

## ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ

Статистическая наука сложилась в результате теоретических обобщений накопленных человечеством опыта учетно-расчетных работ, обусловленных потребностями управления обществом.

Термин «*статистика*» произошел от латинских слов *stato* (государство) *status* (положение вещей, политическое состояние).

*Статистика* — это наука, изучающая количественную сторону массовых явлений и процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени.

*Статистика* — это отрасль практической деятельности по сбору, накоплению, обработке и анализ цифровых данных, характеризующих население, экономику, культуру, образование и другие явления общественной жизни и предназначенную для задач государственного регулирования и управления.

*Объектом* исследования статистики как науки являются:

- общество;
- массовые социально-экономические явления;
- влияние природных и технических факторов на изменение количественных характеристик социально-экономических явлений;
- влияние жизнедеятельности общества на среду обитания.

*Предметом* статистики выступают количественные характеристики и соотношения качественно определенных социально-экономических явлений, закономерности их связей и развития в конкретных условиях места и времени.

Основой для разработки и применения статистической методологии (совокупности методов и приемов) является диалектический метод

познания, когда общественные явления и процессы рассматриваются в развитии, взаимной связи и причинной обусловленности.

Статистика опирается на диалектические категории:

- случайного и необходимого;
- единичного и массового;
- индивидуального и общего;
- причинность и закономерность.

Многообразие статистических методов обусловлено сложностью объекта и сложностью и многоэтапностью трех стадий исследования экономических явлений:

1 стадия — сбор первичной информации — метод массового статистического наблюдения, обеспечивающий репрезентативность информации;

2 стадия — сводка, группировка, обработка первичной информации — метод статистических группировок математической статистики и теории вероятности;

3 стадия — обобщение и интерпретация статистической информации — метод обобщения и анализа на основе показателей абсолютных относительных и средних величин, вариаций динамики, индексов.

Методы статистики-совокупность приемов, способов сбора и анализа информации.

1 группа: общенаучные:

- анализ и синтез;
- дедукция и индукция;
- абстракция;
- единство качества и количества.

2 группа: заимствованные из других наук:

- мат.методы;
- методы формальной логики;

-экономико-математические методы;

-методы системного анализа;

3 группа: собственно статистические:

-методы массового наблюдения;

-методы статистической сводки;

-методы статистического анализа.

*Задачи статистики в современных условиях:*

- 1) исследование происходящих в обществе преобразований социальных и экономических процессов на основе системы специальных показателей;
- 2) обобщение и прогнозирование тенденций развития народного хозяйства и его составляющих;
- 3) влияние имеющихся резервов эффективности общественного производства;
- 4) создание единого информационного пространства органов государственной власти;
- 5) организация статистики отраслей народного хозяйства и общества (прикладной статистики).

*Организация и функции статистических служб*

В России в 1811 г. при департаменте полиции было образовано статистическое отделение, в 1857 г. — Центральный статистический комитет, губернские и земские Комитеты, с 25 июля 1918 г. — Центральное статистическое управление (ЦСУ).

В настоящее время в соответствии со ст. 71 Конституции Российской Федерации — существует Государственный Комитет Российской Федерации по статистике (Госкомстат РФ). Органы Госкомстата составляют единую сеть государственной политики. Данные собираются по единым стандартам, а их представление является обязательным для хозяйствующих субъектов. «Российский статистический ежедневник», «Россия в цифрах».

### *Функции Госкомстата РФ:*

- 1) организация наблюдений по определенным формам;
- 2) обеспечение единого государственного реестра предприятий и организаций (ОГРПО);
- 3) обеспечение сбора, обработки и хранения информации и соблюдение государственной, коммерческой и личной тайны;
- 4) сопоставление социально-экономических показателей во всем масштабе;
- 5) осуществление технических, информационных, научных и организационных задач статистических служб.

### *Международные статистические службы:*

- Статистическая комиссия ООН, ЮНЕСКО, ЕВРОСТАТ (страны общего рынка) — координирует деятельность статистических бюро, осуществляет консультации, обеспечивает сопоставимость показателей и распространение информации.
  - Статистическое бюро Секретариата ООН, Всемирный банк, МВФ — исполнительный орган, собирают информацию от государств членов ООН, публикует эти данные в периодических изданиях: «Ежемесячный статистический бюллетень», «Демографический ежегодник», «Ежегодник по внешней торговле» и др.
  - Международный статистический институт МСИ — ведет обобщение научных исследований в области теории методологии статистики.
2. Этапы статистического исследования

### *Понятие о статистической информации*

*Информация* — (лат.) «осведомление, доведение сведений о чем-либо».

*Статистическая информация* (статистические данные) — первичный материал о социально-экономических явлениях, формирующийся в процессе

статистических наблюдений, который затем подвергается систематизации, сводке, анализу и обобщению.

В природе, технике, обществе, экономике нет явлений, в которых не присутствовали бы элементы случайности. Случайность (неопределенность) — когда исход не ясен в принципе — порождается одновременным влиянием множества изменяющихся факторов на изучаемый процесс.

### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

*Статистическое наблюдение* – планомерный научно организованный сбор массовых данных о явлениях общественной жизни путем регистрации существенных свойств исследуемых объектов.

*Требования к собираемой информации:*

1)полнота

- полнота охвата существенных сторон;
- полнота охвата единиц совокупности;
- полнота охвата во времени.

2)достоверность, точность

- реальность;
- нейтральность по отношению к пользователю;
- проверяемость.

3)единообразие,сравнимость.должна быть сооставимость:

- во времени
- единство места;
- одинаковый круг явлений;
- единая методология расчета;
- одинаковые единицы измерения.

4)своевременность.

Статистическое наблюдение проводится по организационному плану, который включает 2 раздела:

а) программно методологические вопросы:

- определение целей и задач исследования;
- определение объекта и единицы наблюдения;
- разработка программы наблюдения;
- выбор формы, вида, способа стат.наблюдения.

*3 группы признаков программы:*

- опознавательные;
- основные;
- контрольные.

*Формы наблюдения:*

- отчетность(обязательность, предоставление в соответствующие органы, обязательный круг лиц отчетности, установленные сроки, установленные формы);
- специально организованное наблюдение (одна черта из 5 не присутствует).

*Виды наблюдения:*

- по охвату единиц: сплошные и не сплошные (выборочное, обследование основного массива, монографическое).
- по времени: непрерывные и прерывные(периодические и единовременные).

*Способы наблюдения:*

- непосредственный;
- документирование;
- опрос(письменный и устный)

б)организационный раздел:

- выбор места и времени наблюдения;
- определение субъекта;

- разработка формулярного наблюдения;
- подготовка списков,предварительные и контрольные обходы.

*Время наблюдения:*

- объективное (время свершения явления);
- субъективное( время регистрации).

*Ошибки наблюдения:*

*\*отклонение зарегистрированных значений от действительных значений.*

по природе:

- случайные(отклонение в любую сторону);
- систематические(одностороннее смещение)

по источнику возникновения:

- регистрационные;
- репрезентативные;

## **СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА**

*Статистическая сводка* - процесс теоретического обобщения собранных данных, процесс сведения данных воедино.

*Сводка:*

- простая (подведение итогов суммированием);
- сложная (сочетание простой сводки со статистической группировкой).

*Статистическая группировка*-разбиение статистической совокупности на классы, типы, группы с целью более глубокого изучения свойств данной совокупности.

С помощью стат.группировки решаются 3 задачи:

1. Разбиение неоднородной совокупности на однородные типы, группы, классы;
2. Разбиение однородной совокупности на группы, характеризующие строение данной совокупности;

3. Разбиение стат.совокупности на группы с целью изучения взаимосвязей показателей.

Результатом стат.группировки является ряд распределения.

Признак, по которому образуются группы-*группирующий признак*.

Результат группировка по качественному признаку - атрибутивный ряд распределения( номинальный и порядковый), по количественному признаку-вариационный ряд распределения.

В результате стат.сводки получаем обобщающие показатели, которые делятся на экстенсивные и интенсивные. *Экстенсивные*- характеризуют объем совокупности или объем признака совокупности. *Интенсивные* - характеризуют качественные свойства совокупности и представляет собой соотношение экстенсивных обобщающих показателей.

*Интервалы группировки:*

-открытые;

-закрытые.

*По величине:*

-равные;  $\Delta = \frac{X_{max} - X_{min}}{n}$ , где n-число образуемых групп.

Чаще всего число групп в ряду распределения определяют по формуле

Стерждесса:  $k = 1 + 3,3221 \lg N$ , где N-объем совокупности.

Интервалы будут образовываться следующим образом:

$[X_{min}; X_{min} + \Delta)$

$[X_{min} + \Delta; X_{min} + 2\Delta)$

$[.....; X_{max})$

-неравные; где существует два способа:

А)механический:где  $h = \min(X_{cp} - X_{min}; X_{max} - X_{cp})$ ;

$h/2$  откладывает в обе стороны от  $X_{cp}$ ;



в итоге средние единицы будут находится в интервале  $[X_{ср} - h/2; [X_{ср} + h/2)$ ;

мелкие - в интервале  $[X_{min}; X_{ср} - h/2)$ ;

крупные в интервале  $[X_{ср} + h/2); X_{max}]$ .

Б) кратный интервал(если величина каждого последующего интервала больше величины предшествующего интервала в k-раз кратности, где

$$h = \frac{X_{max} - X_{min}}{n(1 + k + k^2 + k^{n-1})}$$

*Многомерная группировка*- группировка по двум или более группирующим признакам(метод распознавания образов, метод кластерного анализа).

## **АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

*Абсолютные величины* характеризуют абсолютные размеры исследуемого явления, то есть его размеры рассматриваются безотносительно к какому либо другому явлению.

-индивидуальные;

-групповые.

\*всегда есть единица измерения.

Абсолютная величина характеризует либо абсолютные размеры группы или совокупности или абсолютные размеры признаков.

*Относительная величина* характеризует относительные размеры явления, то есть его размеры по сравнению с явлением, взятым за базу сравнения.

1)коэффициентная;

2)процентная;

3)промилле;

4)продецимилле.

*Виды относительных величин:*

-относительная величина динамики:  $\frac{У_{тек}}{У_{баз}}$

Два способа построения относительных величин динамики:

1)цепной(сравниваются смежные периоды):  $\frac{y_1}{y_0}$  и  $\frac{y_2}{y_1}$  и  $\frac{y_3}{y_2}$

2)базисный(показатель в одном и том же периоде):  $\frac{y_1}{y_0}$  и  $\frac{y_2}{y_0}$  и  $\frac{y_3}{y_0}$

Произведение цепных относительных величин равен базисной относительной величине:  $y_1/y_0 * y_2/y_1 * y_3/y_2 = y_3/y_0$ ;

-относительная величина планового задания:  $\frac{\text{планируемое значение}}{\text{базовое значение}}$ ;

-относительная величина выполнения плана:  $\frac{y_{тек}}{y_{план}}$ ;

-относительная величина структуры:  $\frac{y^I}{y}$  (отношение части совокупности ко всей совокупности);

-относительна величина координации:  $\frac{y^I}{y^{II}}$  (отношение одной части к другой части);

-относительная величина сравнения:  $\frac{y_a}{y_b}$ ;

-относительная величина интенсивности:  $\frac{y_a}{x_b}$ .

*Правила построения относительных величин:*

1. Сравниваемые величины и база сравнения должны удовлетворять следующим требованиям:
  - относиться к одному времени;
  - к одной территории;
  - охватывать одинаковый круг явлений;
  - рассчитываться по единой методологии.
2. В качестве базы сравнения выбирается типичная, нормативная, эталонная величина.
3. Нельзя игнорировать абсолютные величины, на базе которых построена относительная величина.

*Средняя величина* – обобщающая характеристика статистической совокупности, показывающая общую меру варьирующего признака.

*2 формы:*

-простая невзвешенная средняя (рассчитывается по не сгруппированным данным)

-взвешенная средняя ( по сгруппированным данным).

Средняя называется взвешенной, если при расчете значение варьирующего признака взвешивается по значениям признака.

3 класса средних величин:

1)степенные;

2)структурные;

3)прогрессивные.

1)Общий вид степенной средней:

$$\text{Для невзвешенной: } X_{\text{ср}} = \sqrt[e]{\frac{\sum x^e}{n}}$$

$$\text{Для взвешенной : } X_{\text{ср}} = \sqrt[e]{\frac{\sum x^e * f}{\sum f}}$$

*e* - *показатель степени*, от значения которого зависят следующие виды степенных средних величин:

при  $e = -1$  средняя гармоническая;

при  $e = 0$  средняя геометрическая;

при  $e = 1$  средняя арифметическая;

при  $e = 2$  средняя квадратическая;

при  $e = 3$  средняя кубическая.

*Средняя арифметическая* - это самая часто используемая средняя величина, которая получается, если подставить в общую формулу  $e=1$ .

Средняя арифметическая взвешенная имеет следующий вид:

$$\bar{X}_{\text{ар. взвеш}} = \frac{\sum Xf}{\sum f}$$

где  $f$  - количество величин с одинаковым значением  $X$  (частота).  
 Если значения  $X$  заданы в виде интервалов, то для расчетов используют середины интервалов  $X$ , которые определяются как полусумма верхней и нижней границ интервала. А если у интервала  $X$  отсутствует нижняя или верхняя граница (открытый интервал), то для ее нахождения применяют размах (разность между верхней и нижней границей) соседнего интервала  $X$ .

*Средняя гармоническая*

$$\bar{X}_{\text{гармоническая}} = \frac{1+1+\dots+1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_N}} = \frac{N}{\sum \frac{1}{X}}$$

*Средняя геометрическая*

$$\bar{X}_{\text{геом}} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_N} = \sqrt[N]{\prod X}$$

*Средняя квадратическая* применяется в тех случаях, когда исходные значения  $X$  могут быть как положительными, так и отрицательными, например при расчете средних отклонений.

$$\bar{X}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N}}$$

*Средняя кубическая* применяется крайне редко, например, при расчете индексов нищеты населения для развивающихся стран (ИНН-1) и для развитых (ИНН-2), предложенных и рассчитываемых ООН.

$$\bar{X}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{\sum X^3}{N}}$$

2) *Структурные средние величины*

К наиболее часто используемым структурным средним относятся статистическая мода и статистическая медиана.

*Статистическая мода* - это наиболее часто повторяющееся значение величины  $X$  в статистической совокупности.

Если X задан дискретно, то мода определяется без вычисления как значение признака с наибольшей частотой. В статистической совокупности бывает 2 и более моды, тогда она считается *бимодальной* (если моды две) или *мультимодальной* (если мод более двух), и это свидетельствует о неоднородности совокупности.

*Например, на предприятии работает 16 человек: 4 из них - со стажем 1 год, 3 человека - со стажем 2 года, 5 - со стажем 3 года и 4 человека - со стажем 4 года. Таким образом, модальный стаж  $M_o=3$  года, поскольку частота этого значения максимальна ( $f=5$ ).*

Если X задан *равными интервалами*, то сначала определяется модальный интервал как интервал с наибольшей частотой f. Внутри этого интервала находят условное значение моды по формуле:

$$M_o = X_{H_{M_o}} + h_{M_o} \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{2f_{M_o} - f_{M_o-1} - f_{M_o+1}}$$

где  $M_o$  – мода;

$X_{H_{M_o}}$  – нижняя граница модального интервала;

$h_{M_o}$  – размах модального интервала (разность между его верхней и нижней границей);

$f_{M_o}$  – частота модального интервала;

$f_{M_o-1}$  – частота интервала, предшествующего модальному;

$f_{M_o+1}$  – частота интервала, следующего за модальным.

*Статистическая медиана* – это значение величины X, которое делит упорядоченную по возрастанию или убыванию статистическую совокупность на 2 равных по численности части. В итоге у одной половины значение больше медианы, а у другой - меньше медианы.

Если X задан **дискретно**, то для определения медианы все значения нумеруются от 0 до N в *порядке возрастания*, тогда медиана при четном

числе N будет лежать посередине между X с номерами 0,5N и (0,5N+1), а при нечетном числе N будет соответствовать значению X с номером 0,5(N+1).

Если X задан в виде **равных интервалов**, то сначала определяется медианный интервал (интервал, в котором заканчивается одна половина частот f и начинается другая половина), в котором находят условное значение медианы по формуле:

$$Me = X_{HMe} + h_{Me} \frac{0,5 \sum f - \sum f_{Me-1}}{f_{Me}}$$

где Me – медиана;

$X_{HMe}$  – нижняя граница медианного интервала;

$h_{Me}$  – размах медианного интервала (разность между его верхней и нижней границей);

$f_{Me}$  – частота медианного интервала;

$\sum f_{Me-1}$  – сумма частот интервалов, предшествующих медианному.

Дополнительно к медиане для характеристики вариационного ряда исчисляют квартили, которые делят ряд по сумме частот на четыре равные части, и децили, которые делят ряд на десять равных частей. Второй квартиль равен медиане, а первый – Q1 и третий – Q3 исчисляют аналогично расчету медианы, только вместо медианного интервала берется для первого квартиля интервал, в котором находится варианта, отсекающая  $\frac{1}{4}$  численности частот, а для третьего квартиля – варианта, отсекающая  $\frac{3}{4}$  численности частот.

$$Q1 = X_{Q1} + i_{Q1} * (\sum f / 4 - S_{Q1-1}) / f_{Q1},$$

$$Q3 = X_{Q3} + i_{Q3} * (3/4 \sum f - S_{Q3-1}) / f_{Q3}.$$

3) *Средняя прогрессивная* — это средняя арифметическая, рассчитанная из показателей, которые выше средней арифметической по всей совокупности.

## ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Для исследования рядов распределения используют 3 группы показателей:

1. Характеристики центра распределения (мода, медиана)
2. Характеристики меры и степени вариации (дисперсия)
3. Характеристики формы распределения.

*Вариация* - это различие значений величин  $X$  у отдельных единиц статистической совокупности. Для изучения силы вариации рассчитывают следующие показатели вариации: размах вариации, среднее линейное отклонение, линейный коэффициент вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, квадратический коэффициент вариации.

*Размах вариации* – это разность между максимальным и минимальным значениями  $X$  из имеющихся в изучаемой статистической совокупности:

$$H = X_{\max} - X_{\min}$$

*Среднее линейное отклонение* - это средний модуль отклонений значений  $X$  от среднего арифметического значения. Его можно рассчитывать по формуле средней арифметической *простой* - получим *среднее линейное отклонение простое*:

$$L = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{N}$$

*Линейный коэффициент вариации* - это отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической:

$$\lambda = \frac{L}{\bar{X}}$$

С помощью линейного коэффициента вариации можно сравнивать вариацию разных совокупностей, потому что в отличие от среднего линейного отклонения его значение не зависит от единиц измерения  $X$ .

### **Дисперсия**

*Дисперсия* - это средний квадрат отклонений значений X от среднего арифметического значения. Дисперсию можно рассчитывать по формуле :

$$D = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

Если исходные данные X сгруппированы (имеются частоты f), то расчет дисперсии выполняется по формуле средней арифметической *взвешенной* - получим *дисперсию взвешенную*:

$$D = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 f}{\sum f}$$

Если преобразовать формулу дисперсии (раскрыть скобки в числителе, почленно разделить на знаменатель и привести подобные), то можно получить еще одну формулу для ее расчета как разность средней квадратов и квадрата средней:

$$D = \overline{X^2} - (\bar{X})^2$$

Если значения X - это доли совокупности, то для расчета дисперсии используют частную формулу дисперсии доли:

$$D^{доли} = d(1-d)$$

*Среднее квадратическое отклонение*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

Еще проще можно найти *среднее квадратическое отклонение*, если предварительно рассчитана дисперсия, как корень квадратный из нее:

$$\sigma = \sqrt{D}$$

*Квадратический коэффициент вариации* - это самый популярный относительный показатель вариации:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

*Критериальным значением* квадратического коэффициента вариации V служит 0,333 или 33,3%, то есть если V меньше или равен 0,333 - вариация



считает слабой, а если больше 0,333 - сильной. В случае сильной вариации изучаемая статистическая совокупность считается *неоднородной*, а средняя величина - *нетипичной* и ее нельзя использовать как обобщающий показатель этой совокупности.

*Общая дисперсия*  $D(x)$  измеряет вариацию признака по всей совокупности под влиянием всех факторов, обусловивших эту вариацию. Она равна среднему квадрату отклонений отдельных значений признака ( $x_i$ ) от общей средней величины и может быть вычислена как:

1. простая дисперсия 2. взвешенная дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n} \quad \sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2 f}{\sum f}$$

*Межгрупповая дисперсия* (факторная) характеризует систематическую вариацию результативного признака, обусловленную влиянием признака-фактора, положенного в основание группировки.

$$\sigma^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f}{\sum f}$$

*Внутригрупповая дисперсия* отражает случайную вариацию неучтенных факторов и не зависящую от признака-фактора, положенного в основание группировки.

1. простая дисперсия 2. взвешенная дисперсия

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_i)^2}{n} \quad \sigma_i^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_i)^2 f}{\sum f}$$

На основании внутригрупповой дисперсии по каждой группе можно определить общую среднюю из внутригрупповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 f}{\sum f}$$

*Правило сложения дисперсии:* общая дисперсия равна сумме средней из внутригрупповых и межгрупповой дисперсий.

$$\sigma_{\text{общ}}^2 = \bar{\sigma}_{\text{внутригр}}^2 + \delta^2_{\text{межгр}} = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i} + \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Выяснение общего характера распределения предполагает, наряду с оценкой его однородности, вычисление показателей *асимметрии* и *эксцесса*.

Кривые распределения бывают:

1. симметричными
2. асимметричными.

В зависимости от того, какая ветвь кривой распределения вытянута, различают:

1. правостороннюю асимметрию
2. левостороннюю асимметрию.

Для характеристики степени асимметрии двух или нескольких рядов пользуются *коэффициентом асимметрии*.

Для одновершинных распределений:

$$A_s = \frac{\bar{X} - M_o}{\sigma} \quad A_s = \frac{\bar{X} - M_e}{\sigma}$$

Более точным является *коэффициент асимметрии*, рассчитанный как отношение центрального момента третьего порядка ( $\mu^3$ ) к среднеквадратическому отклонению в 3-й степени ( $\sigma^3$ ):

$$A_s = \frac{\mu^3}{\sigma^3} \rightarrow \mu^3 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

1. Для симметричного распределения:

$$A_s = 0 \rightarrow \bar{X} = M_e = M_o$$

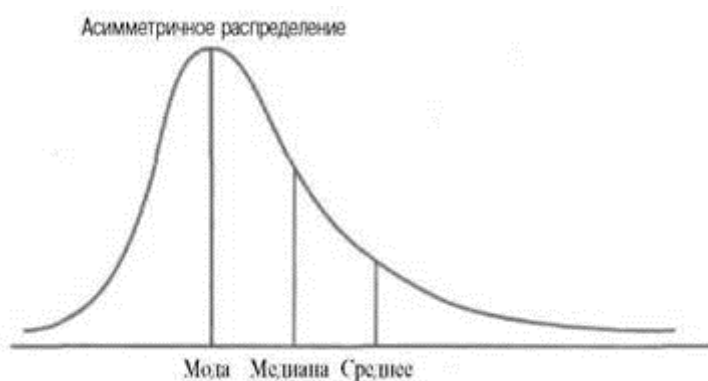
Соответственно, в симметричном распределении центральный момент 3-го порядка равен нулю ( $\mu^3=0$ ), т. е. алгебраическая сумма отклонений отдельных значений признака (вариант), расположенных слева и справа от средней, равна нулю. График симметричного распределения симметричен относительно точки максимума.



Для несимметричных распределений центральные моменты нечетного порядка отличны от нуля:

2. Асимметрия положительна ( $A_s > 0$ ), если длинная часть кривой распределения расположена справа от моды ( $M_o$ ). В этом случае соотношение между средней, медианой и модой нарушено:

$$M_o < M_e < \bar{X} \rightarrow \bar{X} - M_o = " + "$$



3. Асимметрия отрицательна ( $A_s < 0$ ), если длинная часть кривой распределения расположена слева от моды ( $M_o$ ).

$$M_o > M_e > \bar{X} \rightarrow \bar{X} - M_o = " - "$$



$A_s < 0.25$  – слабая асимметрия

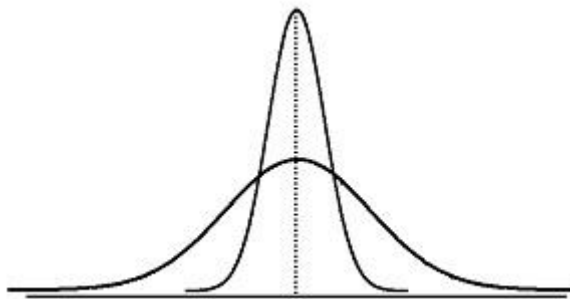
$A_s = 0.25-0.5$  – умеренная асимметрия

$A_s > 0.5$  – крайне асимметричное распределение

Для оценки «крутизны» (островершинности) распределения пользуются характеристикой – эксцессом.

*Коэффициент эксцесса:*

$$E_X = \frac{\mu^4}{\sigma^4} - 3 \rightarrow \mu^4 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$



1. Для нормального распределения:

$$E_X = 0 \rightarrow \frac{\mu^4}{\sigma^4} = 3$$

2. Выше нормального (островершинное распределение):

$$E_X = \frac{\mu^4}{\sigma^4} - 3 > 0 \rightarrow \frac{\mu^4}{\sigma^4} > 3$$

3. Ниже нормального (плосковершинное распределение):

$$E_X = \frac{\mu^4}{\sigma^4} - 3 < 0 \rightarrow \frac{\mu^4}{\sigma^4} < 3$$

## ИНДЕКСЫ

*Индекс* – это относительная величина, показывающая во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях, отличается от уровня того же явления в других условиях.

*Статистический индекс* — это относительная величина сравнения сложных совокупностей и отдельных их единиц. При этом под сложной понимается такая статистическая совокупность, отдельные элементы которой непосредственно не подлежат суммированию.

*Виды индексов* различают по следующим факторам:

1. по степени охвата элементов совокупности:
  - индивидуальные: характеризуют изменение только одного элемента совокупности;
  - сводные (общие): отражают изменения по всей совокупности элементов сложного явления. Их разновидностью являются групповые индексы.
2. в зависимости от содержания и характера индексируемой величины:
  - индексы количественных показателей (например, индекс физического объема);
  - индексы качественных показателей (например, индекс цен, себестоимости, производительности труда).

3. в зависимости от методологии расчета:

- агрегатные: могут быть рассчитаны как индексы переменного и постоянного состава;
- средние из индивидуальных: получают путем нахождения общих индексов с использованием индивидуальных.

Для удобства восприятия индексов в теории статистики разработана символика:

- $q$  – количество единиц какого-либо вида продукции;
- $p$  – цена единицы какого-либо вида продукции;
- $z$  – себестоимость единицы какого-либо вида продукции;
- $t$  – трудоемкость единицы какого-либо вида продукции.

*Индивидуальные индексы* характеризуют изменения отдельных единиц статистической совокупности.

Различают следующие индивидуальные индексы:  
*-индекс физического объема* – показывает во сколько раз увеличился (уменьшился) объем в натуральных единицах в отчетном периоде по сравнению с базисным

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

-*индекс цен* – показывает во сколько раз увеличилась (уменьшилась) цена единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным;

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}$$

-*индекс себестоимости* – показывает во сколько раз увеличилась (уменьшилась) себестоимость единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным.

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}$$

### Общие индексы

Однородные явления можно непосредственно суммировать и исчислять индексы, характеризующие изменение не одного элемента, а группы элементов или всей совокупности в целом. Такие индексы называются общими индексами. Так, можно суммировать количество проданных однородных товаров по группе фирм и исчислить общий индекс физического объема товарооборота по формуле:

$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0},$$

где знак  $\Sigma$  означает суммирование данных о количестве одного товара по нескольким фирмам. Можно суммировать товарооборот по нескольким товарам и исчислять общий индекс товарооборота по

формуле  $I_{pq} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_0}$ , где знак  $\Sigma$  означает суммирование товарооборота по группе товаров.

Если же отдельные элементы явления неоднородны, то непосредственное суммирование их невозможно или бессмысленно и тогда необходимо привести их к сопоставимому виду. Все товары имеют стоимость, а стоимости товаров можно суммировать. Переход от натуральных показателей к стоимостным позволяет преодолеть несуммарность натурально-вещественных элементов совокупности. Но изменение стоимости товаров обусловлено совместным изменением двух факторов — количества товаров и цен на них, а нам необходимо определить изменение каждого из этих факторов в отдельности. Для изучения изменения одного фактора необходимо абстрагироваться от изменения второго, взаимосвязанного с ним фактора и построить общий индекс в агрегатной форме.

Так, агрегатный индекс физического объема товарооборота должен показать изменение количества проданных разнородных товаров, поэтому в числителе его берется отчетное количество товаров ( $q_1$ ), а в знаменателе —

базисное ( $q_0$ ), т.е. индексируемый показатель изменяется, а взвешивание производится в одних и тех же ценах базисного периода ( $p_0$ ):

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}$$

Агрегатные индексы качественных показателей строятся при весах — объемных показателей отчетного периода. Так, агрегатный индекс цен по формуле немецкого экономиста Э.Пааше:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

, где в числителе индекса — товарооборот отчетного периода, в знаменателе — товарооборот отчетного периода в ценах базисного периода, а разность между ними характеризует: с позиции продавца — абсолютное изменение товарооборота за счет изменения цен, с позиции покупателя — экономию (перерасход) населения от изменения цен на товары:  $\Delta \sum pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$ .

В статистической практике используется также индекс цен, построенный с базисными весами по формуле Э.Ласпейреса:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Агрегатные индексы объемных и качественных показателей, построенные с различными весами, взаимосвязаны между собой так же, как индивидуальные индексы: произведение агрегатного индекса физического объема товарооборота на агрегатный индекс цен, дает агрегатный индекс товарооборота:

$$I_q * I_p = I_{pq}$$

Показатель	Обозначение и формула
Агрегатный индекс товарооборота	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$

Агрегатный индекс затрат	$I_{Zq} = \frac{\sum Z_1 q_1}{\sum Z_0 q_0}$
Агрегатный индекс цен (по методу Пааше)	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$
Агрегатный индекс цен (по методу Ласпейреса)	$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$
Агрегатный индекс объема (по методу Пааше)	$I_q = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}$
Агрегатный индекс объема (по методу Ласпейреса)	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$
Среднеарифметический индекс цен	$I_p = \frac{\sum i_p p_0 q_1}{\sum p_0 q_1}$
Среднегармонический индекс цен	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$
Абсолютное изменение товарооборота в целом	$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$
Абсолютное изменение товарооборота за счет изменения цен	$\Delta_{pq}^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$
Абсолютное изменение товарооборота за счет изменения объема	$\Delta_{pq}^q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$

Сводные индексы переменного, постоянного (фиксированного) состава и структурных сдвигов

1. *Сводный индекс переменного состава* характеризует изменение средней величины качественного показателя по всей совокупности. К качественным показателям можно отнести себестоимость, цену за единицу продукции, производительность, продуктивность животных, урожайность. Качественные показатели имеют сложные единицы измерения и представляют собой



сопоставление двух показателей, имеющих разное содержание, т. е. разные значения признака: руб./кг, руб./шт., шт.(ед.)/час, л(ц)/1гол., т/га, кватт/час  
 Например, индекс средней цены показывает на сколько % средняя цена изменяется в отчетном периоде по сравнению с базисным:

$$J_{\bar{P}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0}$$

Индекс переменного состава равен произведению индекса постоянного состава на индекс структурных сдвигов:

$$J_{\bar{P}} = \bar{J}_P \cdot J_{стр}$$

2. *Сводный индекс фиксированного (постоянного) состава* характеризует изменение величины качественного показателя в среднем по отдельным объектам совокупности. Например, изменение общей средней цены за счет изменения индивидуальных цен в отчетном периоде по сравнению с базисным:

$$\bar{J}_P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

3. Индекс структурных сдвигов показывает изменение средней величины анализируемого качественного показателя за счет изменения структуры количественного показателя: физического объема продукции (ассортимента продукции). Положительным показателем индекса структурных сдвигов является величина, равная или больше единицы (1).  
 Например, изменение средней цены в отчетном периоде за счет изменения физического объема:

$$J_{стр} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}, \text{ где } q_i \text{ - доля } i\text{-го явления в общем объеме.}$$

### Ряды агрегатных индексов с постоянными и переменными весами

При изучении динамики экономических явлений строятся и исчисляются индексы за ряд последовательных периодов. Стоит заметить, что они образуют ряды либо базисных, либо цепных индексов. В

ряду *базисных индексов* сравнение индексируемого показателя в каждом индексе производится с уровнем одного и того же периода, а в ряду *цепных индексов* индексируемый показатель сопоставляется с уровнем предыдущего периода.

В каждом отдельном индексе веса в его числителе и знаменателе обязательно фиксируются на одном и том же уровне. В случае если же строится ряд индексов, то веса в нем могут быть либо постоянными для всех индексов ряда, либо переменными.

Ряд базисных индексов объема продукции  $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$ ,  $\frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}$ ,  $\frac{\sum q_3 p_0}{\sum q_0 p_0}$  и т. д. имеет постоянные веса ( $p_0$ ). Постоянные веса ( $p_0$ ) имеет и ряд цепных индексов:  $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$ ,  $\frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0}$ ,  $\frac{\sum q_3 p_0}{\sum q_2 p_0}$  и т. д.

Ряд цепных индексов цен  $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$ ,  $\frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_2 q_0}$ ,  $\frac{\sum p_3 q_3}{\sum p_3 q_2}$  и т. д. построен с переменными весами (в 1-м индексе –  $q_1$  во 2-м –  $q_2$  и т. д.).

Для индексов динамики с постоянными весами имеет силу взаимосвязь между цепными и базисными темпами роста (индексами):

$$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0} \frac{\sum q_3 p_0}{\sum q_2 p_0} \text{ и т.п.}$$

Исходя из всего выше сказанного, мы приходим к выводу, что использование постоянных весов в течение ряда лет позволяет переходить от цепных индексов к базисным, и наоборот. Поэтому ряды индексов объема продукции и объема проданных товаров строятся в статистической практике с постоянными весами. Так, в индексах объема продукции в качестве постоянных весов могут быть использованы цены, зафиксированные на уровне, который был установлен на 1 января какого-либо базисного года. Нужно помнить, такие цены, используемые в течение ряда лет, называются *сопоставимыми (фиксированными)*.

## ДИНАМИЧЕСКИЕ РЯДЫ

*Динамический ряд*-ряд статистических показателей, характеризующий значение исследуемого признака за определенные периоды или на определенные моменты времени).

В зависимости от времени динамические ряды бывают:

- моментные (уровни ряда относятся к определенным моментам времени);
- интервальные(уровни ряда относятся к определенным периодам времени).

### Различия моментных и интервальных рядов

Моментный	Интервальный
1.Суммирование не имеет экономического смысла и используется промежуточно-арифметическая операция	1.Суммирование уровней имеет экономический смысл и используется при расчетах нарастающим итогом
2.Расчеты среднего уровня динамического ряда	
а) с равным моментом: $уср = \frac{0,5y_1 + y_2 + y_3 + y(n-1) + 0,5y_n}{n-1}$ б)с неравным моментом: $уср = \frac{\sum y \cdot \tau}{\sum \tau}$ , где $\tau$ - продолжительность временного интервала между двумя смежными моментами, $y$ - $(y_1+y_2)/2$	а)ряд с равными интервалами $уср = \frac{\sum y}{n}$ б)с неравными интервалами $уср = \frac{\sum y}{\sum \tau}$
3.продолжительность временного интервала между моментами не влияет на значения уровня ряда	3.чем продолжительнее временной интервал, тем больше величина уровня ряда

### Показатели динамики

*Способы сопоставления уровней ряда:*

- 1) каждый уровень динамического ряда сравнивается с одним и тем же предшествующим уровнем, где базисный уровень - начальный уровень динамического ряда или уровень, с которого начинается какой-то новый этап

развития - это сравнение с постоянной базой. Полученные при этом показатели называются базисными;

2) каждый уровень динамического ряда сравнивается с непосредственно ему предшествующим - это сравнение с переменной базой. Полученные при этом показатели называются цепными.

Показатели динамики с постоянной базой (базисные показатели) - это показатели окончательного результата всех изменений в уровнях ряда от периода, к которому относится базисный уровень, до назначенного (/ - того) периода.

Показатели динамики с переменной базой (цепные показатели) - это показатели интенсивности изменения уровня от периода к периоду (или от даты к дате) в пределах изучаемого промежутка времени.

Абсолютный прирост ( $\Delta_i$ ) - это разность между двумя уровнями динамического ряда, которая показывает, насколько данный уровень ряда превышает уровень, принятый за базу сравнения.

Формула расчета абсолютного прироста:

$$\Delta_i = y_i - y_0$$

где  $\Delta_i$  - абсолютный прирост;

$y_i$  - уровень сравниваемого периода;

$y_0$  - уровень базисного периода.

Формула расчета абсолютного прироста при сравнении с переменной базой:

$$\Delta_i = y_i - y_{i-1}$$

где  $y_{i-1}$  - уровень предшествующего периода.

Если уровень уменьшился по сравнению с базисным, то  $\Delta < 0$ . В этом случае абсолютный прирост характеризует абсолютное уменьшение (сокращение) уровня.

Абсолютная скорость роста (снижения) уровня - абсолютный прирост за единицу времени с переменной базой.

Абсолютное ускорение - разность между абсолютным приростом за данный период и абсолютным приростом за предыдущий период одинаковой длительности:

$$\Delta_i' = \Delta_i - \Delta_{i-1}$$

Абсолютное ускорение может быть:

- 1) положительное число;
- 2) отрицательное число.

Абсолютное ускорение показывает, насколько увеличилась (уменьшилась) скорость изменения показателя. Показатель ускорения применяется для цепных абсолютных приростов. Отрицательная величина ускорения говорит о замедлении роста или об ускорении снижения уровней ряда.

Абсолютные приросты для любых рядов динамики являются интервальными показателями, т. е. характеризуют тот или иной промежуток (интервал) времени

*Коэффициент роста (темп роста)* - это отношение двух сравниваемых уровней, которое показывает, во сколько раз данный уровень превышает уровень базисного периода. Отражает интенсивность изменения уровней ряда динамики и показывает, во сколько раз увеличился уровень по сравнению с базисным, а в случае уменьшения - какую часть базисного уровня составляет сравниваемый уровень.

Формула расчета коэффициента роста: при сравнении с постоянной базой:  $K_i = y_i / y_0$ , при сравнении с переменной базой:  $K_i = y_i / y_{i-1}$ .

*Темп роста* - это коэффициент роста, выраженный в процентах:

$$T_p = K \cdot 100 \%$$

Темпы роста для любых рядов динамики являются интервальными показателями, т.е. характеризуют тот или иной промежуток (интервал) времени.

*Темп прироста* - относительная величина прироста, т. е. отношение абсолютного прироста к предыдущему или базисному уровню. Характеризует, на сколько процентов уровень данного периода больше (или меньше) базисного уровня.

Темп прироста - отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения:

$$T_{\text{пр}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} * 100\% \quad \text{или} \quad T_{\text{пр}} = \frac{y_i - y_0}{y_0} * 100\%$$

Темп прироста - разность между темпом роста (в процентах) и 100,  
 $T_{\text{пр}} = T_{\text{р}} - 100\%$ .

Особенности расчетов:

- 1) при анализе относительных показателей динамики (темпов роста и темпов прироста) не следует рассматривать их изолированно от абсолютных показателей (уровней ряда и абсолютных приростов);
- 2) сравнение абсолютного прироста и темпа прироста за одни и те же периоды времени показывает, что замедление темпов прироста не всегда сопровождается уменьшением абсолютных приростов;
- 3) темп прироста рассматривают в сопоставлении с показателем абсолютного прироста.

Абсолютное значение (содержание) 1% (одного процента) прироста - результат деления абсолютного прироста на соответствующий темп прироста:

$$A = \frac{\Delta}{T_{\text{пр}}}$$

Эта величина показывает, сколько в абсолютном выражении дает каждый процент прироста.

Все относительные показатели динамики характеризуют интенсивность процесса роста (снижения) уровня.

Коэффициент абсолютного опережения – отношение абсолютных приростов за одинаковые отрезки времени или по двум динамическим рядам. Показывает, во сколько раз абсолютный прирост одного явления больше, чем прирост другого явления:

$$K_{\text{абс.опер.}} = \frac{\Delta'}{\Delta''}$$

где  $\Delta'$  и  $\Delta''$  - абсолютные приросты сравниваемых динамических рядов. Коэффициент относительного опережения - это отношение темпов роста или темпов прироста за одинаковые отрезки времени по двум динамическим рядам:

$$K_{\text{отн.опер.}} = \frac{T'_p}{T''_p}$$

где  $T'$  и  $T''$  - темпы роста и темпы прироста сравниваемых динамических рядов. Сравнение проводят путем деления большего из них на меньший. При этом сравниваемые темпы должны характеризовать одинаковую по направлению тенденцию.

### Средние показатели динамики

*Средний абсолютный прирост* показывает, на сколько единиц увеличивался или уменьшался уровень по сравнению с предыдущим периодом в среднем за единицу времени.

- расчет среднего абсолютного цепного прироста:

$$\bar{\Delta}_{\text{ц}} = \frac{\sum \Delta y}{n-1};$$

- расчет среднего абсолютного базисного прироста:

$$\bar{\Delta}_{\text{б}} = \frac{y_n - y_0}{n-1},$$

где – цепные абсолютные приросты за последовательные промежутки времени;  $n$  – число цепных приростов;  $Y_0$  – уровень базисного периода.

В качестве основы и критерия правильности исчисления *среднего темпа роста* (как и среднего абсолютного прироста) можно использовать в роли определяющего показателя *произведение цепных темпов роста*, которое равно темпу роста за весь рассматриваемый период. Таким образом, перемножив  $n$  цепных темпов роста, мы получим темп роста за весь период:

$$\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \dots \frac{y_i}{y_{i-1}} = \frac{y_i}{y_{i-n}}$$

*средний темп роста*

Средний темп роста	$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}; \bar{t} = \sqrt[n-1]{t_1 \times t_2 \times \dots \times t_n}$
Средний темп прироста	$\bar{\Delta}_r = \frac{\bar{\Delta}_y}{\bar{y}}; \bar{\Delta}_r = \bar{t} - 1$

Средний темп роста, выраженный в форме коэффициента, показывает, во сколько раз увеличивается уровень по *сравнению с предыдущим периодом в среднем за единицу времени (в среднем ежегодно, ежемесячно и т. п.)*.

Для средних темпов роста и прироста сохраняется та же взаимосвязь, которая имеет место между обычными темпами роста и прироста:

$$\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_r - 1 \text{ или } \bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_r - 100(\%).$$

Средний темп прироста (или снижения), выраженный в процентах, показывает, на сколько процентов увеличивался (или снижался) уровень по сравнению с предыдущим периодом в среднем за единицу времени (в среднем ежегодно, ежемесячно и т. п.). Средний темп прироста



характеризует среднюю интенсивность роста, т. е. среднюю относительную скорость изменения уровня.

### Основные приемы анализа динамических рядов

1) *смыкание* динамических рядов используется для анализа динамики явления претерпевшего организационные или территориальные изменения;

2) *приведение* динамических рядов к одному основанию (для анализа одного и того же показателя по двум разным объектам);

3) *укрупнение интервалов* заключается в преобразовании первоначальных рядов динамики в более крупные по продолжительности временных периодов, что позволяет более четко выявить действие основной тенденции (основных факторов) изменения уровней. По интервальным рядам итоги исчисляются путем простого суммирования уровней первоначальных рядов. Для других случаев рассчитывают средние величины укрупненных рядов (переменная средняя). Переменная средняя рассчитывается по формулам простой средней арифметической.

4) Разновидностью рассмотренного приема является способ ступенчатой средней, который заключается в том, что по каждому укрупненному интервалу дается не итог, а средняя, рассчитанная на предыдущий интервал.

5) *скользящая средняя* - это такая динамическая средняя, которая последовательно рассчитывается при передвижении на один интервал при заданной продолжительности периода. Если, предположим, продолжительность периода равна 3, то скользящие средние рассчитываются следующим образом:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}; \bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}; \bar{y}_3 = \frac{\bar{y}_2 + y_4}{2} \text{ и т.д.}$$

При четных периодах скользящей средней можно центрировать данные, т.е. определять среднюю из найденных средних. К примеру, если скользящая

исчисляется с продолжительностью периода, равной 2, то центрированные средние можно определить так:

$$\bar{y}_1^i = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2}; \bar{y}_2^i = \frac{\bar{y}_2 + \bar{y}_3}{2}; \bar{y}_3^i = \frac{\bar{y}_3 + \bar{y}_4}{2} \text{ и т.д.}$$

Первую рассчитанную центрированную относят ко второму периоду, вторую - к третьему, третью - к четвертому и т.д. По сравнению с фактическим сглаженный ряд становится короче на  $(m - 1)/2$ , где  $m$  - число уровней интервала.

б) аналитическое выравнивание по методу наименьших квадратов.

В основе этого способа лежит предположение о том, что зависимость между уровнями ряда  $(y_t)$  и фактором времени  $(t_i)$  может быть аналитически описана соответствующим уравнением. Уравнение, в котором в качестве независимой переменной берется фактор времени  $(t_i)$ , называется уравнением тренда.

В том случае, когда развитие происходит по закону равномерного движения (возрастания или убывания), то такой тип зависимости можно выразить уравнением тренда прямой. Исходный уровень ряда динамики аналитически представим:

$$y_t = \hat{y}_t + \varepsilon_t,$$

где  $y_t$  - уровень ряда динамики;

$\hat{y}_t$  - основная тенденция ряда;

$\varepsilon_t$  - случайная компонента.

Выравнивание начинается с теоретического анализа динамического ряда, в результате которого устанавливается характер динамики и тип уравнения тренда.

Применительно к динамическим рядам уравнение тренда прямой запишем в таком виде:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t,$$

$\hat{y}_t$  - уровень изучаемого явления в момент времени  $t$ ;  
 $t$  - порядковый номер времени;  
 $a_0$  и  $a_1$  - параметры уравнения.

Параметр  $a_0$  означает осредненное значение начальной точки отсчета;  
 $a_1$  - коэффициент регрессии, показывающий на какую величину в среднем изменится (увеличится или уменьшится) значение уровня ряда динамики при изменении фактора времени на единицу периода.

Параметры уравнения  $a_0$  и  $a_1$  находятся по способу наименьших квадратов:

$$\sum (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min.$$

Поскольку  $\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$ , то  $\sum (y_t - a_0 - a_1 t)^2 \rightarrow \min.$

В результате математических преобразований получим следующую систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y; \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt. \end{cases}$$

В целях облегчения нахождения параметров  $a_0$  и  $a_1$  систему можно упростить; для этого отсчет времени следует вести так, чтобы  $\sum t' = \sum (t - \bar{t}) = 0$ ,  $\left( \bar{t} = \frac{n+1}{2} \right)$  При таком обозначении фактора времени в рядах динамики с нечетным числом уровней отсчета ведется от центра, взятого за ноль. Вверх пойдут номера  $-1, -2, -3$  и т.д. вниз симметрично - со знаком плюс  $+1, +2, +3$  и т.д. В рядах динамики с четным числом уровней будем иметь: вверх от центра ряда  $-1, -3, -5$  и т.д.; вниз соответственно  $+1, +3, +5$  и т.д.

В результате такой преобразовательной нумерации фактора времени параметры уравнения тренда прямой вычислим по формулам

$$a_0 = \frac{\sum y_t}{n}; \quad a_1 = \frac{\sum y_t t'}{\sum t'^2}.$$

### Анализ сезонности

*Сезонность* - более или менее устойчивые внутригодовые колебания показателя, связанного со сменой сезона.

Как известно, для измерения сезонных колебаний рассчитываются индексы сезонности ( $i_{si}$ ), которые представляют собой отношение эмпирических уровней ряда динамики ( $y_i$ ) к теоретическим (расчётным) уровням  $y_{ti}$ , которые используются как базовые.

$$i_{si} = \frac{y_i}{y_{ti}} \quad (1)$$

Для элиминирования случайных отклонений на индивидуальные индексы сезонности для каждого периода годового цикла рассчитывается индекс сезонности

$$i_s = \frac{\sum i_{si}}{n} \quad (2)$$

Причём, для рядов внутригодовой динамики, у которых тренд явно выражен, используйте формулу (2), а для рядов где тренд явно повышающийся или понижающийся отсутствует определение средних индексов сезонности производится по формуле (3). В первом случае говорят о способе переменной средней, во втором – постоянной переменной.

Методику применения способа переменной средней при анализе сезонных колебаний поясним на следующем примере:

Имеются следующие данные о среднемесечной реализации товара в торговых точках города (цифры условные):

Квартал	97	98	99	2000
1	60	68	71	73
2	85	90	96	98
3	78	82	84	84
4	54	59	62	65
Итого по году	69,2	74,7	78,2	80

Требуется рассчитать средние индексы сезонности и построить сезонную волну продажи пива.

Алгоритм, в общем виде, этого следующий:

2.1. Определим показатели анализа ряда динамики по кварталам:

Показатели	97	98	99	2000
1. Темп роста, в % к 1997 г. (базисный)	100	107,9	113	115,6
2. Темп роста, в % к 1997 г. (цепной)	-----	107,9	104,6	102,3
3. Абсолютный прирост (цепной)	-----	5,5	3,5	1,8
4. Темп наращивания		7,9	5	2,6

При анализе показателей таблицы видно, что средний базисный темп роста составил 112 % , т.е. существует устойчивая тенденция роста продажи пива при снижении темпов наращивания. В связи с этим можно предположить, что в данном случае тренд, с известной степенью вероятности, может быть описан прямолинейной функцией  $y_t = a_0 + a_1t$  (4) или (т.к. имеется тенденция

затухания темпов роста по цепи) параболой второго порядка  $y_i = a_0 + a_1t + a_2t^2$  (5). Т.е. функции (4) и (5) могут быть использованы при расчёте теоретических уровней тренда  $y_{ti}$ .

Использовать способ определителей, параметры уравнения (4) при  $\sum t = 0$  (способ отсчёта от условного начала) рассчитывается как:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} \quad (6)$$

$$a_1 = \frac{\sum t * y}{\sum t^2} \quad (7)$$

Параметры уравнения (5) при  $\sum t = 0$  рассчитываются как:

$$a_0 = \frac{\sum t^4 * \sum y - \sum t^2 * \sum t^2 y}{n \sum t^4 - \sum t^2 * \sum t^2} \quad (8)$$

$$a_1 = \frac{\sum t * y}{\sum t^2} \quad (9)$$

$$a_2 = \frac{n \sum t^2 y - \sum t^2 \sum y}{n \sum t^4 - \sum t^2 * \sum t^2} \quad (10)$$

Для определения параметров уравнений (4) и (5) по исходным данным формируем таблицу 1.

Год, квартал	$t_i$	$t_i^2$	$t_i^4$	$y_i$	$t_i * y_i$	$t_i^2 * y_i$
97 г.,						
1кв.	- 15	225	50625	60	- 900	
2кв.	- 13	169	28561	85	-	
3кв.	- 11	121	14641	78	1105	
4кв.	- 9	81	6561	54	- 858	
98 г.,						
1кв.	- 7	49	2401	68		
2кв.	- 5	25	625	90	- 476	
3кв.	- 3	9	81	82	- 450	
4кв.	- 1	1	1	59	- 246	
99 г.,						
1кв.	1	1	1	71		
2кв.	3	9	81	96	71	
3кв.	5	25	625	84	288	
4кв.	7	49	2401	62	420	
2000 г.,						
1кв.	9	81	6561	73		
2кв.	11	121	14641	98	657	
3кв.	13	169	28561	84	1078	
4кв.	15	225	50625	65	1092	
					975	
$\Sigma$ 16	0	1360	206992	1209	435	

2.3. На основании итоговых таблицы 1 определяем параметр уравнения (4) по формулам (6) и (7) тогда:

$$a_0 = \frac{1209}{16} = 75,5$$

$$a_1 = \frac{435}{1360} = 0,31$$

2.4. По вычислительным параметрам синтезируем модель тренда по функциям (4) тогда:  $y_t = 75,5 + 0,31 * t$  (10.10)

2.5. По модели (10) производим расчёт теоретических уровне тренда  $y_{ti}$  :

2.6. Проведём расчёт индексов сезонности  $i_{si}$ , для чего построим расчётную таблицу 2.

Год, квартал	$y_i$	$y_{ti}$	$i_{si} \%$ ( $y_i : y_{ti} * 100$ )	Год, квартал	$y_i$	$y_{ti}$	$i_{si} \%$ ( $y_i : y_{ti} * 100$ )
1	2	3	4	1	2	3	4
97 г., 1кв.	60	70,8	84,7	99 г., 1кв	71	75,3	94,2
2кв.	85	71,5	118,8	2кв.	96	76,4	125,6
3кв.	78	72,1	108	3кв.	84	77,1	108,9
4кв.	54	72,7	74,2	4кв.	62	77,7	79,7
98 г., 1кв.	68	73,3	92,7	2000 г., 1кв.	73	78,3	93,2
2кв.	90	73,9	121,7	2кв.	98	78,9	124,2
3кв.	82	74,5	110	3кв.	84	79,5	105,6
4кв.	59	75,2	78	4кв.	65	80,2	79,2



4кв.							
------	--	--	--	--	--	--	--

2.7. Произведем расчёт средних индексов сезонности по одноименным кварталам исследуемого ряда внутригодовой динамики ( $i_{si}$ ) по формуле (2).

$$i_{si \text{ 1кв.}} = \frac{84,7+92,7+94,2+93,2}{4} = 91,2 \%$$

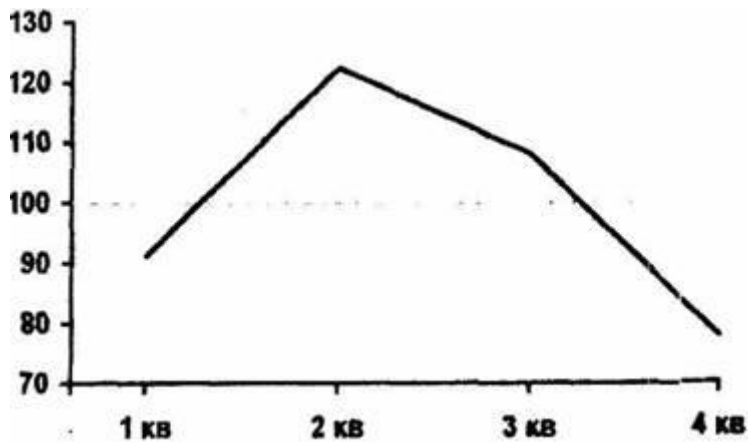
$$i_{si \text{ 2 кв}} = \frac{118,8+121,7+125,6+124,2}{4} = 122,5 \%$$

$$i_{si \text{ 3 кв}} = \frac{108+110+108,9+105,6}{4} = 108,1 \%$$

$$i_{si \text{ 4 кв}} = \frac{74,2+78+79,7+79,2}{4} = 77,7 \%$$

Рассчитанные средние индексы сезонности представляют модель сезонной волны реализации пива в торговых точках города во внутригодовом цикле.

Графически эту ситуацию можно представить следующим образом:



Сезонная волна продажи пива 1997-2000 гг.

Т.е. наибольший объём продажи приходится на 2 и 3 кварталы, что превышает среднегодовой уровень (100%) соответственно на 22,5 (2кв.) и 8,1 (3кв.). Значительный спад продажи наблюдается в 4 кв. – на 22,3 %. В 1кв. снижение продажи составляет 8,6 %.

### Экстраполяция и интерполяция

*Экстраполяция* – расчет недостающих уровней динамического ряда, расположенных в одну сторону от известных уровней.

*Методы:*

1) расчет по смежному уровню

а) динам. ряд с более или менее постоянным абсолютным приростом:

$$\Delta n = Y_n - Y_{(n-1)}$$

$$\Delta(n+1) = Y_{(n+1)} - Y_n$$

$$\Delta n = \Delta(n+1)$$

б) динамический ряд с постоянными темпами роста:

$$T_n = \frac{Y_n}{Y_{n-1}}$$

$$T_{n+1} = \frac{Y_{n+1}}{Y_n}$$

$$T_n = T_{n+1}$$

2) расчет по средним показателям динамического ряда

а) с постоянным приростом:

$$Y_{n+1} = Y_n + \Delta_{\text{ср}}$$

б) с постоянными темпами роста:

$$Y_{n+1} = Y_n * T_{\text{ср}}$$

3) расчет по уравнению тренда:

$$Y_{n+1} = Y(t(n+1)).$$

*Интерполяция-расчет недостающих уровней динамического ряда ,  
расположенных между известными уровнями ряда.*

1) расчет по смежным уровням ряда

а) с абсолютным приростом:

$$Y_{n+1} = \frac{Y(n+2) + Y_n}{2}$$

б) постоянными темпами роста:

$$Y_{n+1} = \sqrt{Y_n * Y(n+2)}$$

2) расчет по средним показателям динамики

а) с постоянным приростом:

$$Y_{n+1} = Y_n + \Delta_{\text{ср}}$$

б) с постоянными темпами роста:

$$Y_{n+1} = Y_n * T_{\text{ср}}$$

3) расчет по уравнению тренда:

$$Y_{n+1} = Y(t(n+1)).$$

## **Статистическое изучение связей**

### ***Классификации взаимосвязей:***

1. По форме:

- функциональная – это такая взаимосвязь, при которой одному или нескольким значениям факторных признаков  $x_i$  соответствует только одно

значение результативного признака  $y$ . Модель связи имеет вид -

$$y_i = f(x_i)$$

- корреляционная – связь между социально-экономическими явлениями, при которой одному значению факторного признака  $x_i$  могут соответствовать несколько значений результативного признака  $y$ .

Модель связи имеет вид:

$$y_i = f(x_i) + S_i$$

2. По направлению:

- прямая – это однонаправленное изменение  $x$  и  $y$ .

- обратная – разнонаправленное изменение  $x$  и  $y$ .

3. По числу факторов:

- однофакторная  $y = f(x)$

- многофакторная  $y = f(x, t, u)$

4. По форме:

-линейная

-нелинейная

3. По тесноте взаимосвязей.

Теснота взаимосвязи определяется специальным показателем.

Основным методом изучения статистической взаимосвязи является статистическое моделирование связи на основе **корреляционного и регрессионного анализа.**

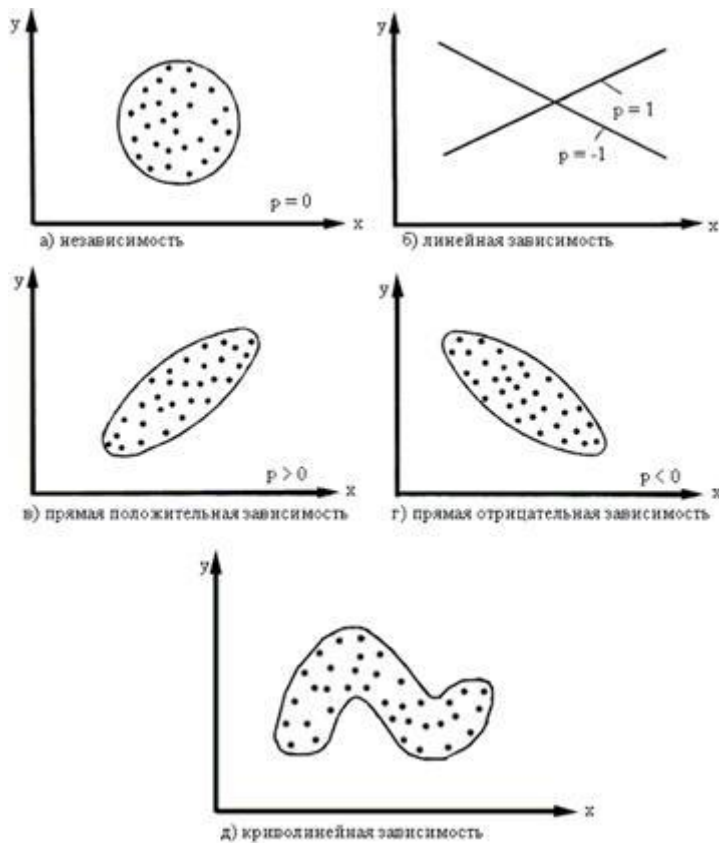
Задачей **корреляционного анализа** является *количественное определение тесноты связи* между двумя признаками при парной связи или между результативным и несколькими факторными при множественной связи.

**Регрессионный анализ** заключается в *определении аналитического выражения связи в виде уравнения регрессии*. Регрессией называется зависимость среднего значения случайной величины результативного признака от величины факторного, а *уравнением регрессии – уравнение описывающее корреляционную зависимость между результативным признаком и одним или несколькими факторными*.

**Приемы для анализа связи:**

### **1. Построение корреляционного поля**

Корреляционное поле - точечный график , построенный в системе координат  $x, y$ . Число точек равно числу единиц в совокупности. Каждая точка соответствует некоторой единице совокупности и имеет координаты по оси абсцисс- значение признака- фактора  $x$ , а по оси ординат- значение признака- результата  $y$ .



Таким образом, визуальный анализ корреляционного поля помогает выявить не только наличия статистической зависимости (линейную или нелинейную) между исследуемыми признаками, но и ее тесноту и форму. Это имеет существенное значение для следующего шага в анализе с выбора и вычисления соответствующего коэффициента корреляции.

## **2) Построение эмпирической линии регрессии**

**Эмпирическая линия регрессии** - ломанная линия, построенная по данным аналитической группировки. Число точек ломанной равно числу групп в аналитической группировке. Каждая точка имеет абсциссу равную среднему значению признака-фактора в группе и ординату равную среднему значению признака-результата в этой же группе. Форма графиков позволяет делать выводы о направлении, форме и тесноты связи.

x - факторный признак

**y** - результативный признак

На основе правила сложения дисперсий делаем вывод о тесноте связи.

**Теснота связи** показывает меру влияния факторного признака на общую вариацию результативного признака.

Через тесноту связи определяется, в какой степени влияют на результат учтённые и неучтённые факторы.

На эмпирическом уровне, при проведении корреляционного анализа теснота связи измеряется с помощью интегральных показателей, построенных на правиле сложения дисперсии. В соответствии с ним **общая дисперсия результативного признака разлагается на внутригрупповую и межгрупповую:**

$$\delta^2_{\text{общ}} = \delta^2_{\text{м/гр}} + \overline{\delta^2_{\text{в/гр}}}$$

Через соотношение дисперсий определяются показатели, измеряющие степень тесноты связи между результативными и факторными признаками: коэффициент детерминации  $\eta^2$  и эмпирическое корреляционное отношение  $\eta$ .

• Коэффициент детерминации рассчитывается по формуле:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2_{\text{м/гр}}}{\delta^2_{\text{общ}}}$$

Приведенное отношение определяет удельный вес вариации, объясняемой влиянием учтенного фактора на результат, в общей вариации результативного признака. Показатель изменяется в диапазоне от 0 до 1. При  $\eta = 0$  между признаками отсутствует. Чем ближе к 1, тем связь сильнее.

### **3) Регрессионно - корреляционный анализ**

Проводится в 2 этапа:

1. Регрессионный ( построение уравнения регрессии)
2. Корреляционный (исследует на тесноту)

Сначала находим уравнение регрессии по методу наименьших квадратов, т.е. в качестве уравнения регрессии находят функцию, являющуюся наилучшим приближением эмпирических данных.

$$1. \sum_{i=1}^n (y_{фактi} - y_{теорi})^2 \longrightarrow \min$$

Применение метода наименьших квадратов для расчёта параметров уравнения регрессии рассмотрим на примере прямолинейной зависимости

$$y_{теорi} = a_0 + a_1 x_1$$

$$\sum_i (y_{фактi} - y_{теорi}) = \sum_i (y_{фактi} - a_0 - a_1 x_i)^2 \longrightarrow \min$$

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

Решение системы уравнений дает оценки параметров  $a_0$  и  $a_1$ .

Оцениваем связь с помощью правила сложения дисперсий:

$$\delta^2_{общ} = \delta^2_{факт} + \delta^2_{ост}$$

$$\delta^2_{общ} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \overline{y})^2}{n}$$

$$\delta^2_{факт} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_{теорi} - \overline{y})^2}{n}$$

$$\delta^2_{ост} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_{теорi})^2}{n}$$



Только для линейных связей можно подсчитать линейный коэффициент корреляции

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} * \bar{y}}{\delta x * \delta y} \quad r \in [-1;1]$$

Показывает направление и тесноту связи

Если  $r < 0$ , обратная связь

Если  $r > 0$ , прямая связь

Для линейной связи  $r = \eta$

$$| [r] - [\eta] | < 0,7$$

#### **4) Корреляция рангов**

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена - это непараметрический метод, который используется с целью статистического изучения связи между явлениями. В этом случае определяется фактическая степень параллелизма между двумя количественными рядами изучаемых признаков и дается оценка тесноты установленной связи с помощью количественно выраженного коэффициента.

Практический расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена включает следующие этапы:

- 1) Сопоставить каждому из признаков их порядковый номер (ранг) по возрастанию (или убыванию).
- 2) Определить разности рангов каждой пары сопоставляемых значений.
- 3) Возвести в квадрат каждую разность и суммировать полученные результаты.
- 4) Вычислить коэффициент корреляции рангов по формуле:.

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}, \text{ где } \sum d^2 - \text{ сумма квадратов разностей рангов, } n - \text{ число ед. совпадений.}$$

При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивают тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента равные 0,3 и менее, показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 - показателями умеренной тесноты связи, а значения 0,7 и более - показателями высокой тесноты связи.

### 5) Коэффициент Фехнера

Подсчитывается количество совпадений и несовпадений знаков отклонений значений показателей от их среднего значения.

$$K_{\phi} = \frac{A - B}{A + B}, K_{\phi} \in [-1; 1]$$

A — число пар, у которых знаки отклонений значений от их средних совпадают.

B— число пар, у которых знаки отклонений значений от их средних не совпадают.

б) К непараметрическим методам исследования можно отнести

**коэффициент ассоциации** ( $K_{ac}$ ) и **коэффициент контингенции** ( $K_{кон}$ ), которые используются, если, например, необходимо исследовать тесноту зависимости между качественными признаками, каждый из которых представлен в виде альтернативных признаков.

Для определения этих коэффициентов создается расчетная таблица (таблица «четырёх полей»), где статистическое сказуемое схематически представлено в следующем виде:

Признаки	В (да)	В (нет)	Итого
А (да)	a	c	a + c

A (нет)	b	d	b + d
Итого	a + b	c + d	n

Здесь a, b, c, d - частоты взаимного сочетания (комбинации) двух альтернативных признаков  $A - \bar{A}$  и  $B - \bar{B}$ ; n - общая сумма частот.

Коэффициент ассоциации можно рассчитать по формуле  $K_{\text{ас}} = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ .

Критическое значение = 0,5

Коэффициент контингенции рассчитывается по формуле

$$K_{\text{конт}} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(b+d)(a+c)(c+d)}}$$

Критическое значение = 0,3

### **Выборочное наблюдение**

Это разновидность несплошного статистического наблюдения, при котором обследуется часть статистической совокупности, отобранная по принципу случайности, а полученные выводы распределяются на всю статистическую совокупность.

#### ***Преимущества:***

- 1) Экономия ресурсов
- 2) Возможность применения в тех случаях, когда неприменимо сплошное наблюдение.
- 3) Возможность применения результатов для сплошного наблюдения.

Выборочное наблюдение целесообразно только при обеспечении репрезентативности совокупности.

Выборка репрезентативна, если ее свойства по наиболее существенным признакам совпадают со свойствами генеральной совокупности.

Репрезентативность достигается за счет организации выборочного наблюдения.

Вся статистическая совокупность – **генеральная совокупность**

Отбираемая исследуемая часть- **выборка**

Отбор может осуществляться единицами, гр. единиц и комбинированием.

Отбор бывает повторным и бесповторным.

***Способы отбора:***

1) Собственно-случайный отбор

2) Механический отбор, при котором из единиц генеральной совокупности, расположенных в определенной последовательности, отбирают для наблюдения каждую пятую, десятую или какую-либо иную кратную единицу с тем, чтобы обеспечить требуемый объем выборки.

3) Типический отбор используется, когда все единицы генеральной совокупности можно разбить на несколько типических групп.

4) Серийный отбор. Отбору подлежат целые группы (серии, гнезда), отобранные случайным или механическим способом. По каждой такой группе, серии проводится сплошное наблюдение, а результаты переносятся на всю совокупность.

Для получения более качественной выборки используется многофазный, многоступенчатый отбор

**Ошибки наблюдения**

*По источнику возникновения:*

-Ошибки регистрации, репрезентативности

По природе:

- случайные и систематические ошибки репрезентативности

### Ошибки выборки для средних величин и для долей:

- Средняя ошибка  $\mu_{cp} = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}}$  (для случая повторного отбора), где  $\delta^2$  - дисперсия выборочной совокупности,  $n$  - объем выборки

$$\mu_{cp} = \sqrt{\frac{\delta^2}{n(1 - \frac{n}{N})}}, N - \text{объем генеральной совокупности}$$

- Предельная ошибка  $\Delta_{cp} = t * \mu_{cp}$ ,  $t$  - коэффициент доверия. определяется таблично, в зависимости от заданной вероятности

$t=2$ , при  $p=0,954$

$t=1,8$ , при  $p=0,989$

$t=3$ , при  $p=0,997$

$$\bar{x}_{выб} - \Delta_{cp} < \bar{x}_{ген} < \bar{x}_{выб} + \Delta_{cp}$$

$$\mu_{доли} = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} \text{ повторный отбор, } w - \text{выборочная доля}$$

$$\mu_{доли} = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n(1 - \frac{n}{N})}}$$

$$w_{выб} - \Delta_{доли} < w_{ген} < w_{выб} + \Delta_{доли}$$

### Статистика населения

**Население** - совокупность проживающих на данной территории людей, постоянно возобновляющаяся за счет рождения, смертей, миграции.

**Источники данных по населению:**

- 1) Перепись населения
- 2) Автоматические базы данных по населению

**Категории для изучения численности населения:**

1. Постоянное население (ПН)
2. Наличное население (НН)

К первой категории относятся лица, обычно проживающие на данной территории, независимо от фактического нахождения в момент учета.

Ко второй категории относятся лица, фактически находившиеся на данной территории в момент учета, независимо от того, постоянно или временно они здесь жили.

Между наличным и постоянным населением существует взаимосвязь:

НН= ПН+Врем. прожив. – Врем. отсутст.

ПН= НП- Врем.прожив. + Врем. отсутст.

$$S_{t+1} = S_t + N_t - M_t + V_t - U_t,$$

где  $S_t$  - численность населения на начало года t

$S_{t+1}$  - численность населения на конец года или на начало года  $S_{t+1}$

$M_t$  - число умерших в году t

$N_t$  - число родившихся в году t

$V_t$  - число въехавших в страну

$U_t$  - число выехавших из данного населенного пункта

Структура населения изучается по демографическим, социальным и экономическим признакам.

Различают *естественное* и *механическое* движение населения.

Изменение численности населения за счет рождаемости и смертности называется *естественным движением населения*.

### **Общий коэффициент рождаемости**

$$K_{\text{рожд}} = \frac{N_t}{S_t} * 1000$$

### **Общий коэффициент смертности**

$$K_{\text{смерт}} = \frac{M_t}{S_t} * 1000$$

Общий коэффициент смертности распространяется на каждый возраст рождения

### **Коэффициент детской смертности**

$$K_{\text{детск.смерт.}} = \frac{m_0}{\frac{1}{3}N_1 + \frac{2}{3}N_0} * 1000, \text{ где}$$

$m_0$  - число умерших до 1го года в текущем году

$N_0$  - число родившихся в текущем году

$N_1$  - число детей, родившихся в предшествующем году

### **Показатель естественного прироста населения**

$$K_{\text{прир.ест.}} = \frac{N_t - M_t}{S_t} * 1000$$

### **Коэффициент браков**

$$K_{\text{браков}} = \frac{\text{числ.заключ.браков}}{S_t} * 1000$$

### **Коэффициент разводов**

$$K_{\text{разводов}} = \frac{\text{числ.разводов}}{S_t} * 1000$$

Под **механическим движением** населения понимается изменение его численности за счет въездов, выездов, миграции.

$V_t$  - число въехавших

$U_t$  - число выехавших

$(V_t - U_t)$  - механический прирост

$$K_{\text{механич.прироста}} = \frac{(V_t - U_t)}{S_t} * 1000$$

$$K_{\text{общ.прирост.населен.}} = K_{\text{ест.прирост.}} + K_{\text{механич.прирост.}} = \frac{N_t - M_t + (V_t + U_t)}{S_t} * 1000 = \frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} * 1000$$

## **Статистика трудовых ресурсов**

**Трудовые ресурсы** - часть населения, характеризующая потенциальный запас труда, которым располагает общество.

Существует 2 метода расчета трудовых ресурсов:

### **1. По источникам формирования:**

- а) определяется численность населения рабочего возраста (16-59 мужчины, 16-54 женщины)
- б) определяется численность нетрудоспособного населения рабочего возраста (инвалиды 1,2 группы и пенсионеры льготники)
- в) рассчитывается численность трудоспособного населения
- г) определяется численность рабочих пенсионеров и рабочих подростков до 16 лет



д) рассчитывается численность трудовых ресурсов (в + г)

Трудовые ресурсы- численность трудоспособного населения + трудоспособные пенсионеры + рабочие подростки

## 2. По месту основной деятельности:

а) определяется численность за год ( рабочие на предприятиях гос. собственности, в том числе ИП и их работники)

б) определяется численность учащихся (учатся с отрывом от производства)

в) определяется численность занятых дом. хозяйством и уходом за детьми

г) рассчитывается численность трудовых ресурсов (а+ б+ в)

Используются оба метода расчета трудовых ресурсов, но полного схождения достигаются только при закрытой экономической системе.

Разница в численности трудовых ресурсов, рассчитанных по 1 и 2 методам характеризует маятниковую миграцию ( живут в одном населенном пункте, а учатся и работают в другом)

Состав трудовых ресурсов изучается в разрезе демографических, социальных и экономических признаков.

## Структура трудовых ресурсов с точки зрения занятости

**Безработные** – это люди, не имеющие работы, но готовые приступить к ней или ищущие ее.

Помимо численности статистика высчитывает **период времени безработицы** - время с начала поиска работы до трудоустройства.

**Экономически активное население** = занятые + безработные

**Коэф. занят. экономич. актив. насел.** = численность рабочих / численность экономич. актив. населен.

**Уровень безработицы** = численность безработных / численность экономич. актив. населен.

Коэф. занят. экономич. актив. населен. + уровень безработицы = 1

**Коэф. занят. трудоспособ. населения** = численность рабочих / численность трудоспособных

**Коэф. безработицы** = численность безработных / численность трудовых ресурсов

**Коэф. безработиц. труд. ресурс.** = численность безработных / численность трудовых ресурсов

**Численность трудовых ресурсов на конец года** = численность на начало + численность пополнения + численность выбытия

**Численность пополнения** = численность достигших 16 лет + численность возобновивших работу + численность мигрантов + численность рабочих подростков

**Численность выбытия** = численность пенсионеров и прекративших работу + численность умерших + численность эмигрантов + численность выбывших на пенсию по инвалидности

## Изучение численности и состава работников предприятия

На предприятиях ведутся списки. За каждый день месяца суммируется списочная численность работников, полученная сумма делится на число календарных дней.

Списочная численность работников в праздничные дни приравнивается к численности работников за предшествующие дни.

Если предприятия работают неполный месяц, то деление происходит на полное количество дней.

Среднесписочная численность работников рассчитывается для всего персонала в целом, а также для отдельной категории работников.

Персонал промышленного предприятия (ППП) по видам деятельности делится на 2 группы (основной и неосновной деятельности)

ППП по выполненным функциям делится на 6 категорий: рабочие, ученики, инженерно-технические работники, служащие, младший обслуживающий персонал, работники охраны.

**Среднеявочное число работающих** =  $\sum$  человеко-дней явок за период /  
число рабочих дней в году

**Среднее число фактических работников** =  $\sum$  фактически отработанных  
человеко-дней /  $\sum$  число рабочих дней

**Оборот рабочей силы** - это изменение численности работников. Оборот рабочей силы бывает внутренним и внешним.

**Внешний оборот** – это прием новых работников и выбытие работников с предприятия, а также перевод работников из непромышленных организаций

своего предприятия в состав промышленно-производственного персонала и наоборот.

**Внутренний оборот** – это переход работников из одной категории в другую, изменяющий численность категорий, но при неизменной общей численности.

Для характеристики интенсивности оборота определяются коэффициенты оборота по приему и выбытию:

**Коэф. оборота раб.силы по приему** = число принятых на работу / списочная численность работников на конец периода

**Коэф раб. силы по увольнен.** = число уволенных за период / списочная численность работников на начало периода

Оборот рабочей силы по увольнению изучается в процессе причин увольнения (Устранимые и неустрашимые причины)

*Устранимые причины:*

1. Увольнение по собственному желанию
2. Увольнение за прогулы (нарушение трудовой дисциплины)

*Неустрашимые причины:*

1. Окончание трудового договора
2. Поступление на дневное обучение
3. Военская обязанность
4. Выход на пенсию
5. Смерть работника
6. Перевод работника на другое предприятие.

**Коэф. текучести кадров** = число уволенных по собствен. желанию и за нарушения / списочная численность на начало периода

**Коэф. постоянства кадров** = число работников, состоявших в списке в течение всего периода / списочная численность работников на начало периода

### **Анализ использования рабочего времени**

С помощью балансов рабочего времени осуществляется анализ его использования. Они составляются в человеко-днях и человеко-часах.

***Баланс рабочего времени состоит из двух разделов:***

1. Ресурсы рабочего времени;
2. Использование рабочего времени.

**В разделе ресурсов рабочего времени** отражаются следующие показатели:

- 1) календарный фонд рабочего времени;
- 2) неявки в связи с праздничными и выходными днями;
- 3) табельный фонд рабочего времени; ( пункт 1 – пункт 2)
- 4) неявки в связи с очередными отпусками;
- 5) максимально возможный фонд рабочего времени. ( пункт 3 – пункт 4)

**В разделе использования рабочего времени** характеризуется структура максимально возможного фонда рабочего времени. Максимально возможный фонд рабочего времени состоит из трех частей:

**1) человеко-дни явок:**

а) фактически отработанные человеко-дни

б) человеко-дни целодневных простоев

**2) человеко-дни неявок в рабочие дни:**

а) неявки по болезни,

б) отпуска по учебе (для сдачи экзаменов, зачетов, время обучения на курсах профессиональной подготовки и переподготовки по направлениям предприятий и т. п.);

в) по уходу за больными детьми;

г) неявки в связи с выполнением государственных обязанностей

д) прочие неявки по причинам, предусмотренным законом

е) неявки с разрешения администрации

ж) прогул

**3) Максимально возможный фонд времени (пункт 1 + пункт 2)**

Показатели использования соответствующих фондов рабочего времени (календарного, табельного, максимально возможного):

**Коэф. использования** = фактически отработанное время / соответствующий фонд времени

**Показатели сменности**

**Коэф. сменности** = фактич. отработан. человеко-дни во всех сменах / фактич. отработан. человеко-дни в наиболее загружен. смену

**Коэф. использ. сменного режима** = Коэф. сменности / число смен

**Коэф. непрерывности** = фактич. отработан. человеко-дни в наиболее загружен. смену / человеко-дни, отработанные при полной загрузке одной смены

**Коэф. интегральный** = Коэф. использования сменного режима \* Коэф. непрерывности

### Статистика уровня жизни населения

**Под уровнем жизни** понимается уровень благосостояния населения, потребления материальных благ и услуг и степень удовлетворения целесообразных жизненных потребностей.

К задачам изучения уровня жизни также относятся:

- 1) комплексное рассмотрение структуры, динамики и темпов изменения его показателей;
- 2) дифференциация различных групп населения по доходам и потреблению и анализ влияния различных социально-экономических факторов на это изменение;
- 3) оценка степени удовлетворения потребностей населения в материальных благах и различных услугах по сравнению с рациональными нормами их

потребления и разработка на этой основе обобщающих показателей уровня жизни.

Источниками сведений для решения поставленных задач являются: текущий учет и отчетность организаций, предприятий и учреждений, которые обслуживают население; данные статистики труда, переписей населения, занятости населения, трудоустройства и оплаты, бюджетов домашних хозяйств, разного рода логических и других обследований социальных условий жизни и деятельности людей.

В зависимости от степени удовлетворения потребностей жителей страны, в экономической литературе, различные авторы рассматривают как правило, четыре показателя уровня жизни населения:

- *достаток* (пользование благами, обеспечивающими всестороннее развитие человека);
- *нормальный уровень* (рациональное потребление по научно обоснованным нормам, обеспечивающее человеку восстановление его физических и интеллектуальных сил);
- *бедность* (на уровне сохранения работоспособности как низшей границы воспроизводства рабочей силы);
- *нищета* (минимально допустимый по биологическим критериям набор благ и услуг, потребление которых лишь позволяет поддерживать жизнеспособность человека).

### **Система показателей уровня жизни**

Для анализа уровня жизни необходима регулярная достоверная информация, содержащая сведения о доходах населения и его потреблении.



Уровень жизни во многом определяется *доходами населения*. Для измерения уровня и структуры доходов населения используется ряд показателей, характеризующих их в различных аспектах.

Одним из показателей доходов, в социальной статистике являются:

- **объем личных доходов населения (ЛДН)**, представляющий собой все виды доходов населения, полученные в денежной и натуральной формах;
- **совокупные (общие) доходы населения (СДН)** определяются суммированием личных доходов и стоимости бесплатных или льготных услуг (*БиЛУ*) оказываемых населению за счет социальных фондов.

$$\text{СДН} = \text{ЛДН} + \text{БиЛУ}$$

Названные показатели, рассчитанные в ценах текущего периода, называются *номинальными показателями доходов*. Они не определяют реального содержания доходов, т.е. не показывают, какое количество материальных благ и услуг доступно населению при сложившемся уровне доходов.

Разность между личными номинальными доходами населения (*ЛДН*) налогами, обязательными платежами и взносами в общественные организации (*НП*), принято считать **личными располагаемыми доходами (ЛРД)** населения, т.е. ту часть личных доходов, которую их владельцы направляют на потребление и сбережение:

$$\text{ЛРД} = \text{ЛНД} - \text{НП} .$$

**Среднедушевые денежные доходы (СДД)** населения исчисляются делением общей суммы денежного дохода (*ДД*) за год на среднегодовую численность населения (*Н*) (или число домохозяйств) (*Д*).

$$\text{СДД} = \frac{\text{ДД}}{\text{Н}}$$

$$СДД = \frac{ДД}{Д}$$

При статическом изучении уровня и границ бедности, прежде всего, устанавливается граница дохода, обеспечивающая потребление на минимально допустимом уровне, т.е. определяется стоимостная величина *прожиточного минимума*, с которой сравниваются фактические доходы отдельных слоев населения.

**Прожиточный минимум** представляет собой стоимостную оценку минимального набора продуктов питания, необходимого для сохранения здоровья человека и поддержания его жизнедеятельности, а также расходы на непродовольственные товары и услуги, налоги и обязательные платежи, исходя из доли затрат на эти цели в бюджетах низкодоходных групп населения.

О людях, уровень потребления которых ниже прожиточного минимума принято говорить, что они живут за чертой бедности. На основе данных о доходах бедного населения рассчитываются относительно новые для социальной статистики показатели: *среднедушевой доход бедного населения; дефицит дохода; коэффициент глубины бедности; коэффициент остроты бедности.*

*Дефицит дохода* оценивается как суммарный доход малоимущего, недостающий до величины прожиточного минимума.

*Коэффициент глубины бедности* характеризует дефицит дохода обследуемых домохозяйств в виде среднего простого отклонения их доходов от прожиточного минимума в расчете на одно домохозяйство.

**Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) или индекс человеческого развития** – стандартный инструмент при общем сравнении уровня жизни различных стран и регионов.

ИРЧП является составным индексом, включающим три показателя, отражающих наиболее важные аспекты уровня жизни: ожидаемую продолжительность жизни при рождении; достигнутый уровень образования; реальный объем ВВП в расчете на душу населения (в долларах США на основе паритета покупательной способности (ППС)).

ИРЧП определяется как средняя арифметическая из индексов трех указанных показателей.

Индекс каждого показателя рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{X_{\text{факт}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}, \text{ где}$$

$X_{\text{факт}}$ ,  $X_{\text{min}}$ ,  $X_{\text{max}}$  — фактическое, минимальное и максимальное значения  $i$ -го показателя соответственно

Для расчета *индекса ожидаемой продолжительности жизни при рождении* ( $I_1$ ) минимальное значение принимается равным 25 годам, а максимальное — 85 годам:

$$I_1 = \frac{X_1 - 25}{85 - 25}$$

*Индекс достигнутого уровня образования* ( $I_2$ ) рассчитывается как средняя арифметическая, взятая из двух субиндексов: *индекса грамотности среди взрослого* (в возрасте от 15 лет и старше) *населения*

( $I_1$ ) весом  $2/3$  и *индекса совокупной доли учащихся начальных, средних и высших учебных заведений* (для лиц моложе 24 лет) ( $I_2$ ) с весом  $1/3$ :

$$I_1 = \frac{2/3I_1 + 1/3I_2}{2}$$

При исчислении индексов грамотности  $I_1$  и  $I_2$   $X_{min}$  принимается равным 0, а  $X_{max} = 100\%$  или 1.

При расчете индекса реального ВВП на душу населения принимается  $X_{min}$  равным 100 долл. ППС, а  $X_{max} = 40000$  долл. ППС.

Таким образом, 
$$ИРЧП = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

Уточним, что чем ближе значение этого индекса к 1 или 100%, тем выше степень развития человеческого потенциала в стране и тем ближе общество находится на пути к достижению высокого уровня жизни населения.

## СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ

*Продукция-прямой* полезный результат основной деятельности предприятия (и материальное, и в форме услуг).

*Промышленная продукция* - прямой полезный результат основной деятельности промышленных предприятий и подсобных промышленных производств непромышленных предприятий.

По стадии готовности промышленная продукция делится на:

-готовое изделие - продукция, обработка которой завершена в пределах предприятия, на которую оформлены документы о качестве и готовности к потреблению.

-полуфабрикаты - продукция, обработка которой завершена в пределах данного цеха, но может быть продолжено в других цехах данного предприятия.

-незавершенное производство - результат деятельности промышленного предприятия, обработка которого не завершена в пределах данного цеха.

По участию в процессе производства промышленной продукции:

- основные цехи;
- подсобные цехи;
- вспомогательные цехи;

#### Учет продукции в натуральном и условно натуральном выражении

- В целом по предприятию-в натуральном выражении, только если выпускается однородная продукция;
- Если предприятие выпускает относительно однородную продукцию, то осуществляется учет в условно натуральном выражении.

Условно натуральный учет заключается в количестве продукции каждого вида, выражающееся в определенном количестве продукции другого вида, взятого за базу пересчета с используемым коэффициентам.

- Когда предприятие выпускает разнородную продукцию, то учет продукции возможен только в денежном выражении, по следующим показателям:
  1. Валовой оборот - в ден.выражении продукция пром.предприятия как совокупности производственных цехов.
  2. Валовая продукция – в ден.выражении продукция пром.предприятия как единое целое.
  3. Товарная продукция – продукция пром.предприятия, предназначенное для сбыта за пределы основной деятельности.
  4. Готовая продукция - в ден.выражении продукция промышленного предприятия, предназначенная для сбыта и имеющую материально-вещественную форму.

$ВО-ВЗО=ВП$ , где ВО-валовой оборот, ВЗО-внутризаводской оборот, ВП-валовой продукт;

Товарная продукция не включает в себя стоимость давальческого сырья, изменение остатков полуфабрикатов, вспомогательных цехов и незавершенного производства.

#### Показатели отгрузки и реализации продукта

Отгруженная продукция-продукция в денежном выражении, покинувшее пределы предприятия и на которые были оформлены документы.

ОтгрП=товарная продукция – изменение остатков готовой продукции на складе.

Реализованная продукция определяется двумя методами:

-по отгрузке( $РП=ОтгрП$ );

-по оплате ( $РП=ОтгрП$ -изменение остатка отгруженной, но не реализованной продукции).

#### Показатели объемов производства

+характеризуют собственный вклад предприятия в производстве продукции.

1. Добавленная стоимость-то, что добавляет каждый цех;
2. Нормативная стоимость-стоимость обработки);
3. Нормативная чистая продукция.

#### Анализ ритмичности выпуска и реализации продукции

Ритмичный выпуск- выпуск в строгом соответствии с планом.

Выпуск:

-равномерный (выпуск одинаковыми объемами за одинаковые периоды времени);

-ритмичный (может быть неравномерным).

	Уплан	Уфакт	min	$(Уф-Упл)/Упл$
1.	190	140	140	-0,26
2.	150	180	150	0,2

3.	180	200	180	0,11
4.	200	190	190	-0,05
5.	190	200	190	0,05

$$\text{Критм} = \frac{\sum \min\{Y_{\text{факт}}; Y_{\text{пл}}\}}{\sum Y_{\text{пл}}}$$

$$\frac{\sum Y_{\text{факт}}}{\sum Y_{\text{пл}}} \text{ -- выполнение плана по объему;}$$

$$\frac{Y_{\text{факт}} - Y_{\text{пл}}}{Y_{\text{пл}}} \text{ -- относительное отклонение;}$$

$$\partial^- = -0,26 - 0,05 = -0,31 \text{ (сумма отрицательных относительных отклонений)}$$

$$\partial^+ = 0,2 + 0,11 + 0,05 = 0,36$$

$$\delta = \partial^+ + |\partial^-| = 0,36 + 0,31 = 0,67$$

Чем больше  $\delta$ , тем неритмичнее выпуск.

Анализ выполнения производственной программы с учетом ассортимента продукции

$$I = \frac{\sum p_{\text{пл}} * q_{\text{факт}}}{\sum p_{\text{пл}} * q_{\text{пл}}} \text{ (индекс выполнения плана по объему)}$$

$$I_{\text{ассорт}} = \frac{\sum P_{\text{пл}} * \min\{q_{\text{пл}}; q_{\text{ф}}\}}{\sum P_{\text{пл}} * q_{\text{пл}}}, \text{ если } I_{\text{ассорт}} = 1, \text{ то строгое соответствие плану.}$$

Анализ выполнения производственной программы с учетом комплектов продукции

$$I_{\text{компл}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{пл}}}$$

$$Q_{\text{ф}} = \min \left\{ \frac{q_{\text{ф}}}{n} \right\}$$

Статистика национального богатства. Статистика основных фондов.

Статистика оборудования.

Понятие и состав национального богатства страны.

Показатель национального богатства характеризует имущественное положение страны в целом.

**Под национальным богатством в системе национальных счетов** понимается совокупность накопленных в стране нефинансовых и чистых, финансовых активов по состоянию на определенный момент времени (начало или конец года).

**Национальное богатство** – это запасы, которые в течение года могут не только увеличиваться, но и уменьшаться.

**I. Нефинансовые активы** – это объекты, находящиеся во владении институциональных единиц и приносящие им реальные либо потенциальные экономические выгоды в течение определенного периода в результате их использования либо хранения.

В зависимости от способа создания такие активы подразделяются на 2 группы:

**произведенные и произведенные.**

**Произведенные нефинансовые активы** создаются в результате производственных процессов, состоят из двух частей: материальные и нематериальные активы. Материальные активы включают четыре элемента:

- Основные фонды (основной капитал.)
- Запасы материальных оборотных средств.
- Ценности.
- Потребительские товары длительного пользования.

*Основные фонды* – это произведенные активы, неоднократно участвующие в производстве товаров и оказании рыночных и нерыночных услуг, функционируют длительное время.



*Запасы материальных оборотных средств* – товары, созданные в текущем или более раннем периоде, предназначенные для продажи или использования в производстве в более поздний период (производственные запасы, семена, корма, сырье, материалы, топливо, НЗП, готовая продукция, товары, приобретенные для перепродажи). В системе национальных счетов запасы материальных оборотных средств учитываются по восстановительной стоимости.

*Ценности* представляют собой дорогостоящие предметы длительного использования, которые приобретаются и хранятся в качестве запасов стоимости и, как правило, не используются в процессе производства или для потребления. К ним относятся: драгоценные металлы и камни, антикварные и ювелирные изделия, имеющие значительную стоимость, уникальные произведения искусства, коллекции (хранятся домашними хозяйствами и предприятиями).

*Потребительские товары длительного пользования* учитываются на основе материалов бюджетных обследований и статистики торговли как сумма расходов населения на приобретение этих товаров: одежды, мебели, посуды, автомобилей и т.п. По каждой группе устанавливаются средние сроки службы.

*Стоимость товаров длительного пользования на конец периода* равна сумме стоимости накопленного имущества на начало периода и стоимости вновь созданных товаров длительного пользования за вычетом их годового износа (износ по каждому виду рассчитывается как частное стоимости приобретенных товаров и среднего срока службы). В соответствии с методологией системы национальных счетов этот элемент учитывается по восстановительной стоимости за вычетом износа.

Основные фонды входят также в нематериальные активы.

Нефинансовые нематериальные активы (основные фонды) содержат:

- Расходы на разведку полезных ископаемых .
- Стоимость объектов, созданных трудом человека, представленных в виде информации, нанесенной на какие-либо носители – программное обеспечение ЭВМ (купленное, разработанное).
- Оригинальные произведения литературы, искусства, развлекательного жанра, расходы на расширение, покупку, создание компьютерных баз данных, которые предполагается использовать больше года.
- Прочие нематериальные активы.

**Нефинансовые произведенные активы** не являются результатом производства и также подразделяются на 2 группы: материальные и нематериальные.

**Материальные произведенные активы.** Их особенность: право владения может быть установлено и передано от одного субъекта к другому(не включая моря, воздух).

Материальные произведенные активы включают элементы:

- Земля.
- Богатства недр – разведанные запасы полезных ископаемых, пригодные для эксплуатации в современных условиях.
- Невыращиваемые биологические ресурсы – продуктивные растения и животные, естественный рост и возобновление которых прямо не контролируется институциональными единицами, но которые могут использоваться для экономических целей (леса, рыба, обитающая в естественных водоемах и т.д.). Относятся к национальному богатству в той части, на которую установлены права владения.

Учет природных ресурсов ведется в натуральной форме.

**Нематериальные произведенные активы.** Право владения ими устанавливается путем соответствующих юридических или учетных действий.

Нематериальные произведенные активы включают:

- Патенты, авторские права, лицензии – документы, дающие право их владельцу заниматься определенным видом деятельности и запрещающие данную деятельность для других институциональных единиц, за исключением случаев, когда от владельца получено соответствующее разрешение.
- Договоры об аренде.
- Гудвилл - дает долгосрочную выгоду предприятию (репутация фирмы, ее название, деловые связи, используемые торговые марки и т.д.)

**II. Финансовые активы** – активы, особенность которых заключается в том, что большинству из них противостоят финансовые обязательства со стороны других институциональных единиц, за исключением монетарного золота и специальных прав заимствования.

Финансовые обязательства возникают в случае, когда одна институциональная единица предоставляет финансовые ресурсы другой. В этом случае средства кредитора – это его финансовый актив, т.к. он получает от должника платеж за пользование предоставленными ресурсами. Для должника полученные им финансовые средства – это обязательства.

***Состав финансовых активов:***

1. Монетарное золото – золото, принадлежащее руководящим кредитно-денежным учреждениям страны и хранимое в качестве финансового актива.

Все остальное золото (которым располагают другие предприятия, учреждения и физические лица) рассматривается в системе национальных счетов как товар, запасы материальных оборотных средств или ценности.

Специальные права заимствования создаются Международным валютным фондом в качестве международного финансового актива и распределяются между его членами с целью пополнения резервов данной страны.

## 2. Наличные деньги и депозиты (вклады).

**Наличные деньги** – все банкноты и монеты, находящиеся в обращении, независимо от того, денежными единицами какой страны они являются. Исключаются монеты, которые не находятся в обращении, например, юбилейные или коллекционные.

Депозиты наряду с наличными деньгами могут использоваться как средство платежа. Они включаются в состав денежной массы. Можно использовать для осуществления платежей путем получения наличных денег со счета в пределах средств, находящихся на вкладе, или посредством чеков.

3. Ценные бумаги (кроме акций), как правило, продаются и покупаются на финансовых рынках и дают право их владельцам получать определенные денежные доходы. К ценным бумагам относятся облигации, векселя, долговые обязательства и т.п.

4. Ссуды тоже относятся к финансовым активам. Отношения между должником и кредитором могут удостоверяться соответствующими документами (но не обязательно).

5. Акции и другие виды участия в капитале – документы и записи, подтверждающие право владельца на получение дивиденда, а также части стоимости корпорированного предприятия при его ликвидации, остающейся после удовлетворения требований всех кредиторов.

6. Технические страховые резервы являются активами для держателей страховых полисов и обязательствами для страховых компаний (по

страхованию жизни или другому виду страхования), а также для пенсионных фондов.

7. Другие счета дебиторов или кредиторов – финансовые активы в виде торговых кредитов, авансов и других источников для получения необходимых финансовых ресурсов.

8. Прямые иностранные инвестиции выделяются по каждому сектору экономики справочно, т.к. соответствующие им финансовые активы или обязательства учитываются в составе указанных выше групп (акции, займы и т.д.).

Определение общей суммы таких инвестиций необходимо для увязки банковских активов и пассивов с другими счетами системы национальных счетов, а также с платежным балансом.

**При расчете национального богатства** учитывается стоимость чистых финансовых активов, т.е. разность между стоимостью финансовых активов и финансовых обязательств.

### **Статистика основных фондов**

*ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ* (основные средства, основной капитал) – созданные трудом человека материальные ценности, функционирующие в неизменной натуральной форме длительное время, постепенно изнашиваясь.

В зависимости от характера участия в создании стоимости продукции производственные фонды подразделяются на основные (ОФ) и оборотные.

Типовая структура основных фондов:

1. Здания
2. Сооружения
3. Передаточные устройства
4. Машины и оборудование:
  - силовые машины и оборудование, которое предназначено для выработки преобразования и распределения энергии: генераторы, электродвигатели, паровые машины и турбины, силовые трансформаторы.
  - рабочие машины и оборудование, непосредственно участвующее в техническом процессе, воздействуя на предметы труда – основное технологическое оборудование.
5. Транспортные средства.
6. Инструмент и приспособления – средства, участвующие в производственном процессе.
7. Производственный инвентарь и принадлежности, которые служат для облегчения выполнения производственных операций; создания безопасных условий труда и хранения предметов труда.
8. Хозяйственный инвентарь выполняет функцию по обслуживанию производства и обеспечению условий для работы.
9. Земельные участки, находящиеся в собственности хозяйствующего субъекта.
10. Культивируемые выращиваемые активы: рабочий, продуктивный, племенной скот; многолетние насаждения, сады, виноградники; затраты на улучшение земель.
11. Прочие основные фонды.

По функциональному назначению основные фонды делятся на производственные и непроизводственные.

К *производственным основным фондам (ОПФ)* относятся те средства труда, которые непосредственно участвуют в производственном процессе (машины, оборудование и т.п.), создают условия для его нормального осуществления (производственные здания, сооружения, электросети и др.) и служат для хранения и перемещения предметов труда.

*Непроизводственные основные фонды* — это основные фонды, которые непосредственно не участвуют в производственном процессе (жилые дома, детские сады и ясли, школы, больницы и др.), но находятся в ведении предприятий.

### **Виды денежной оценки основных фондов и особенности их переоценки**

1) Первоначальная (балансовая) стоимость ОФ (ПС) - это фактические затраты на создание или приобретение основных фондов с учетом транспортировки, монтажа и других затрат, связанных с их вводом в действие, т.е. стоимость нового объекта.

2) Первоначальная стоимость за вычетом износа (ППС-  $\sum$  начисленного износа = ПС за вычетом износа

3) Полная восстановительная стоимость (ПВС) определяется затратами на воссоздание новых элементов основных фондов и учитывается при их переоценке исходя из реально сложившихся условий их воспроизводства.

Коэф. переоценки зависит от 2х факторов:

- От роста производительности труда в фондосоздающих отраслях.
- От инфляции в фондосоздающих отраслях.

4) Восстановительная стоимость – определяется по результатам переоценки как разница между полной восстановительной стоимостью основных фондов и денежной оценкой их износа по данным бухгалтерского учета:  $BC = ПВС - И$

Коэф. переоценки =  $\frac{BC}{ПС}$

Коэф. износа =  $\frac{\hat{B}_t}{B_t} * 100$ , где  $\hat{B}_t$  - сумма износа основных фондов,  $B_t$  - полная стоимость основных фондов.

Коэф. годности =  $\frac{B_t - \hat{B}_t}{B_t} * 100 = 100\% - K$  износа, где  $(B_t - \hat{B}_t)$  - это (полная стоимость - износ)

Коэф. обновл. =  $\frac{B^{\Delta_t}}{B_{t+1}} * 100$ , где  $B^{\Delta_t}$  - балансовая стоимость новых основных фондов, введенных в году t

$B_{t+1}$  - балансовая стоимость основных фондов на конец года t

Коэф. выбыт. =  $\frac{B^{-\Delta_t}}{B_t} * 100$ , где  $B^{-\Delta_t}$  - балансовая стоимость выбытия на конец года

Среднегодовая стоимость ОФ в году t =  $\bar{B}_t = \bar{B}^{\Delta_t} - \bar{B}^{-\Delta_t}$

$\bar{B}^{\Delta_t} = \frac{B^{\Delta_t}}{12} * l$ , где l - число полных месяцев эксплуатации введенных ОФ

$\bar{B}^{-\Delta_t} = \frac{B^{-\Delta_t}}{12} * l_b$ , где  $l_b$  - число полных месяцев с момента выбытия до конца года

**Амортизация** - денежное выражение износа основных фондов

Методы начисления амортизации:

- 1) Линейный метод
- 2) Нелинейный метод (метод уменьшаемого остатка, метод суммы чисел лет, метод начисления амортизации пропорционально объему продукции)

При линейном методе **годовая сумма амортизации** определяется по формуле:

$A = \frac{B - \alpha}{T}$ , где B - балансовая полная стоимость основных фондов,  $\alpha$  - ликвидационная стоимость, T - нормативный срок службы.



$$\text{Годовая Норма амортизации } (N_a) = \frac{A}{B} * 100$$

Показатели использования основных фондов:

**Фондоотдача** показывает, сколько продукции (или прибыли) получает организация с каждого рубля имеющихся у нее основных фондов.

**Фондоотдача** = выпуск продукции / ср.годовая полная стоимость основных фондов

**Фондоемкость** характеризует сколько основных производственных фондов приходится на 1 рубль произведенной продукции.

**Фондоемкость** = ср.годовая полная стоимость основных фондов / выпуск продукции = 1/ фондоотдача

**Фондовооруженность** показывает сколько рублей приходится на одного работника

**Фондовооруженность** = ср.годовая полная стоимость основных фондов / среднесписочная численность работников.

### Статистика оборудования

В составе основных производственных фондов особо важное место принадлежит машинам и оборудованию как активной части основных фондов, непосредственно связанной с воздействием на предметы труда и производством продукции.

В задачи статистики оборудования входит анализ наличия, состава, состояния и использования двух групп оборудования – производственного и энергетического.

**Производственным оборудованием** называются орудия труда, которые используются для непосредственного воздействия на предмет труда в процессе производства продукции. При изучении производственного

оборудования большое значение имеют группировки оборудования по производственному и технологическому назначению, по методу воздействия на предмет труда, по степени автоматизации и другим признакам.

**Энергетическим оборудованием** называются орудия труда, которые используются при производстве различных видов энергии и преобразовании одного вида энергии в другой.

Силовое и энергетическое оборудование включает в себя 4 вида энергетических установок:

- 1) установки, генерирующие энергию из сил природы (первичные),
- 2) установки, преобразующие один вид энергии в другой,
- 3) установки, преобразующие параметры одного и того же вида энергии,
- 4) установки, потребляющие энергию.

Основной параметр энергетического оборудования – мощность. Различают теоретическую и эффективную мощности.

$N_{эф.} = N_{теор.} - \text{тепловые и механические потери}$

Выделяют следующие виды эффективной мощности:

- нормальная,
- максимально длительная,
- максимально кратковременная.

**Нормальная мощность** – это мощность, которую развивает установка в наиболее экономичном режиме.

**Максимально длительная мощность** – это максимальная мощность, которую может развивать установка в течение длительного времени без угрозы аварии и выхода из строя.

**Максимально кратковременная мощность** – это максимальная мощность, которую развивает установка в течение очень короткого времени.

В процессе эксплуатации складывается **средняя фактическая мощность**:

$$N_{\text{ф}} = \text{Эф} / T_{\text{ф}}, \text{ где}$$

Эф – фактически выработанная или потребленная энергия

Tф - фактическое время работы установки.

Система показателей загрузки энергетического оборудования включает в себя три коэффициента:

**Коэффициент экстенсивной загрузки** – показывает степень использования энергетического оборудования по времени:

$$K_{\text{экст.}} = T_{\text{ф.}} / T_{\text{кал.}}$$

**Коэффициент интенсивной загрузки** – показывает степень использования энергетического оборудования по мощности:

$$K_{\text{интенс.}} = N_{\text{ф}} / N_{\text{макс.длит.}}$$

**Коэффициент интегральной загрузки** – показывает степень использования энергетического оборудования по объему работы:

$$K_{\text{интегр.}} = \text{Эф.} / \text{Э}_{\text{макс.длит.}}$$

Кинтегр. = Кэкст. \* Кинтенс.

По экономическому назначению оборудование делится на:

- общепроизводственное,
- специализированное,
- уникальное.

По способу воздействию на предмет труда оборудование можно разделить на механическое, термическое и химическое.

По техническому состоянию выделяют оборудование годное, негодное и требующее капитального ремонта.

Для учета производственного оборудования используются следующие категории:

- 1) наличное оборудование – все оборудование, числящееся на балансе предприятия, независимо от его местонахождения и состояния;
- 2) установленное оборудование - - оборудование, введенное в эксплуатацию. В составе установленного оборудования выделяют фактически работавшее оборудование, простое оборудование, оборудование в плановом ремонте, оборудование, не нужное для выполнения производственной программы, резервное оборудование.
- 3) Неустановленное оборудование – оборудование в цехе в процессе монтажа или демонтажа и оборудование на складе. Оно делится на оборудование, подлежащее монтажу, демонтажу и излишнее.

**Показатели сменности работы оборудования**

По режиму работы оборудование делится на оборудование непрерывного действия и оборудование прерывного действия. Для оборудования прерывного действия рассчитываются показатели сменности.

***Коэффициент сменности:***

***Коэф. сменности*** = общее число смен, отработанных всеми единицами оборудования за период / (среднее число единиц оборудования \* число дней работы предприятия в периоде)

***Коэф. использования сменного режима*** = (Коэф. смен. / число смен) \* 100

### **Система национальных счетов**

Для выявления проблем недостаточного воспроизводства или выявления факторов успеха экономики пользуются совокупностью методов измерения производственной деятельности экономики. Совокупность этих методов образует **систему национальных счетов**.

**Система национальных счетов** — это система взаимосвязанных статистических показателей представленных в виде таблиц и счетов, характеризующих результаты экономической деятельности страны.

Система национальных счетов играет особую роль в экономике:

1. Она позволяет измерять объем производства в конкретный момент времени и раскрывать причины данного уровня производства.

2. Сравнивая показатели национального дохода за определенный отрезок времени можно проследить тенденцию, определяющую характер развития экономики: рост, спад или застой.

3. Позволяет сформировать и привести в жизнь государственную политику

В основе системы национальных счетов лежит балансовый метод взаимосвязанного комплексного изучения экономических процессов и результатов их деятельности. С помощью системы национальных счетов выявляют взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями.

Для получения комплексной оценки о состоянии национальной экономики и оценки результатов деятельности отдельных отраслей экономики система национальных счетов противопоставляет каждой стадии воспроизводства соответствующий счет или группу счетов, характеризующих интенсивность движения стоимости товаров и услуг через все стадии воспроизводственного цикла.

Для экономики в целом предусматривается составление всех счетов, которые образуют сводные счета. Также разрабатываются счета по секторам и регионам.

#### **Основные показатели системы национальных счетов:**

- Валовый внутренний продукт
- Валовый национальный доход
- Валовый национальный располагаемый доход
- Конечное потребление
- Валовое накопление
- Национальное сбережение
- Чистое кредитование
- Чистое заимствование
- Национальное богатство

- Сальдо внешней торговли

Каждому из основных макроэкономических показателей системы национальных счетов, как правило, соответствует аналог, рассчитываемый на уровне отдельного производителя, хозяйствующего субъекта. Результаты экономической деятельности определяются на основе системы показателей.

#### **Показатели экономической деятельности и методика их расчета:**

ВВ — Валовый выпуск = ВВ продукции + ВВ услуги

ПП — Промежуточное потребление

ВДС — Валовая добавленная стоимость = ВВ — ПП + НДС + ЧНИ

ВВП — Валовый внутренний продукт =  $\sum \text{ВДС} = \sum \text{ВВ} - \sum \text{ПП} + \sum \text{НДС} + \sum \text{ЧНИ} =$   
 $\sum \text{ВДС отраслей} = \sum \text{ВДС секторов}$

НДС — Налог на добавленную стоимость

ЧНИ — Чистый налог на импорт

ЧНП — Чистый налог на продукт

ЧВП — Чистый внутренний продукт = ВВП — ПОК

НД — Национальный доход = ВВП — ПОК

ПОК — Потребление основного капитала

ВПЭ — Валовая прибыль экономики = ВПЭ отраслей + ВПЭ секторов

ЧПЭ — Чистая прибыль экономики = ВПЭ — ПОК = (ВВ — ПП) — (ОТ + ЧН + ПОК)

РНД — Располагаемый национальный доход = ЧНД + ЧТТ

ВРНД — Валовый располагаемый национальный доход =  $\sum \text{ВРНД секторов} =$   
 ВНС + КП

ЧНРД — Чистый национальный располагаемый доход = ВРНД — ПОК

КП — Конечное потребление

ВНС — Валовое национальное сбережение = ВРНД — КП

Сб — Сбережение = Дт — Рт

Дт — Доходы текущие

Рт — Расходы текущие

ЧТТ — Чистые текущие трансферты из-за границы

ЧНС — Чистое национальное сбережение = ВНС — ПОК

П — Продукты

У — Услуги

ОТ — Оплата труда

Система национальных счетов сформулирована в концепциях, категориях и терминах рыночной экономики.

Исходной для баланса народного хозяйства и системы национальных счетов будет концепция экономического производства и экономической деятельности.

**Экономическое производство** — это сфера, где происходит производство национального продукта.

В Системе национальных счетов применяется широкая концепция **экономического производства**, которая охватывает производство практически всех товаров и услуг, за исключением услуг, оказываемых домашними хозяйками по приготовлению пищи, поддержанию жилищ в чистоте, воспитанию детей и т. д., поскольку такую деятельность оценить весьма сложно.

**Экономическая деятельность** — это все виды деятельности по производству товаров и услуг, предназначенных для рынка.



**Производственная деятельность** отличается от **экономической** на величину неоплаченных личных услуг, которые производятся домашними хозяйствами для собственного потребления: приготовление пищи, воспитание детей, уход за больными, престарелыми и детьми, уборка и ремонт жилья, ремонт и обслуживание домашнего имущества, транспортных средств и инвентаря, принадлежащего домашним хозяйствам, а также перевозка членов домашних хозяйств и домашнего имущества.

Центральной категорией системы национальных счетов будет **экономический оборот**, под которым понимается воспроизводство общественного продукта. В системе национальных счетов он представлен как производство, потребление и накопление национального продукта.

Участниками экономического оборота выступают институциональные единицы, объединенные в секторы экономики.

**Институциональная единица** — это такая единица хозяйствования, которая владеет активами, обладает правом ведения хозяйственной деятельности, ведет полный набор бухгалтерских счетов и несет полную ответственность по своим обязательствам.

**Активы** — экономические объекты, в отношении которых институциональные единицы (индивидуально или коллективно) осуществляют право собственности и от которых могут быть получены экономические выгоды в виде прибыли, доходов от собственности и др.

С понятием активов неразрывно связано понятие **пассивов** — источников формирования активов.

Различают две группы **институциональных единиц**:

- 1) *юридические лица* (предприятия, корпорации, банки, страховые компании, органы государственного управления и др.);
- 2) *домашние хозяйства* — группа лиц (или одно лицо), проживающих в одних и тех же помещениях, объединивших все свои доходы и материальные ценности (или часть их) и совместно осуществляющих расходы на потребление товаров и услуг, главным образом на жилье и продукты питания.

Институциональные единицы классифицируются по критерию их интересов в отношении экономической территории страны на резидентов и нерезидентов.

**Экономическая территория** — это территория, находящаяся под административным управлением правительства, в пределах которой обеспечено свободное передвижение граждан, товаров и капиталов.

**Резиденты** — это физические или юридические лица, проживающие в данной стране не менее 12 месяцев и имеющие в ней центр экономических интересов

### ***Экономические операции в системе национальных счетов***

Все рассмотренные выше макроэкономические показатели широко могут быть использованы в системе национального счетоводства. Система национальных счетов (СНС) служит не только макроэкономическим задачам в целом, но и направлена на практические цели, а именно: информировать субъектов хозяйственной деятельности об экономических процессах в стране, чтобы последние могли принимать взвешенные и экономически эффективные решения.

**Система национальных счетов** — это специальные балансы, в которых отражены, с одной стороны, наличие ресурсов, а с другой — их использование (принцип двойной записи).

**Система национальных счетов** — это своеобразные таблицы для выражения равновесных состояний совокупности операций обмена между участниками экономических отношений.

Полагается, что счета ведут **агенты** — участники экономических отношений.

Среди данных агентов можно выделить пять типов:

1. нефинансовые предприятия: все агенты, чья функция — производство товаров и услуг в целях получения денег;
2. домашние хозяйства: семейные ячейки, функции которых — потребление;
3. администрация — государственные учреждения, а также частный административный аппарат (профсоюзы и др.), которые оказывают услуги, не реализуемые за деньги, для которых не существует рынка, а также все те агенты, чьей функцией будет распределение стоимостей, созданных производством;
4. финансовые учреждения (банки, кредитные, страховые и аналогичные им учреждения);
5. заграница — агенты за пределами территории страны.

**Агенты** ведут счета основных экономических операций исходя из следующего: всякая операция имеет плательщика и получателя и записана один раз как использование и один раз как ресурсы (принцип двойной записи) так, что для каждой большой категории операций имеет место равновесие (все использование = всем ресурсам). Тогда можно построить сводную макроэкономическую таблицу, которая покажет равновесие между

различными потоками продукции, потреблением и инвестициями с позиции баланса ресурсов и их использования главными агентами производства.

**Важнейшие виды счетов:**

*Счет производства* — баланс потребления сырья, материалов и услуг для производственных целей.

*Счет валовой добавленной стоимости* — баланс производства доходов и возмещения основного капитала через амортизацию в продукте.

*Счет эксплуатации* — баланс распределения добавленной стоимости между заработной платой, выплатами по социальному страхованию, косвенным налогам.

*Счет распределения* — баланс распределения результата эксплуатации на дивиденды, паи.

*Счет капитала* — баланс финансирования инвестиций (чистых), увеличения запасов и т.д.

*Финансовый счет* — итоговый баланс, который показывает, кто предоставил необходимые капиталы и кому были переданы излишние капиталы (бессальдовый счет)

***Все экономические операции в системе национальных счетов делятся на три основные группы:***

1) Операции с продуктами и услугами (производство, обмен и использование продуктов и услуг в отраслях и секторах народного хозяйства, включая и те из них, которые созданы в прошлые периоды, а также получены в качестве импорта);

2) Распределительные операции (операции, целью которых является распределение и перераспределение добавленной стоимости, созданной производителями, а также перераспределение сбережений);

3) Финансовые операции (относятся к изменениям финансовых активов и пассивов в различных секторах экономики).

Таким образом, национальные счета представляют собой систему с высоким уровнем детализации внутренней структуры, они являются незаменимой основой для проведения расчетов на макроэкономическом уровне, служат эффективным инструментом общего механизма регулирования национальной экономики.

### **Статистика финансов (предприятия)**

**Финансы хозяйствующих субъектов** – это финансовые отношения, выраженные в денежной форме и возникающие при образовании, распределении и использовании денежных фондов и накоплений в процессе производства и реализации товаров, выполнения работ и оказания различных услуг.

**Система показателей**, которая используется в статистике финансов предприятий и организаций, характеризует финансовое положение хозяйствующих субъектов, поступления, расходование и характер использования денежных средств, размеры и структуру задолженности, в т.ч. просроченной, и т.д.

Сбор данных о показателях, отражающих финансовое положение предприятия, осуществляется на основе, формирующейся государством, статистической и бухгалтерской отчетности.

**Финансовые ресурсы** – это собственные и привлеченные денежные средства хозяйствующих субъектов, которые находятся в их распоряжении и предназначены для выполнения финансовых обязательств и осуществления затрат на производство.

В условиях рыночной экономики основу экономического развития предприятия образует **прибыль**. Показатели прибыли становятся важнейшими для оценки производственной и финансовой деятельности предприятий.

**Прибыль** – экономическая категория, характеризующая хозяйственную деятельность предприятия или организации в форме денежных накоплений.

В статистике финансов предприятий и организаций рассчитывается несколько показателей прибыли:

**1. Прибыль от реализации продукции (работ, услуг)**, рассчитываемая как разность между выручкой от её продажи и затратами на производство и реализацию, включаемыми в себестоимость продукции;

**2. Балансовая прибыль** - это финансовые результаты от реализации продукции, основных средств и другого имущества хозяйствующих субъектов, а также доходы, за исключением убытков от внереализационных операций.

**Внереализационные доходы включают:**

- дивиденды и доходы по акциям и другим ценным бумагам, принадлежащим предприятию;
- поступления от сдачи имущества в аренду;
- доходы от долевого участия в деятельности других предприятий;
- доходы по операциям в иностранной валюте и положительные разницы курсов по валютным счетам;
- прибыль, выявленную в отчетном году от операций прошлых лет;

- пени, штрафы, неустойки и другие виды санкций за нарушение обязательств и условий, присужденные или признанные должником;
- прочие доходы, не связанные с производством и реализацией товаров и услуг.

**Внереализационные расходы (убытки) включают:**

- убытки от содержания законсервированных объектов и производственных мощностей;
- стоимостной ущерб от уценки готовой продукции и производственных запасов;
- некомпенсируемые затраты, связанные с ликвидацией стихийных бедствий или их предотвращением;
- арбитражные и судебные издержки;
- экономические санкции, включая санкции за невыполнение обязательств по поставкам;
- отрицательные курсовые разницы по операциям с иностранной валютой.

**3. Валовая прибыль** рассчитывается как разность между балансовой прибылью и штрафами, пенями, перечисленными в бюджет и внебюджетные фонды. Валовая прибыль является объектом налогообложения.

**Налог** – это обязательные платежи, которые согласно законодательным актам в обязательном порядке подлежат уплате в установленные сроки и в определённых объемах.

**4. Чистая прибыль** - это прибыль, оставшаяся в распоряжении предприятия после уплаты налогов и других платежей в бюджет, централизованные фонды и резервы вышестоящей организации.

***Показатели рентабельности предприятий и организаций***

Показатели прибыли характеризуют абсолютную эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Наряду с этой абсолютной оценкой рассчитывают также и относительные показатели эффективности хозяйствования – показатели рентабельности. **(Р)**.

В зависимости от того, какие показатели используются в расчетах, различают несколько показателей рентабельности. В числителе их стоит обычно одна из трёх величин: прибыль от реализации (**ПР**), балансовая прибыль (**ПБ**), или чистая прибыль (**ЧП**). В знаменателе – один из следующих показателей: затраты на производство и реализацию продукции, производственные фонды, валовой доход, собственный капитал, объём продаж. Конкретно таким образом рассчитывают следующие показатели рентабельности:

#### **Коэффициенты рентабельности:**

**1) Рентабельность производства** – это отношение балансовой прибыли (**ПБ**) к средней стоимости производственных фондов (**ПФ**) (основных и оборотных средств)

$$R_{пр} = ПБ / ПФ \text{ или } R_{пр} = ПБ / Ф + О$$

Показатель характеризует размер прибыли на один рубль стоимости производственных фондов.

**2) Коэффициент рентабельности продаж.** Демонстрирует долю чистой прибыли в объеме продаж предприятия:

**$K_{рп} = \text{чистая прибыль} / \text{объем продаж}$** ; **3) Коэффициент рентабельности продукции** – отношение прибыли от реализации продукции (**ПР**) к выручке от реализации в целом (**РП**).

$$K_{рп} = ПР / РП$$

**4) Коэффициент рентабельности собственного капитала** позволяет определить эффективность использования капитала, инвестированного собственниками предприятия:

$$R_{ск} = \text{чистая прибыль} / \text{собственный капитал}$$



**5) Коэффициент рентабельности оборотных активов:**

$P_{oa}$  = чистая прибыль / оборотные активы

**6) Коэффициент рентабельности внеоборотных активов:**

$P_{ва}$  = чистая прибыль / внеоборотные активы

**7) Коэффициент рентабельности инвестиций** показывает, сколько денежных единиц потребовалось предприятию для получения одной денежной единицы прибыли:

$P_{инв}$  = чистая прибыль / (собственный капитал + долгосрочные обязательства).

***Показатели финансового состояния, финансовой устойчивости и платежеспособности предприятий и организаций***

Финансовая устойчивость организации характеризуется состоянием финансовых ресурсов, обеспечивающих постоянный процесс воспроизводства и реализации продукции на основе роста прибыли.

Платежеспособность характеризует возможности организации своевременно расплачиваться по своим обязательствам.

К показателям, используемым для анализа платежеспособности и финансовой устойчивости организации, относятся:

**1) Коэффициент финансового риска** (соотношение заемных и собственных средств):

**$K_{риска} = \text{Заемный капитал} / \text{Собственный капитал} * 100\%$**

Коэффициент показывает, сколько заемного капитала привлекло предприятие на 1 рубль вложенных в активы собственных средств.  
(Рекомендуемое значение менее 70%)

**2) Коэффициент финансового равновесия:**

**$K_{равн.} = \text{Собственный капитал} / \text{Заемный капитал} * 100\%$**

Характеризует обеспеченность заемных средств собственными средствами, т.е. гарантию возврата долга. Показывает, сколько собственного капитала приходится на 1 руб. вложенных в активы заемных средств. Чем больше данный показатель, тем более устойчиво финансовое положение предприятия.

### **3) Коэффициент финансовой автономии (коэффициент собственности):**

$$\text{К собств} = \text{Собств. капитал} / \text{Валюта баланса} * 100\%$$

Характеризует степень независимости от внешних источников финансирования. Рекомендуемое значение 50%. Размер этого коэффициента менее 50% говорит о высоком риске для его кредиторов.

### **4. Коэффициент маневренности**

$$\text{К маневр.} = \text{Собственный оборотный капитал} / \text{Собственный капитал} * 100\%$$

Определяет долю собственных средств, вложенную в наиболее оборотные (маневренные) активы. Рекомендуемое значение 50-60%. Чем выше коэффициент, тем больше возможность финансового манёвра у предприятия.

### **5. Коэффициент обеспеченности собственными материальными оборотными активами:**

$$\text{К} = \text{Собственный оборотный капитал} / \text{Стоимость производственно-материальных запасов} * 100\%$$

Рекомендуемое значение 60%

### **6. Коэффициент обеспечения собственными оборотными активами:**

$$\text{К} = \text{Собственный оборотный капитал} / \text{Оборотные активы} * 100\%$$

### **7. Долг и капитализация:**

$$\text{К} = \text{Долгосрочные обязательства} / \text{Источники собственных средств и долгосрочные обязательства} * 100\%$$

Рост показателя трактуется как негативная тенденция, означающая усиление зависимости от внешних факторов.

## **8. Коэффициент финансовой стабильности**

**$K = \text{Источники собственных средств} + \text{долгосрочные обязательства} / \text{Валюта баланса} * 100\%$**

Характеризует долю источников финансирования, используемых организацией длительное время. Рекомендуемое значение 50-60%

## ***Показатели ликвидности и оборачиваемости предприятий и организаций***

Для прогнозирования платежеспособности предприятия с учетом своевременных расчетов с дебиторами рассчитываются показатели ликвидности:

**1) Общий коэффициент ликвидности**, характеризующий достаточность оборотного капитала у предприятия, используемого для погашения своих краткосрочных обязательств (рекомендуемое значение от 100-200%. Его вычисляют по формуле:

**$\text{ОКП} = \text{Величина оборотного капитала} / \text{Краткосрочные обязательства} * 100\%$**

**2) Коэффициент абсолютной ликвидности**, характеризующий, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена на конкретную дату только за счет денежных средств на счетах предприятий (достаточным считается значение коэффициента абсолютной ликвидности от 10% до 30%):

**$K_{ал} = (\text{денежные средства} + \text{краткосрочные вложения}) / \text{краткосрочные обязательства} * 100\%$**

**3) Коэффициент срочной ликвидности**, отражающий возможность предприятия погасить свою краткосрочную задолженность в ближайший период времени (рекомендуемое значение от 20% - до 40%).

**$K_{сл} = (\text{Денежные средства} + \text{ценные бумаги}) / \text{Краткосрочные обязательства} * 100\%$**

**4) Коэффициент ликвидности средств в обращении (уточненный коэффициент ликвидности)**, характеризующий, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена при условии востребования с дебиторов всей суммы задолженности и за счет денежных средств. Рекомендуемое значение от 80% до 100%

**$K = (\text{денежные средства} + \text{ценные бумаги} + \text{дебиторская задолженность}) / \text{краткосрочные обязательства} * 100\%$**

**5) Коэффициент ликвидности** (значение коэффициента должно быть 0,8 – 1):

**$K_{л} = (\text{оборотные активы} - \text{запасы}) / \text{краткосрочные обязательства}$**

Особое значение в анализе финансовой устойчивости и платежеспособности предприятий придается показателям оборачиваемости краткосрочных активов:

**1) Длительность оборота запасов за период (в днях).** Увеличение длительности характеризуется как негативная тенденция.

**$K == \text{Средняя стоимость запасов за период} / \text{Затраты на производство товаров, продукции, работ, услуг} * \text{Число дней в периоде}$**

**2) Средний срок погашения краткосрочной дебиторской задолженности (в днях)** Увеличение длительности характеризуется как негативная тенденция.

**$K == \text{Средняя краткосрочная дебиторская задолженность за период} / \text{Выручка от продаж} * \text{Число дней в периоде}$**

**3) Средний срок погашения краткосрочной кредиторской задолженности (в днях).** Данный показатель должен быть сопоставим с длительностью оборота краткосрочных активов.

**$K == \text{Средняя краткосрочная кредиторская задолженность за период} / \text{Выручка от продаж} * \text{Число дней в периоде}$**

Недостаток коэффициентов ликвидности заключается в том, что указанные показатели предполагают, что организация в один момент должна погасить свои долги. Поэтому для нормально функционирующих предприятий и организаций значение показателей ликвидности может быть ниже рекомендуемых.