей

5. Относительный показатель интенсивности: характеризует степень распространения изучаемого процесса или явления , - отношение исследуемого показателя к размеру присущей ему среды.

$$ОПИ = \frac{Показтель,\_характеризующий\_явление\_A}{Показтель,\_характеризующий\_среду\_распространения\_явления\_A}$$

6. Относительный показатель сравнения- относится к одному и тому же абсолютному показателю, но характеризующему разные объекты.

$$ОПСр = \frac{Показтель,\_характеризующий\_объект\_A}{Показтель,\_характеризующий\_объект\_B}$$

Методы выборочного наблюдения

Определение: *Выборочным несплошным наблюдением* является наблюдение, при котором признаки регистрируются у отдельных единиц изучаемой совокупности, отобранных с помощью специальных методов. Полученные в ходе выборочного наблюдения результаты распространяются на всю исходную совокупность с заданным уровнем доверия.

Виды выборочного наблюдения:

1. **Простая случайная (собственно-случайная) выборка**
2. **Систематическая (механическая) выборка**
3. **Стратификационная (типическая) выборка**
4. **Гнездовая (серийная) выборка**

Отбор единиц в выборочную совокупность

Повторный отбор

Бесповторный отбор

Для каждой выборки определяют границы генеральных характеристики: **средняя ошибка выборки**, **предельная ошибка выборки**. Определяют **генеральную долю** и **необходимый объем выборки**.

Простая случайная выборка

Единицы выборки отбираются в случайном порядке, не зависящем ни от последовательности расположения единиц, ни от значения признаков совокупности, не учитывают ни принадлежность к какой –либо группе, ни к серии из единиц совокупности.

Средняя ошибка повторной выборки: $\mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

Где $\boldsymbol{\sigma}$ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака;

$\boldsymbol{n}$ – объем выборочной совокупности.

Средняя ошибка бесповторной выборки: $\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Где $\boldsymbol{\sigma}$ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака;

$\boldsymbol{n}$ – объем выборочной совокупности.

$\boldsymbol{N}$ – объем генеральной совокупности.

Предельная ошибка выборки определяется на основе уровня вероятности. При $\boldsymbol{t}$=2 ($\boldsymbol{p}$=0,954), $\boldsymbol{t}$=3 ($\boldsymbol{p}$=0,997), где t- статистика Стьюдента.

$$\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}}$$

Генеральная средняя находится в интервале: $\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \le \bar{x} \le \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$

Простая случайная выборка

Необходимый объем простой случайной повторной выборки:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2_{\tilde{x}}}$$

Где $\boldsymbol{\sigma}$ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака;

$\Delta_{\tilde{x}}$ – предельная ошибка выборки.

Необходимый объем простой случайной бесповторной выборки:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{t^2 \sigma^2 + \Delta^2_{\tilde{x}} N}$$

Где $\boldsymbol{\sigma}$ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака;

$\Delta_{\tilde{x}}$ **-** предельная ошибка выборки.

N – объем генеральной совокупности.

<u>Полученный результат округляет в большую сторону от целого значения</u>

Стратификационная выборка

Единицы генеральной совокупности объединены в несколько типических групп. И формирование выборки производится из единиц каждой группы генеральной совокупности пропорционально их объему.

Средняя ошибка повторной выборки: $\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma}^2}{n}}$

Где $\overline{\sigma}$ – среднее из внутригрупповых дисперсий;

n – объем выборочной совокупности.

Средняя ошибка бесповторной выборки: $\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma}^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}$

Где $\overline{\sigma}$ – среднее из внутригрупповых дисперсий;

n – объем выборочной совокупности.

N – объем генеральной совокупности.

Стратификационная выборка

Необходимый объем стратификационной повторной выборки:

$$n = \frac{t^2 \overline{\sigma}^2}{\Delta^2_{\tilde{x}}}$$

Где $\overline{\sigma}$ – среднее из внутригрупповых дисперсий;

$\Delta_{\tilde{x}}$ – предельная ошибка выборки.

Необходимый объем стратификационной бесповторной выборки:

$$n = \frac{t^2 \overline{\sigma^2} N}{t^2 \overline{\sigma^2} + \Delta^2_{\tilde{x}} N}$$

Где $\overline{\sigma}$ – среднее из внутригрупповых дисперсий;

$\Delta_{\tilde{x}}$ – предельная ошибка выборки.

N – объем генеральной совокупности.

Полученный результат распределяют по типическим группам пропорционально их численности:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

Где N_i - объем i-ой группы, n_i - объем выборки из i-ой группы.

Серийная (гнездовая) выборка

Единицы генеральной совокупности объединены в несколько равновеликих по объему групп (серий). Единицей отбора является серия, а внутри серии проводится сплошной отбор ее единиц совокупности

Средняя ошибка повторной выборки: $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r}}$

Где ***r*** – число отобранных серий;

δ– межгрупповая дисперсия.

Средняя ошибка бесповторной выборки: $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r}\left(1 - \frac{r}{R}\right)}$

Где ***r*** – число отобранных серий;

δ– межгрупповая дисперсия.

R – общее число серий.

Межгрупповая дисперсия: $\delta^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{r}$

Где x_i - средняя *i*-ой серии;

x - общая средняя по всей выборочной совокупности.

Серийная (гнездовая) выборка

Необходимый объем серийной выборки:

$$r = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2_{\tilde{x}}}$$

Где $\boldsymbol{\delta}$ – межсерийная дисперсия;

$\Delta_{\tilde{x}}$ – предельная ошибка выборки.

Необходимый объем серийной бесповторной выборки:

$$r = \frac{t^2 \delta^2 R}{t^2 \delta^2 + \Delta^2_{\tilde{x}} R}$$

Где $\boldsymbol{\delta}$ – межсерийная дисперсия;

$\Delta_{\tilde{x}}$ – предельная ошибка выборки.

$\boldsymbol{R}$ – общее число серий.

Систематическая (механическая) выборка

Для **систематической выборки** отбирают единицы из генеральной совокупности через равные интервалы в соответствии с установленным процентом отбора.

Характеристики систематической выборки определяются по тем же самым формулам, что и для простой случайной выборки.

Показатели динамики

Определение 1: **Абсолютный прирост Δ** выражает абсолютную скорость роста (снижения) динамики. Разделяют абсолютные приросты базисные (по отношению к фиксированному периоду *l*) и цепные (по отношению к предыдущему периоду *t*-1):

$$\Delta_{цепной} = y_t - y_{t-1} \qquad \Delta_{базисный} = y_t - y_l$$

Определение 2. **Темп проста** выражает интенсивность изменения уровней ряда динамики. Разделяют темпы роста базисные (по отношению к фиксированному периоду *l*) и цепные (по отношению к предыдущему периоду *t*-1):

$$T^p{}_{цепной} = \frac{y_t}{y_{t-1}} \cdot 100 \qquad T^p{}_{базисный} = \frac{y_t}{y_l} \cdot 100$$

Определение 3. **Темп прироста** выражает изменение величины абсолютного прироста уровней ряда динамики в относительных величинах. Разделяют темпы прироста базисные (по отношению к фиксированному периоду *l*) и цепные (по отношению к предыдущему периоду *t*-1):

$$T^{пр}_{цепной} = \frac{\Delta_{цепной}}{y_{t-1}} \cdot 100 \qquad T^{пр}_{базисный} = \frac{\Delta_{базисный}}{y_l} \cdot 100$$

Средние показатели рядов динамики

Определение 4: В интервальном ряду динамики с равноотстоящими уровнями во времени расчет среднего уровня производится по формуле простой средней арифметической:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Определение 5. Если интервальный ряд динамики имеет неравноостоящие уровни, то средний уровень ряда вычисляется :

$$\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{t}$$

Где t – число периодов времени, в течении которых уровни не изменялись.

Определение 6. Для моментного ряда с равноотстоящими уровнями **средняя хронологическая:**

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1}$$

Где n – число уровней ряда.

Определение 7. Для моментного ряда с разноотстоящими уровнями **средняя хронологическая:**

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)\cdot t_1 + (y_2 + y_3)\cdot t_2 + (y_3 + y_4)\cdot t_3 + \dots + (y_{n-1} + y_n)\cdot t_{n-1}}{2\sum_i t_i}$$

Средние показатели рядов динамики

Определение 7: **Средний абсолютный прирост** определяется как среднее арифметическое цепных индексов:

$$\overline{\Delta} = \frac{\sum \Delta_{цепной}}{n-1}$$

Или $$\overline{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$$

Определение 8. **Среднегодовой темп роста** определяется по формуле средней геометрической:

$$\overline{T}^{p} = \sqrt[m]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \ldots \cdot K_n}$$

Где m – число коэффициентов роста.

Или

$$\overline{T}^{p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Частные показатели структурных сдвигов

Определение 9. **Абсолютный прирост удельного веса *i*-ой части** совокупности определяет рост (уменьшение) в процентах структурной части в j-ый период по сравнению с периодом (j-1):

$$\Delta_{d_i} = d_{ij} - d_{ij-1}$$

где d_{ij} – удельный вес (доля) i-ой части совокупности в j-ый период;

где $d_{ij\text{-}1}$ – удельный вес (доля) i-ой части совокупности в (j-1)-ый период;

Примечание: Знак прироста показывает направление изменения удельного веса структурной части, а значение – величину этого изменения.

Определение 10. **Темп роста удельного веса *i*-ой части** совокупности определяет отношение удельного веса i-ой части в j-ый период к удельному весу этой же части в период (j-1):

$$T_{d_i}^{p} = \frac{d_{ij}}{d_{ij-1}} \cdot 100$$

Примечание: Темпы роста удельного веса выражаются в процентах и всегда являются положительными величинами.

Частные показатели структурных сдвигов

Определение 11. **Средний абсолютный прирост удельного веса *i*-ой структурной части** совокупности определяет на сколько в среднем за определенный период (год, месяц и т.п.) изменяется данная структурная часть:

$$\overline{\Delta}_{d_i} = \frac{d_{in} - d_{i1}}{n-1}$$

где *n*– число осредняемых периодов;

Примечание: Сумма средних абсолютных приростов удельных весов всех k структурных частей совокупности, также как и сумма их приростов за один временной интервал, должна равняться 0.

Определение 12. **Средний темп роста удельного веса *i*-ой части** совокупности определяет среднее относительное изменение веса структурной части за *n* периодов:

$$\overline{T}^{\,p}_{d_i} = \sqrt[n-1]{T^{\,p}_{d_{i1}} \cdot T^{\,p}_{d_{i2}} \cdot T^{\,p}_{d_{i3}} \cdot \ldots \cdot T^{\,p}_{d_{in-1}}}$$

или

$$\overline{T}^{\,p}_{d_i} = \sqrt[n-1]{\frac{d_{in}}{d_{i1}}} \cdot 100$$

Примечание: Под корнем произведение цепных темпов роста удельного веса за все временные интервалы .

Частные показатели структурных сдвигов

Определение 13. **Средний удельный вес каждой *i*-ой структурной части** за весь рассматриваемый временной период определяется как:

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} X_{ij}}{\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{k} X_{ij}} \cdot 100$$

Где X_{ij} – величина *i*-ой структурной части в *j*-ый период времени в абсолютном выражении.

Обобщающие показатели структурных сдвигов

ОПСС характеризуют подвижность или стабильность (устойчивость) структуры в целом.

Определение 14. **Линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов** является суммой приростов удельных весов, взятых по модулю, деленную на число структурных частей:

$$\overline{\Delta}_{d_1-d_0}=\frac{\sum_{i=1}^{k}\left|d_{ij}-d_{ij-1}\right|}{k}$$

Где k– число структурных частей.

Показатель отражает среднее изменение удельного веса в %, которое имело место за рассматриваемый временной интервал в целом по всем структурным частям совокупности.

Определение 15. **Квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов** определяется:

.

$$\sigma_{d_1-d_0}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k}\left(d_{ij}-d_{ij-1}\right)^2}{k}}$$

Обобщающие показатели структурных сдвигов

Линейный и квадратический коэффициенты абсолютных структурных сдвигов позволяют получить сводную оценку скорости изменения удельных весов отдельных частей совокупности

Определение 16. **Квадратический коэффициент относительных структурных сдвигов** определяет сводную характеристику интенсивности изменения удельных весов:

$$\sigma_{\frac{d_1}{d_0}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k}\left(d_{ij} - d_{ij-1}\right)^2}{d_{ij-1}} \cdot 100}$$

Показатель отражает средний относительный прирост удельного веса в %, которое наблюдается за рассматриваемый период.

Определение 17. **Линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов за *n* периодов** является сводной оценкой структурных изменений в исследуемой совокупности в целом за рассматриваемый временной интервал.

$$\overline{\Delta}^{(n)}_{d_1-d_0} = \frac{\sum_{i=1}^{k}\left|d_{ij} - d_{ij-1}\right|}{k(n-1)}$$

Данный показатель может использоваться для сравнения динамики нескольких структур.

Показатели концентрации

Определение степени концентрации изучаемого признака по единицам совокупности необходимо в оценке неравномерности его распределения.

Определение 18. **Коэффициент концентрации Джини** определяется:

$$G = 1 - 2\sum_{i=1}^{k} d_{xi} d_{xi}^{H} + \sum_{i=1}^{k} d_{xi} d_{yi}$$

Где: d_{xi} – доля i-ой группы в общем объеме совокупности;
d_{xi} – доля i-ой группы в общем объеме признака;
d^{H}_{xi} – накопленная доля i-ой группы в общем объеме признака.

Для 10%-ного распределения: $G = 110 - 0{,}2\sum_{i=1}^{k} d_{yi}^{H}$

Для 20 %-ного распределения: $G = 120 - 0{,}4\sum_{i=1}^{k} d_{yi}^{H}$

Чем ближе коэффициент Джини к 1, тем выше уровень концентрации, при равномерном распределении признака коэффициент Джини равен 0.

Определение 19. **Коэффициент концентрации Лоренца** определяется:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^{k} \left| d_{xi} - d_{yi} \right|}{2}$$

Интерпретация коэффициента Лоренца такая же как у коэффициента Джини.

Показатели централизации

Определение степени сосредоточения объема признака у отдельных лиц (предприятий) выполняется посредствам расчета показателей централизации

Определение 20. **Обобщающий показатель централизации** определяется:

$$I_z = \sum_{i=1}^{k} \left(\frac{m_i}{M} \right)^2$$

Где: m_i – значение признака i-й единицы совокупности;
M – объем признака всей совокупности.

Если коэффициент централизации равен 1 (максимально возможное значение), то это означает, что совокупность состоит только из одной единицы, обладающей всем объемом признака.