

Тема 1.

Предмет, метод и задачи статистики.

1) Предмет и метод статистической науки.

Статистика (статус- политического состояния государства) выражает количественные характеристики массовых явлений и процессов.

В настоящее время термин «статистика» включает 3 взаимосвязанных друг с другом значений:

- 1) Совокупность сведений о тех или иных явлениях (численность населения, его состав).
- 2)Процесс получения и обработки статистических сведений.
- 3) Наука, разрабатывающая способы и приемы статистических исследований (как наиболее точно, как проанализ).

Необходимо различать статистику в широком и узком смысле слова.

В широком смысле: статистика- это наука, изучающая количественные характеристики любых массовых явлений.

В узком смысле: статистика выступает как общественная наука. Она изучает массовые общественные явления и складывающиеся в них количественные закономерности.

Статистика- это наука, которая изучает количественную сторону массовых общественных явлений и процессов. Она даёт количественное выражение закономерностям общественной жизни.

Статистические исследования осуществляются на основе сведений, имеющих массовый характер. Выводы статистики должны отражать черты, свойственные определенной совокупности явлений.

Статистическая совокупность означает множество однокачественных единиц. Только при изучении достаточной совокупности явлений возможно обнаружить наиболее важные признаки и статистические закономерности. Это объясняется действием закона больших чисел, согласно которому: чем больше > величина статистической совокупности, тем > взаимопогашаются случайные свойства отдельных единиц и тем нагляднее проявляются наиболее важные признаки закономерности данного массового явления.

В результате статистических исследований обнаруживаются статистические закономерности. **Статистические закономерности** – это выявленные в массовых явлениях количественные зависимости и тенденции.

Метод статистики.

Метод – это способ познания объектов исследования.

Включает совокупность логических, математических экспериментальных и других приёмов исследования.

Общенаучный метод познания – диалектика. Диалектический метод предполагает изучение массовых явлений причинно – следственной связи.

Статистика должна отражать развитие изучаемых явлений.

Статистика изучает явления в конкретных условиях места и времени.

К специфическим методам исследования статистики относятся:

- 1) Методы массовых статистического наблюдения
- 2) Группировка и сводка результатов наблюдения
- 3) Методы вычисления и анализа обобщающих показателей.

При исследованиях статистика часто использует методы других наук (математические, социологические исследования и т.д.)

В то же время статистические методы используется во всех других науках, которые исследует массовые явления (экономика и менеджмент)

2) Системы статистических показателей. Основные стадии статистического исследования.

Статистические показатели – это понятие, выражающие размеры и количественные соотношения определённых явлений и процессов (численность населения - размер; размеры доходов на душу населения).

Статистические показатели измеряются в числах, причем конкретных числовых выражений определяющих статистических показателей образуют статистические данные (численность населения – показатели 3.400 человек – данные).

Различают: объемные и качественные показатели.

Объемные характеризует размеры изучаемой совокупности явлений (производственных продуктов, численности рабочих на заводе)

Качественные показатели характеризуют уровни или количественные соотношения явлений и процессов (выработка на 1 рабочего)

Многие явления связаны друг с другом. Количественная зависимость между взаимосвязанными явлениями проявляется через соответствующие взаимосвязи статистических показателей.

$$Q = T * W$$

Объем числен- производи-
продуктов ность тельность
рабочих труда

} взаимосвязь

Совокупность взаимосвязанных статистических показателей, сгруппированных по определенному признаку или объекту изучения, составляет систему показателей, характеризующую качество, уровень жизни.

Все статистические исследования включают следующие этапы:

- 1) Организационно – методическая подготовка.
 - А. Разработка конкретной программы наблюдения и обработки данных.
 - Б. Определение перечня необходимых статистических показателей и методов их исчисления.
 - В. Подготовка инструктивных материалов её формуляров для сборов данных.
 - Г. Выбор способов получения данных.
 - Д. Обучение исполнителей.
- 2) Сбор данных (наблюдения). На этом этапе происходит процесс получения первичных данных от исследуемых явлений.
- 3) Обработка данных. Здесь осуществляется сводка и группировка первичных статистических данных по определенным признакам.
- 4) Анализ статистических данных. При этом делаются аналитические расчеты на основе обобщенных статистических показателей.

Далее формулируются выводы статистического исследования.

3) Отрасли статистической науки.

Задачи статистики.

Статистическая наука – многоотраслевая. Включает 3 отрасли:

1. Общая теория статистики – рассматривает категории и метода статистической науки, которые являются общими при изучении количественной стороны любых массовых явлений.
2. Социально – экономическая статистика – изучает количественную сторону массовых явлений, которые происходят в экономике в целом ее социальной жизни общества.
3. Отраслевые статистики. Они изучают количественную сторону массовых явлений в определенных отраслях народного хозяйства.

Статистика промышленности сельского хозяйства.

Задачи статистики (определяются потребности общества)

- 1) Сбор и обработка данных для всестороннего изучения процессов, происходящих в обществе.
- 2) Обобщение и прогнозирование тенденций развития общества.
- 3) Выявление резервов повышения эффективности производства.
- 4) Обеспечение надежной информацией органов управления и всего населения.

Основные

Задачи совершенствований статистической работы в современных условиях.

- 1) Обеспечение достоверности и объективности статистической информации (для этого нужно использовать самые верные методы исследования)
- 2) Совершенствование экономического анализа на основе статистических исследований.
- 3) Расширение гласности путем широкой публикации статистических данных.
- 4) Использование в статистическом учете таких показателей, которые соответствуют современной рыночной экономике.

Тема 2.

Статистическое наблюдение.

1) Назначение наблюдения и основные программно – методологические вопросы.

Статистическое наблюдение – это планомерно организуемый процесс сбора первичных данных об общественных явлениях.

Сбор данных осуществляется путем регистрации (записи) их признаков.

Признаки – это свойства (черты), которые присущи явлениям, входящим в изучаемую совокупность.

Статистическое наблюдение должно проводиться по заранее составленному плану. План включает программно – методологические и организационные вопросы.

Программно – методологические вопросы включают определение цели, объекта, единицы наблюдения и программу наблюдения.

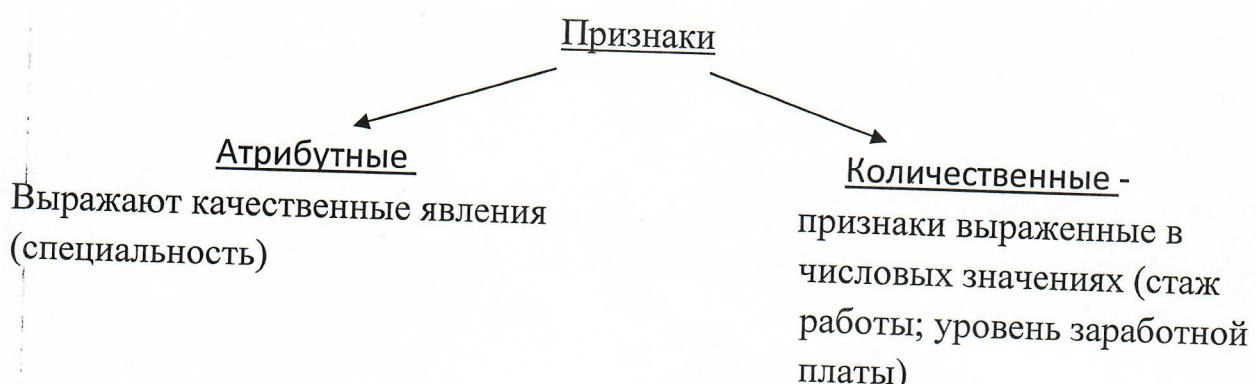
Организационные вопросы включают выбор формы ее способы наблюдения, места и времени.

Каждое статистическое наблюдение имеет свои определенные задачи, которые определяются общей целью, поставленной перед данным статистическим исследованием. В соответствии с целью определяются объект наблюдения.

Объект наблюдения – это совокупность единиц того или иного явления, которое подлежит исследованию (объектом переписи населения является количество людей, проживающих на данном участке). Объект наблюдения состоит из отдельных единиц.

Единицей наблюдения называют элемент наблюданной совокупности, которая является носителем признаков, подлежащих регистрации (при переписи населения – человек)

Далее разрабатывается **программа наблюдения** – это перечень вопросов, на который должны быть получены ответы. Эти вопросы отражают признаки, подлежащие регистрации. При этом каждый признак характеризуется множеством значений.



При составлении программы статистического наблюдения необходимо выполнять требования:

- 1) Необходимо отобрать те признаки, которые являются существенными с точки зрения задач исследования.
- 2) В программу не следует включать вопросы, на которые невозможно получить достоверные ответы.
- 3) Вопросы должны быть четко и ясно сформулированы (не должны допускать различные истолкований). При наличии неоднозначных трактовок необходимо давать уточняющие пояснения.
- 4) Вопросы не должны вызывать у опрашиваемых недоверия к целям исследования.
- 5) Вопросы программы должны взаимно контролировать друг друга.
- 6) Программы статистического наблюдения отражаются в формулярах и инструкциях.

Формуляр статистического наблюдения – это первичный статистический документ, в котором фиксируются вопросы программы наблюдения и ответы на них (отчетная форма предприятия)

Инструкция – это документ, в котором даются разъяснения и указания по выполнению программы и заполнению формуляра.

Время наблюдения – это период, в течении которого происходит процесс наблюдения (зимой, а не летом, зимой можно застать)

Критический момент наблюдения – это тот момент времени, на который должны регистрироваться все сведения.

Срок наблюдения – это отрезок времени в течение которого должны быть собраны сведения. (1 января – 7 января).

2) Формы, виды и способы статистического наблюдения.

Существуют 2 основных формы статистических наблюдений.

1. Отчетность
2. Специально организованы статистического наблюдение.

отличаются по источникам поступления сведений

Отчетность – это форма наблюдения, при которой предприятие в определенные сроки и по заранее установленной программе предоставляет сведения в статистические органы.

Отчеты содержат сведения об итогах деятельности предприятия за определенный период. Они составляются (отчеты) на основе данных первичного учета. Это обеспечивает достоверность отчетных данных и

возможность их контроля.

По срокам представления различают: годовую (за год) и текущую (период менее года; полугодовая, квартальная, месячная, недельная) отчетность.

Каждой форме отчетности устанавливается обязательный набор показателей, которые должны быть представлены. Но его возможности ограничены.

Специально организованные статистические наблюдения представляют сбор сведений для изучения явлений, не охваченных отчетностью (различают переписи, обследования, единовременные учеты). Например: перепись оборудования, перепись населения.

Виды статистического наблюдения классифицируются с различных точек зрения.

A. По времени регистрации:

1. Текущие (непрерывные) наблюдения.
2. Прерывные наблюдения.

При текущем наблюдении факты регистрируются по времени их возникновения (учет факта явки на работу; рождаемость; смертность)

Прерывное наблюдение:

- a) периодические – проводятся регулярно через определенный промежуток времени.
- b) единовременные – проводится по мере надобности (например: ежегодная перепись скота).

B. По полноте охвата единиц наблюдаемого объекта:

1. Сплошное наблюдение.
2. Несплошное наблюдение.

При сплошном наблюдении учитываются все элементы изучаемого объекта (перепись оборудования – учитываются все единицы оборудования).

При несплошном наблюдении обследуется часть единиц изучаемого объекта.

Виды несплошного наблюдения: выборочное обследование; наблюдение методом основного массива; монографическое наблюдение.

Выборочное наблюдение. Обследование подлежит часть изучаемых единиц. Отбор их осуществляется специальными методами, обеспечивающими достаточную представительность. Отобранныя часть подвергается тщательному исследованию, а полученные выводы переносятся на всю изучаемую совокупность.

Метод основного массива. При его использовании наблюдение ведется за наиболее крупными единицами изучаемой совокупности. Они занимают наиболее удельный вес в этой совокупности (цены на рынке – в самых крупных городах, а не во всех подряд + селы и провинции).

При **монографическом наблюдении** детальнее обследуются отдельные

единицы совокупности, которые являются наиболее типичными. Позволяет – тщательно.

Если выбранная единица достаточно типична, то ее характеристики могут отражать всю совокупность. Выводы исследования могут быть распространены и на другие единицы.

В. По источникам сведений:

- 1) Непосредственное наблюдение – при нём сведения получают путем регистрации фактов и их признаков непосредственно лицами ведущими наблюдение (инвентаризация имущества)
- 2) Документальный – предполагает получение сведений из документов, отображающих деятельность изучаемых объектов (изучение пассажирских потоков – по проданным билетам).
- 3) Опрос – сведения берутся из ответов, которые сообщают опрашиваемые лица (перепись населения).

Способы сортирования статистических данных:

- 1) Отчетный – сведения, собирающиеся из статистических отчетов, которые представляются в обязательном порядке.
- 2) Экспедиционный – специальные работники посещают каждую единицу наблюдения и сами заполняют формуляр наблюдения (счетчики – назначения)
- 3) Саморегистрация – формуляры заполняют сами опрашиваемые. Счетчики инструктируют, информируют, проверяют правильность исполнения.
- 4) Анкетный способ – данные собираются с помощью анкет, которые раздаются или рассылаются определенному кругу лиц. Этот способ основан на добровольности и анонимности.
- 5) Корреспондентский – статистические органы договариваются с определенными лицами, которые берут на себя обязанность вести наблюдения за как – либо явлением. В определенные сроки они должны сообщать результаты своих наблюдений статистическим органам.

3) Ошибки наблюдения и обеспечения достоверности данных.

Ошибки наблюдения – это расхождения между полученными статистическими сведениями и действительными значениями наблюдаемых признаков.

Виды:

- 1) Ошибки регистрации – образуются в результате неточного отражения фактов в статистическом формуляре (обманул, недосчитал)
- 2) Ошибки репрезентативности (или представительности) – это отклонения от полученных сведений от отобранный для исследования части

совокупности, от их значений во всей совокупности.

Ошибки могут носить случайный или систематический характер:
Случайные ошибки возникают вследствие различных случайных причин (описался счетчик) – дают отклонения в разные стороны. При достаточно большом количестве наблюдений такие ошибки взаимопогашаются.
Систематические ошибки возникают по какой–либо определенной причине. Они вызывают отклонения только в одну определенную сторону (либо увеличивают значение данных, либо уменьшают). Например, выбрали урожайные участки.

Чтобы избежать ошибок, исправить их, необходимо осуществить ряд мероприятий:

- 1) Тщательная разработка программы наблюдения (четкая формулировка вопроса, правильно выбрать дату, сроки).
- 2) Обоснованный отбор единиц наблюдения, обеспечивающий достоверность сведений.
- 3) Тщательный инструктаж и обучение участников наблюдения.
- 4) Проведение контроля за достоверностью данных проверяется полнота собранных сведений (все ли формуляры поступили, все ли вопросы ...); иногда используют контрольное выборочное повторное наблюдение (повторный обход при переписи).

Для проверки правильности заполнения формуляра используется счетный и логический методы контроля. Счетный контроль заключается в проверке правильности подсчетов (подчитываются итоги, проверяются проценты). Логический контроль заключается в сопоставлении взаимосвязанных показателей для выявления логических несовпадений между ними.

Тема 3.

Сводка и группировка статистических материалов.

1) Назначение сводки статистических данных и ее содержание.

Сводка – состоит в обработке первичных материалов наблюдения с целью получения итоговых или упорядоченных определенным образом числовых характеристик изучаемого массового явления. Назначением сводки является: характеристика исследуемого явления с помощью системы статистических показателей.

Сводка включает следующие элементы:

- 1) Группировка статистических данных по определенным признакам.
- 2) Разработка системы обобщающих показателей.
- 3) Подсчет итогов по группам и по всей совокупности в целом.
- 4) Представление результатов сводки в виде таблиц.

2) Основные задачи и виды группировок. Группировочные признаки.

Группировка означает распределение статистических данных по однородным группам, то есть объединение единиц совокупности в однородные группы по существенным для них признакам.

Статистические исследования – для разных целей.

С помощью статистических группировок решаются следующие задачи:

- 1) Выделение в совокупности изучаемых явлений качественно – однородных типов.

Первая задача решается с помощью типологических группировок. В них осуществляется разграничение элементов изучаемой совокупности на однородные типы по наиболее существенно - качественным признакам.

- 2) Изучение структуры совокупности.

Структура совокупности изучается с помощью структурных группировок. В них выражается количественное соотношение между составными частями совокупности.

- 3) Изучение связей и взаимозависимостей между явлениями.

Пример.

Группировка студентов II курса по возрасту

Возраст	Число студентов	Удельный вес (%)
18	8	12
19	27	40
20	20	30
21	7	10
22	6	8
итого	68	100

Группировки, которые используются для изучения связей между явлениями, называются аналитическими группировками (зависит ли успеваемость студентов от ВУЗА, в которой они поступили)

Пример

Возраст	Число студентов	Средний бал успеваемости
18	8	4.3
19	27	4.1
20	20	3.7
21	7	3.6
22	6	3.3
итого	68	

Порядок построения аналитической группировки состоит в следующем:

- 1) Из двух взаимосвязанных признаков выделяется факторный признак и результирующий.
- 2) Группировка осуществляется по факторному признаку.
- 3) В каждой из полученных групп находится среднее значение результатов, показателя.
- 4) Сравнением двух рядов значений признаков определяется характер зависимости. Признак, на основе которого определяется группировка статистических данных, называется группировочным. Они могут быть **атрибутивными** (качественными) или **количественными**.

Различают **простые** и **комбинационные** группировки. Простые группировки осуществляются по одному признаку. Комбинационное – сочетание двух или более признаков.

3) Ряды распределения.

В результате группировки возникают.

Ряды распределения – это ряды чисел, которые характеризуют распределение единиц совокупности по определенному признаку. По форме выражения группировочных признаков ряды распределения подразделяются на атрибутивные и вариационные.

Атрибутивные ряды образуются на основе качественных признаков (распределение рабочих по специальности). Вариационные ряды образуются на основе количественных признаков (распределение рабочих по стажу). Каждый вариационный ряд включает варианты и частоты. Варианты – это определенное количественное значение группировочного признака (возраст студента в таблице). Частоты – это числа, показывающие как часто встречаются отдельные варианты в данном ряду.

Частность – относительная величина, характеризующая определенный вес в данном ряду (% студентов каждого возраста в таблице 1)

Вариационные ряды подразделяются на **дискретные и интервальные**. В дискретном ряду варианты группировочного признака носят прерывный характер и каждый выражается через определенное конкретное число.

Пример дискретного ряда.
Успеваемость студентов по статистике.

Оценки	Количество студентов
5	30
4	40
3	20
2	10

Графически дискретный ряд выражается в виде полигона распределения.



В интервальном ряду варианты группировочного признака носят непрерывный характер и выражаются через определенные числовые интервалы. При этом в пределах каждого интервала группировочный признак может принимать любое числовое значение.

Пример интервального ряда
Распределение станочного парка по времени службы.

Время службы (год)	Число станков
до двух лет	74
2-4	83
4-6	55
6-8	24
8-10	9
более 10 лет	6
всего	251

Варианты

Каждый интервал имеет нижнюю и верхнюю границы. При группировке нижняя граница интервала и верхняя границы последнего интервала могут не указываться.

В вариационных рядах с равными интервалами величина интервала определяется как разность между максимальными и минимальными значениями признака, деленное на число минимальных групп.

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

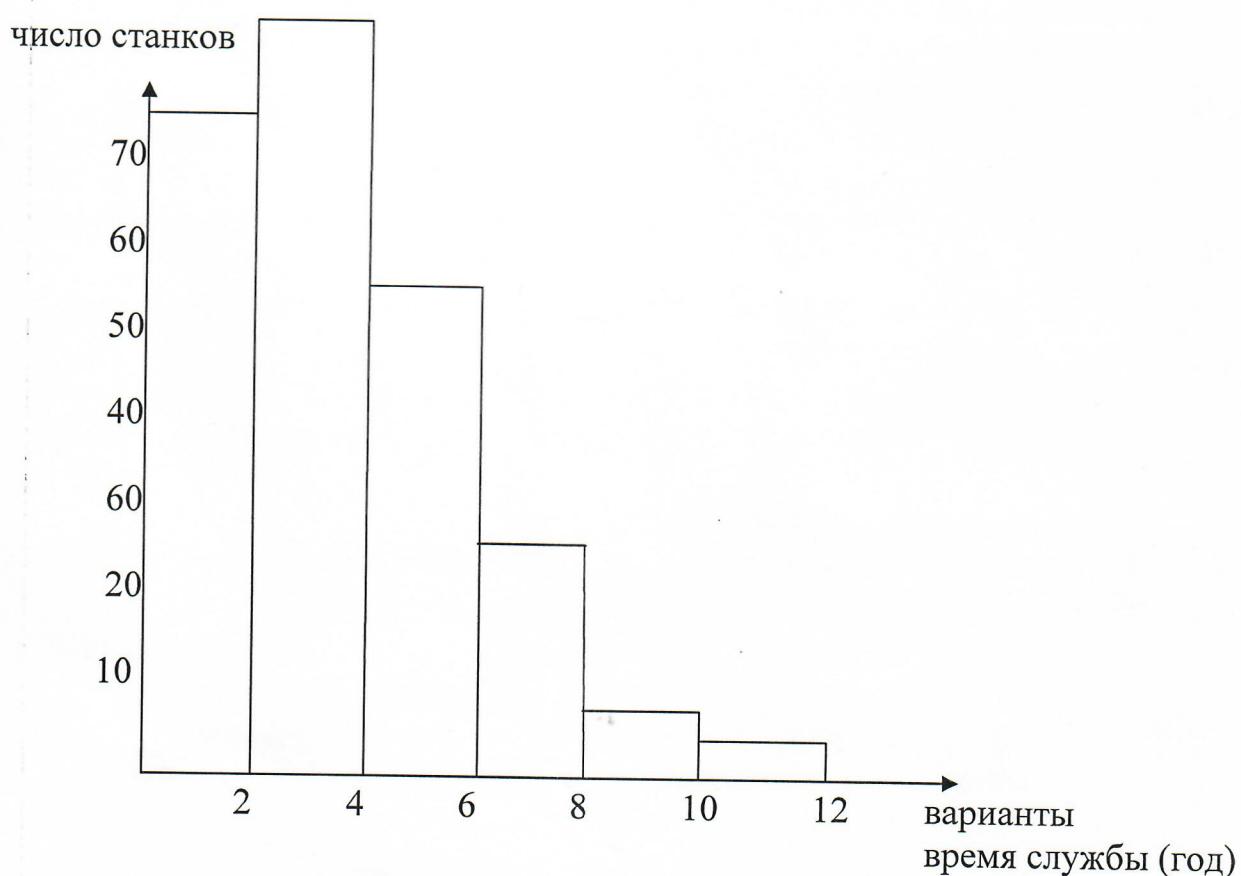
X_{\max} – максимальное значение признака

X_{\min} – минимальное значение признака

n – число интервалов

Если равные интервалы неудобны для анализа, то можно использовать неравные интервалы. Интервальные ряды графически изображаются в виде кистограмм:

Пример графического изображения интервального ряда



4) Статистические таблицы.

- форма наглядного изложения, полученная в результате статистической сводки числовых данных.

Статистические таблицы имеют следующие преимущества перед описательным подходом:

- 1) Наглядность информации
- 2) Лаконичность информации

3) Возможность быстрого сопоставления различных данных при анализе.

Каждая статистическая таблица представляет собой систему горизонтальных и вертикальных линий.

Она включает следующие элементы:

Пример

Результаты экзаменов студентов II курса по статистике

Оценки	Число студентов по возрастанию					Всего
	18 лет	19 лет	20 лет	21 лет	22 лет	
Отл.	5	13	8	2	2	30
Хор.	4	17	12	4	3	40
Удовл.	3	7	7	3	-	20
Неуд.	-	3	3	1	3	10
Итого	12	40	30	10	8	100

Элементы таблицы

1. Заголовок таблицы – в краткой форме.
2. Строки – система горизонтальных рядов (\rightarrow).
3. Графы – система вертикальных рядов (\downarrow).
4. Клетки – пересечение строк и граф.
5. Подлежащие таблицы – те явления, которые подвергаются характеристике. Обычно подлежащее выражается в заголовке горизонтальных строк.
6. Сказуемое таблицы – те показатели, при помощи которых характеризуют подлежащее.

Обычно оно выражается в заголовках вертикальных граф (число студентов по возрастам).

7. Итоговая строка, графа и клетка (итого; всего; 100 – соответственно)

В таблицах указывается единица измерения в числовых показателей.

5) Организация статистической сводки.

По формам организации статистическая сводка может быть централизованной, децентрализованной и смешанной.

При централизованной сводке вся первичная информация поступает и обрабатывается в одном месте, то есть центральном органе.

При де централизованной сводке первичная информация сначала обрабатывается на местах, затем результаты обработки обобщаются в центре.

Преимущества централизованной сводки – более широкое применение вычислительной техники. Недостатком является неоперативность при исправлении ошибок первичных материалов (связано с отдаленностью центра)

В настоящее время все более широкое применение получает смешанная форма организации сводки. При ней основные показатели обрабатываются сначала на местах, а потом посылаются в центр. Остальные показатели целиком обрабатываются в центре.

Тема 4.

Статистические величины.

1) Основные понятия об обобщающих понятиях.

Итоговые цифровые данные, полученные в результате сводки статистических сведений, становятся обобщающими показателями.

Обобщающий показатель – это статистическая величина, которая характеризует изучаемую совокупность единиц в целом. В системе взаимосвязующих показателей различают 3 основных вида:

- 1) Абсолютные величины
- 2) Относительные величины
- 3) Средние величины

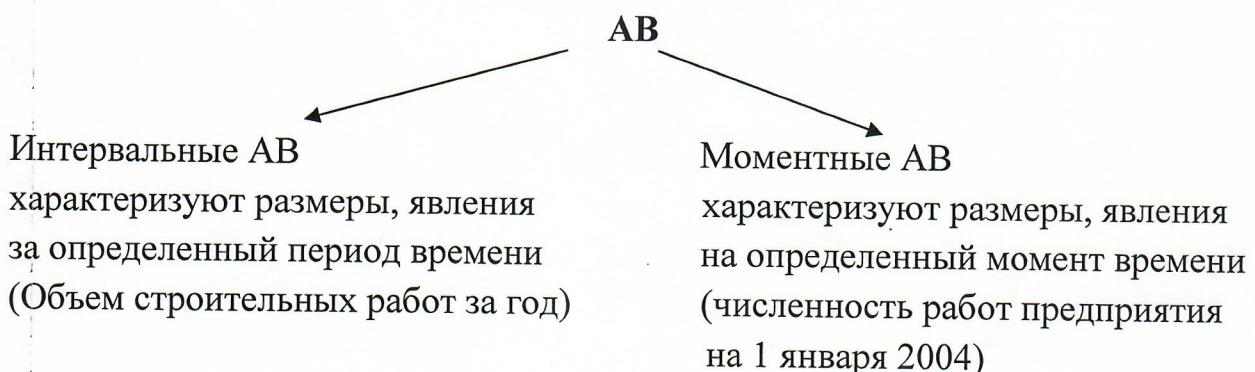
2) Абсолютные величины АВ

Абсолютные величины АВ – это итоговые показатели, характеризующие размеры изучаемых явлений. Они могут быть получены 2 способами:

1. Путем подсчета числа единиц в совокупности. Такие показатели выражают численность явлений (численность рабочих на предприятии).
2. Путем суммирования значений определенного признака в совокупности. Такие показатели выражают (фонд зарплаты...) совокупности по определенному признаку.

Различают индивидуальные и сводные АВ. Индивидуальные АВ характеризуют размер определенного признака отдельного единичного явления (количество отработанных дней у отдельного работника за какой – то период времени)

Сводная АВ – характеризует размеры определенного признака в совокупности явлений. Она получается путем суммирования индивидуальных АВ (количество отработанных дней у всех работников за какой – то период времени)



АВ могут иметь различные измерители.

Здесь различают:

- натуральные АВ – наиболее точные
- условно – натуральные АВ
- трудовые АВ
- денежные АВ

Натуральные АВ выражают размеры в штуках, метрах, тонн (столько – то сделано...)

Условно натуральные единицы измерения позволяют суммировать различные виды изделий, входящих в изучаемую совокупность по определенному признаку.

Трудовые показатели выражают размеры через трудозатраты (человек – час на...)

Денежные показатели выражают размеры и объемы в деньгах (рублях, \$).

3) Относительные величины ОВ.

ОВ выражают соотношения между явлениями путем сопоставления их абсолютных величин. С их помощью анализируется структура совокупности, сравниваются характеристики отдельных явлений. Исследуются закономерности развития.

Каждая ОВ представляет собой дробь, числителем которой является величина, которую хотят сравнить. Знаменателем выступает величина, с которой производится сравнение. Его называют базой сравнения.

Относительные величины могут быть выражены в различных формах, а именно: в кратных отношениях. База сравнения принимается за единицу. Если база сравнения принимается за 100, тогда относительная величина выражается в %. Если база сравнения принимается за 1000, тогда ОВ выражается в промиллях. %²

Соотношения между явлениями разнообразны, так же и величины разнообразны.

Различают виды ОВ:

Они отличаются по назначению и способу расчета.

- 1) ОВ динамика.
- 2) ОВ выполнения плана (или договорных обязательств).
- 3) ОВ структуры.
- 4) ОВ координации.

- 5) ОВ сравнения.
- 6) ОВ интенсивности.

1. ОВ динамики характеризует изменение величины явления во времени. Расчет ведется путем сопоставления одного и того же показателя за два периода и на две разные даты (в 2012 г. – на 100 млн. рублей, а в 2003 – на 140000000 рублей $\frac{140}{100} = 140\%$ - составляет темп роста или в 1.4 раза) ОВ динамики, выраженная в % - называется темпом роста. Этот же показатель, выраженный в виде коэффициента (то есть в кратном отношении) называется коэффициентом роста.

Показатели относительной величины динамики могут быть либо базисными, либо цепными.

Базисную ОВ динамики получают путем сопоставления уровней явления всех последующих периодов времени с уровнем этого же явления за один и тот же период, принятый за базу. База сравнения – здесь – постоянная (объем капитальных вложений 2001г. к 2000г., 2002г. к 2000г., 2003г. к 2000г.).

Цепными называются такие показатели динамики, которые получены путем сопоставления уровней последующего периода с уровнями предыдущего периода. В этом случае базой сравнения является переменная (капитальные вложения 2001 с 2000, 2002 с 2001, 2003 с 2002)

2. ОВ выполнения плана характеризует степень выполнения планового задания. Она рассчитывается путем сопоставления величины фактического выполнения с величиной планового задания $\frac{28}{25} * 100\% = 112\%$ - план перевыполнения. Если план установлен в относительной величине (указывается, насколько изменился показатель), то ОВ выполнения плана рассчитывается отношением фактического коэффициента роста к запланированному коэффициенту роста. Фактически 103%, то есть $\frac{1.036}{1.030} * 100\% = 1.006 * 100\% = 100.6\%$

3. ОВ структуры характеризует долю отдельных частей в общей совокупности. Обычно эти доли называются удельным весом. Рассчитываются путем отнесения величины отдельных частей совокупности к величине всей совокупности (численность населения области 3млн. человек 3.0%, городского 2.4%, а сельского 0.6%)

$$\frac{2.4}{3.0} * 100\% = 80\% \text{ - городского}$$

$$\frac{0.6}{3.0} * 100\% = 20\% \text{ - сельского})$$

4. ОВ координации характеризует соотношение между двумя различными частями целого (сколько юношей на девушек; инженеров на работников на предприятии)

5. ОВ сравнения рассчитывается путем соотношения уровней одного и того же явления в различных объектах (зарплата в России к зарплате в Башкирии).

6. ОВ интенсивности характеризует уровень какого – либо явления по отношению к определенной среде, в которой это явление развивается.

Эти показатели рассчитываются через отношение АВ явления к размеру среды, в которой оно развивается (в России 1 человек на км^2 ; рождаемость 9 человек на 1000; выпуск продукции)

При исчислении ОВ – необходимо обеспечить сопоставимость между сравниваемой и базисной величинами. Для этого **необходимо** соблюдать следующие условия:

1) Обеспечить методологическое единство при расчетах сравниемых величин.

2) Сравниваться должен одинаковый круг – объект.

3) Обеспечение сопоставимости во времени.

(нельзя сравнивать месячную выработку в марте с месячной выработкой в феврале, так как на 3 дня больше в одном месяце)

4) Понятие средних величин.

СВ – это показатель, характеризующий типичный уровень определенного признака в расчете на единицу совокупности. В средней величине взаимопогашаются все случайные отклонения от типичного уровня, который присущи отдельным единицам.

Необходимые условия при исчислении СВ:

1) Расчет СВ должен осуществляться для качественно однородной совокупности единиц (средняя выработка на 1 работника, нельзя учитывать для учащихся, которые проходили там практику).

2) Необходимо исключить влияние случайных факторов, которые действуют только на отдельные единицы изучаемой совокупности. Для этого количество изучаемых единиц должно быть достаточно большим, чтобы обеспечить взаимопогашение случайных индивидуальных отклонений.

3) При замене индивидуальных значений определенного признака среднюю величину, общая величина этого признака в совокупности не должна изменяться, а если изменится, то допущена ошибка в расчетах.

(Например стаж работников $\frac{10}{21} \frac{7}{21}$)

5) Расчеты СВ.

Виды СР:

1. Среднеарифметическая.
2. Средняя гармоническая.
3. Среднегеометрическая.

1) Среднеарифметическая.

В зависимости от характера исходных данных используется несколько способов расчета средней арифметической, что зависит от характера исходных данных.

Если известен перечень значений определенного признака для каждой

единицы совокупности, то применяется СР простая, которая равна сумме значений признаков всех вариантов на число вариантов.

\bar{x} (икс средняя)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

В этой формуле \bar{x} - средняя арифметическая простая

x_i – значение отдельных (*i*) вариантов

$$\sum x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

n – число единиц.

Пример. Выработка пяти рабочих за смену составила:

№1 = 50 изделий

№2 = 46

№3 = 58

№4 = 42

№ 5 = 44

Определить среднюю выработку на одного рабочего

$$\bar{x} = \frac{50 + 46 + 58 + 42 + 44}{5} = \frac{240}{5} = 48$$

Если все единицы изучаемой совокупности предварительно сгруппированы по вариантам, то применяется средняя арифметическая взвешенная. При этом в качестве весов поступают частоты (число единиц, имеющих одинаковое значение признаков).

Средняя арифметическая взвешенная = сумма произведений *i* индивидуальных значений признака на их весах, которая делится на общее число единиц в совокупности.

Формула средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}; \sum x_i f_i = x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n \quad \sum f_i = f_1 + \dots + f_n$$

\bar{x} – средняя арифметическая взвешенная

x_i – значение признака

f_i – частота

i – порядковый номер

Пример.

Выработка одного рабочего.

Выработка на одного рабочего	Число работников
10	5
15	2
20	3

$$\bar{x} = \frac{10*5 + 15*2 + 20*3}{5+2+3} = \frac{140}{10} = 14$$

При исчислении средней арифметической взвешенной может абсолютные величины весов заменить на % - ое соотношение. При этом сумма всех единиц принимается за 100%. Расчеты средней величины для интервальных вариационных рядов имеют особенности.

Например
Распределение рабочих по стажу

Стаж работы	Число рабочих
до 10 → 5- варианты	4-частота
до 20 → 15	12
20 – 30 → 25	8
свыше 30 → 35	1

Определение среднего стажа рабочих

$$\bar{x} = \frac{5*4+15*12+25*8+35*1}{4+12+8+1} = \frac{435}{25} = 17.4 \text{ средний стаж.}$$

Для интервальных рядов в качестве численных вариантов исполняют середины интервала. Если в интервальном ряду нет нижних границ 1 интервала, то величину интервала приравнивают, к величине среднего интервала. Если нет верхней границы у нижнего интервала, то его величину приравнивают в предыдущему интервалу.

2) Средняя гармоническая величина

Представляет обратную средней арифметической из обратных значений признака.

Средняя гармоническая простая рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

\bar{x} - средняя гармоническая простая

x – значение признака

n – количество значений признака.

$\sum \frac{1}{x_i}$ - сумма значений обратных величин признака.

Например: машина прошла 120 км со скоростью 60 км/час , вторые 120 км – со скоростью 80км/час. Определить среднюю скорость машины.

Всего: 240 км – 140 км/час => 3,5 ч : 2ч; 1.5 ч

$$1) \bar{x} = \frac{240}{3.5} = 68.6 \frac{\text{км}}{\text{ч}} - \text{средняя скорость машины}$$

$$2) \bar{x} = \frac{2-\text{варианты скорости}}{\frac{1}{60} + \frac{1}{80}} = \frac{2}{\frac{4+3}{240}} = \frac{2}{\frac{7}{240}} = \frac{2*240}{7} = \frac{480}{7} = 68.6$$

Средняя гармоническая взвешенная рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}}$$

$M = x * f$

x - значение признаков

f - число единиц, которые имеют соответственное число признаков.

Например: фирма реализовала кондиционеры в трех районах.

В районе А – 1200 тыс. рублей, 5т.р. за 1 шт.

Б – 720 тыс. рублей, 6 т.р. за 1 шт.

В – 280 тыс. рублей, 7т.р. за 1 шт.

Определим среднюю цену кондиционера:

$$m = x * 1$$

$$F = \frac{m}{x}$$

$$\bar{x} = \frac{1200+720+280}{\frac{1200}{5} + \frac{720}{6} + \frac{280}{7}} = \frac{2200}{400} = 5.5$$

3) Средняя геометрическая величина.

Используется для расчетов средних темпов роста определения явлений желательно. Она рассчитывается двумя способами:

$$1) \bar{x} = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

\bar{x} - средняя геометрическая

n - число вариантов темпов роста

$\sqrt{x_n}$ - индивидуальные значения вариантов темпов роста

Пример

годы	Выпускные изделия, тысяч шт.	Темпы роста к пред. году в коэффициенты
1	800.0	$(\frac{800}{800})$
2	880.0	1.1
3	924.0	$(\frac{924}{880})$
4	942.48	1.05 1.02 $(\frac{942.48}{324.0})$

$$2) \bar{x} = \sqrt[n-1]{\frac{A_n}{A_1}}$$

A_n - конечный уровень ряда в абсолютном выражении.

A_1 - начальное уравнение ряда в абсолютном выражении.

n - число уровней ряда.

$$\bar{x} = \sqrt[4-1]{\frac{942.48}{800.0}} = \sqrt[3]{1.178} = 1.056 \text{ средняя геометрическая}$$

б) Упрощенные приемы вычисления средней арифметической.

Для упрощения расчетов средней арифметической используют ее математические свойства:

1) Сумма отклонений, отдельных значений признака от него средней арифметической равна нулю(0). На этом основании всегда можно проверить правильность расчетов средней. Если сумма отклонений $>$ или < 0 , то расчет неверный

$$\begin{array}{r|c}
5 & -2 \\
6 & -1 \\
10 & +3 \\
\hline & 0
\end{array}$$

2) Если все частоты(веса) вариационного ряда разделить или умножить на какое – либо число, то средняя арифметическая не изменится. Это свойство

позволяет заменять абсолютные значения частот их коэффициентами или процентами.

3) Если все значения осредняемого признака уменьшить или увеличить на одну и ту же величину, то средняя арифметическая < или > (уменьшается или увеличивается) соответственно на ту же величину.

4) Если все значения осредняемого признака разделить или умножить на какое – либо число, то и средняя арифметическая уменьшится или увеличится на то же число.

На основе этих свойств разработан упрощенный способ расчета средней арифметической.

Способ условного нуля. Расчет этим способом ведется по формуле:

$$\bar{x} = \bar{x}' * h + x_0 = \frac{\sum \left(\frac{x-x_0}{h} \right) * f}{\sum f} * h + x_0$$

$$\bar{x}' = \frac{\sum \left(\frac{x-x_0}{h} \right) * f}{\sum f}$$

\bar{x} - средняя арифметическая среднего ряда

\bar{x}' – средняя ряда, полученная в результате преобразований

x_0 – вариант исходного ряда, которому соответствует нуль преобразованного ряда (либо условный нуль).

h – величина интервала

x – варианты (или середины) интервалов

f – частоты

Пример. Распределение рабочих по стажу.

Группы рабочих по стажу	Число f рабочих	Середины x интервалов	$x-x_0$ ($x_0 = 7,5$)	$\frac{x-x_0}{h}$ ($h=5$)	$\frac{x-x_0}{h} * f$
0-5 лет	176	2.5	-5	-1	-176
5-10 лет	435	7.5	0	0	0
10-15 лет	267	12.5	5	1	267
15-20 лет	103	17.5	10	2	206
20 и более	19	22.5	15	3	57
итого	1000чел.				354

$$\bar{x}' = \frac{354}{1000} = 0.354$$

$$\bar{x} = 0.354 * 5 + 7.5 = 1.77 + 7.5 = 9.27 - \text{средний стаж рабочих}$$

7) Мода и медиана (структурные средние)

Мода – это наиболее часто встречающаяся величина из всех вариантов

вариационного ряда, то есть такой вариант, у которой частота наибольшая M_0 .
Медиана – это такое значение признака, которое находится в середине возрастающего или убывающего вариационного ряда. При этом число единиц с большим и меньшим, по сравнению с медианой, значением признака должно быть одинаковым M_e .
 Моду и медиану определяют в дискретных и интервальных рядах.

Пример для дискретного ряда. Распределение юношей по размеру обуви.

Размер обуви	Число юношей	Накопленные частоты
До 37	1	1
38	5	6(1+5)
39	12	18(6+12)
40	23	41(23+18)
41	28	69
42	21	90
43	8	98
44	2	100

мода равна 41 размеру
 Накопленные частоты – это число единиц, которые имеют величину признака, не превышающую данный вариант.

Чтобы определить порядковый номер медианы, нужно к общей численности единиц ряда прибавить 1 и разделить полученную сумму пополам.

$\frac{n+1}{2}$, где n – общая численность единиц ряда (общее число юношей 100 человек)

$$\frac{100+1}{2} = 50.5 \text{ (медиана находящаяся между 50 и 51 юношой)}$$

Используя накопления частоты, определяется величина признака соответствующей медиане единицы ряда.

Медиана равна 41 размеру (так как 50 и 51 входят в 69)

Вывод: половина юношей носят обувь меньше 41 размера и частично 41 размера. Другая половина носят 41 размер и выше.

Пример для интервального ряда. Распределение юношей по росту.

Рост (см)	Число юношей	Накопленные частоты
150-155	4	4
155-160	10	14
160-165	61	75
165-170	100	175
170-175	130	305
175-180	114	419
180-185	62	481
185-190	11	492
190-195	8	500
Всего	500	

Мода находится в модальном интервале, а медиана в медиальном интервале.
Модальный интервал – это интервал с наибольшей частотой. Модальный интервал = 170 - 175 (так как 130)

Конкретное значение моды внутри интервала определяется:

$$M_0 = X_0 + h \frac{(f_m - f_{m-1})}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

X_0 – нижняя граница модального интервала (170-175)

h – величина модального интервала (5 см)

f_m – частота модального интервала (130)

f_{m-1} – частота интервала, предшествующего модальному (165-170) его частота 100 юношей

f_{m+1} – частота интервала, следующая за модальным (114)

$$M_0 = 170 + 5 * \frac{130 - 100}{(130 - 100) * (130 - 114)} = 173.3 \text{ (см)}$$

$\frac{500+1}{2} = 250.5$ – находится в накопительной частоте 305 то есть медианный интервал равен 170-175.

Конкретное значение медианы : $M_0 = X_0 + h \frac{\frac{1}{2} \sum f - S_{m-1}}{f_m}$

X_0 – нижняя граница медианного интервала (170)

h – величина медианного интервала (5 см)

Σf – сумма частот ряда (500)

S_{m-1} – сумма частот в интервалах, предшествующих медианному (175 накопленных частот)

f_m – частота медиан интервала

$M_c = 170 + 5 + \frac{\frac{1}{2} * 500 - 175}{130} = 172.9 \text{ (см)},$ то есть одна половина – имеет рост меньше 172.9 см, а другая – больше.

Применение моды: цены рыночные (какая чаще встречается)

Медианы: оптимальный вариант строительства сборочного цеха.

8) Показатели вариации в статистике.

Вариация – это различия между индивидуальными значениями признака в отдельных единицах входящих в совокупность. Одна и та же средняя величина может быть получена из различных значений варьирующегося признака. Поэтому при анализе важную роль играет определение величины вариации. Для этого необходимо выразить колеблемость признака через определенные числовые значения. Такие численные значения служат показателями вариации.

1) Размах вариации – разница между наибольшим и наименьшим вариантами (R)

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Этот показатель выражает промежуток, в котором варьируется признак.

2,6,10 лет разница – 8 лет

$\min \quad \max$

2) Средняя линейная отклонения $\overline{\ell}$ – это средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений всех вариантов от средней величины, взятых без их знака (в модуль)

$$\overline{\ell} = \frac{\sum (x - \bar{x})f}{\sum f}$$

Пример. Распределение рабочих по стажу

Стаж работы	Число рабочих (f)	x	x-x	x - \bar{x} * f	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 * f$
6	2		-1.2	2.4	1.44	2.88
7	4		-0.2	0.8	0.04	0.16
8	4		+0.8	7.2	0.64	2.56
Всего	10	7.2		6.4		5.60

$$\bar{x} = \frac{6*2+7*4+8*4}{2+4+4} = \frac{72}{10} = 7.2$$

$$\overline{\ell} = \frac{6.4}{10} = 0.64$$

3) Дисперсия (D) – это средняя квадратов отклонений вариантов от их средней величины.

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

$$D = \frac{5.60}{10} = 0.56 (X)$$

Дисперсия выражается только числами, не имеет единиц измерения.

4) Среднее квадратическое отклонение σ (сигма) – это корень квадратный из дисперсии.

$$\sigma = \sqrt{D} \quad \sigma = \sqrt{0.56} = 0.75$$

Среднее квадратичное отклонение дает обобщенную характеристику размеров отклонения варьирующегося признака от его средней величины. Оно измеряется в тех же единицах измерения, что и соответственно признак.

5) Коэффициент вариации – выражает уровень

$$U = \frac{6}{7.2} * 100\% \quad U = \frac{0.75}{7.2} * 100\% = 10.4\%$$

вариации в процентах к средней величине. Этот показатель используется при анализе для решения задач: 1) позволяет измерять степень однородности

изучаемой совокупности, (чем выше U , чем $>$ неоднородна совокупность). Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 33 %; 2) позволяет сравнить уровни вариации в двух различных вариационных рядах.

9) Виды дисперсий. Правило их сложения.

Если совокупность состоит из нескольких частей, сгруппированных по какому – либо признаку, то в пределах каждой из этих частей определить свою частную дисперсию.

Например: выработка рабочих (у каждого своя) – на каждого влияет ряд факторов, поэтому у каждого разная.

Поэтому в таких совокупностях можно определить несколько **видов дисперсий**:

- 1) Общая дисперсия.
- 2) Внутригрупповая.
- 3) Межгрупповая.

Общая – характеризует вариацию признака, обусловленную воздействием на него всех факторов и охватывает всю совокупность в целом (\bar{D}).

Внутригрупповая – характеризует вариацию признака под действием всех факторов, кроме фактора, положенного в основу группировки

$$\bar{D}_i = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_i)^2 * f_i}{\sum f_i}$$

\bar{D}_i означает ограничение пределами определенными группами.

Наряду с внутригрупповыми дисперсиями рассчитывается средняя из групповых дисперсий.

$$\bar{D} = \frac{\sum \bar{D}_i f_i}{\sum f_i}$$

Она характеризует вариацию в зависимости от тех же факторов, что и во внутригрупповых дисперсиях, но средняя по всей совокупности (выработка – все факторы, кроме стажа рабочих).

Межгрупповая дисперсия характеризует вариацию групповых средних значений признака.

$$\delta(\Delta) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

Она выражает зависимость вариаций от того фактора, который взят за основу группировки.

Между общей дисперсией (\bar{D}), средней из групповых дисперсий (\bar{D}_i) и межгрупповой дисперсией (δ) существует связь, которая выражается

формулой:

$D = D_i + \delta$ – эта формула выражает правило сложения дисперсий.

Из формулы видно, что чем больше межгрупповая дисперсия по сравнению со средней из групповых, тем сильнее влияние группировочного признака на изменение величины изучаемого признака.

Если $10 = 5+5$ то значит влияние факторов на D_i такое же как и влияние факторов на δ

Тема 5.

Ряды динамики.

1) Ряды динамики и их виды.

Ряд динамики – это ряд числовых значений статистического показателя, последовательные моменты или периоды времени.

Статистические значения динамического показателя, составляют динамический ряд – это уровни ряда.

Каждый динамический ряд включает:

- 1) начальный уровень – первый член ряда.
- 2) конечный уровень – последний член ряда.
- 3) промежуточный уровень, который находится между начальным и конечным уровнем.

На уровни ряда влияют причины. Задачи исследования динамического ряда заключаются в выявлении закономерностей изменений уровней показателя.

Основная тенденция в изменение уровней называется **трендом**.

Уровни рядов:

- 1) **Моментные ряды** – это ряд, уровни которого характеризуют величину явления на определенные моменты времени (численность населения на 1 января каждого года).
- 2) **Интервальным** называется ряд, уровни которого характеризуют величину явления за определенный период времени (Объем производства по месяцам или годам, рождаемость – за какой – то период времени).

В зависимости от вида показателей различают ряды абсолютных величин, относительных величин и средних величин(численность рабочих предприятий – абсолютная, рождаемость – относительная, среднегодовая – средняя).

2) Аналитические показатели рядов динамики

К основным аналитическим показателям, характеризующим динамику явления, относятся:

- 1) Абсолютный прирост
- 2) Темп роста
- 3) Темп прироста
- 4) Абсолютное значение одного процента прироста.

Эти показатели могут быть исчислены как цепные или как базисные.

Цепные показатели рассчитываются с переменной базой сравнения – в этом случае каждый уровень сопоставляется с уровнем предшествующего вида.

Базисные показатели рассчитываются с постоянной базой сравнения, в этом случае все уровни сопоставляются с уровнем одного определенного периода, который принимается за базу сравнения (обычно – начальный уровень ряда)

Абсолютный прирост – это разность между двумя уровнями. Δy – он показывает, на сколько уровень прироста одного периода > или < уровня какого – либо предшествующего периода. При \uparrow -уровня – знак +, при \downarrow -знак –

Если из каждого последующего уровня вычесть предыдущий, то получается абсолютные приrostы за отдельные периоды ряда.

$$\Delta y = y_i - y_{i-1}; i \text{ – порядковый номер периода времени.}$$

Если из каждого уровня вычесть начальный уровень, то получается накопленные итоги абсолютного прироста с начала изучаемого периода.

$$\Delta y = y_i - y_0; y_0 \text{ – уровень базисного периода}$$

Темп роста – это отношение последующего уровня ряда к предыдущему или к базисному уровню.

Темп роста может выражаться : 1) в виде коэффициентов, если база сравнения принимается за 1

$$Tr = \frac{y_i}{y_{i-1}} \text{ – цепной; базисный : } Tr = \frac{y_i}{y_0}$$

2) через проценты: $Tr = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100\% \text{ – цепной; } Tr = \frac{y_i}{y_0} * 100\% \text{ – базисный}$

Произведение цепных темпов роста, выражение коэффициентами, равно базисному темпу роста за соответственный период.

Темп прироста – это отношение абсолютного прироста к предыдущему уровню ряда или к базисному уровню. Выражается в %

$$Tpr = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} * 100\% \text{ – цепной темп прироста.}$$

$$Tpr = \frac{y_i - y_0}{y_0} * 100\% \text{ – базисный темп прироста.}$$

Этот показатель можно рассчитать еще путем вычитания из темпа роста (в %) вычесть 100%

$$Tpr = Tr - 100\%$$

Абсолютное значение одного процента прироста определяется путем деления абсолютного прироста за определенный период на величину темпа прироста за тот же период.

$$\alpha = \frac{\Delta y}{Tpr}$$

С течением времени уровни явлений изменяются, поэтому для обобщенной характеристики динамического ряда используют средние величины. К ним относятся:

1) Средний уровень ряда

- 2) средний абсолютный прирост
- 3) Средний темп роста
- 4) Средний темп прироста

Методы исчисления среднего уровня ряда различны для интервальных рядов.

- **В интервальном ряду** средний уровень ряда рассчитывается по средней арифметической простой. $\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$; \bar{y} - средний уровень ряда, отдельных уровней ряда, n - число уровней ряда

- **Для моментного ряда** средний уровень ряда определяется по формуле средней хронологической:

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

Например. Определить среднемесячные запасы оборотных средств на предприятии, если остатки оборотных средств были следующими:

1.01 = 400 тысяч рублей

1.02 = 455 тысяч рублей

Почему $\frac{1}{2}$ - так как частично к y_1 , а частично к y_2

1.03 = 465 тысяч рублей

1.04 = 460 тысяч рублей

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}400 + 455 + 465 + \frac{1}{2}460}{4-1} = \frac{1350}{3} = 450$$

Если уровни ряда разделены неравными интервалами, то для расчета среднего уровня ряда используют формулу средней арифметической взвешенной. При этом в качестве уровней интервала берут среднюю между двумя датами. А в качестве весов берут промежутки времени между датами.

$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}$; \bar{y} - средний уровень ряда; \bar{y}_i - средние уровни в интервалах между датами; t_i - промежутки времени между датами.

Пример. Имеются данные об остатках оборотных средств на предприятии:

1.01.03г = 61.1 миллион рублей

1.05.03г = 57.5 миллион рублей

1.08.03г = 51.3 миллион рублей

1.01.04г = 74.7 миллион рублей

Рассчитать среднегодовой остаток оборотных средств

$$\bar{y}_1 = \frac{61.1 + 57.5}{2} = 59.3 \text{ (миллион рублей)}$$

$$\bar{y}_2 = \frac{57.5 + 51.3}{2} = 54.4 \text{ (миллион рублей)}$$

$$\bar{y}_3 = \frac{51.3 + 74.7}{2} = 63.0 \text{ (миллион рублей)}$$

Это средние промежутки между датами.

Рассчитаем \bar{y}

$$\bar{y} = \frac{59.3*4 + 54.4*3 + 63.0*5}{4+3+5} = 59.6 \text{ (миллион рублей)}$$

месяцы между датами

Средний абсолютный прирост рассчитывается двумя способами:

- 1) **Если имеются данные по цепным абсолютным приростам, то** используют формулу:

$\Delta \bar{y} = \frac{\sum \Delta y}{n-1}$; \bar{y} - средний абсолютный прирост; Δy – абсолютные приrostы между уровнями; n – число уровней

- 2) Если известны уровни ряды, то используют формулу:

$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$; y_n – конечный уровень; y_1 – уровень базисного периода

Средний темп роста определяется по формулам средней геометрической

$$1. \bar{T_p} = \sqrt{T_{p1} * T_{p2} * \dots * T_{pn}}$$

$$2. \bar{T_p} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}};$$

$\bar{T_p}$ – средний темп роста;

T_{p1}, T_{p2}, T_{pn} – цепные темпы роста;

n – число цепных темпов роста или интервалов;

y_n – конечный уровень ряда

y_0 – базисный уровень ряда

Средний темп прироста рассчитывается на основе средних темпов роста, выражается в процентах путем вычитания из них 100%:

$$\bar{T_{pr}} = \bar{T_p} - 100\%$$

3) Определение сопоставимости уровней ряда. Смыкание динамических рядов.

При построении и анализе динамического ряда необходимо обеспечить сопоставимость уровней ряда. Несопоставимость уровней может возникнуть по различным причинам:

- 1) Изменение территории, к которой отнесены показатели ряда. В этом случае необходимы показатели ряда пересчитать по сравнимой территории.
- 2) изменение даты учета (учет скота на 1 октября, а потом на 1 января стали несколько лет – нельзя сопоставить)
- 3) Различная продолжительность периодов к которым относятся уровни (в марте меньше дней, поэтому надо брать среднюю дневную, месяцы – разные)
- 4) Изменение цен для стоимостных показателей. Необходимо пересчитать стоимость показателей на основе сопоставимых цен.

5) Изменение методологии расчета показателей (в одни годы – урожайность засеянной площади, в другие – незасеянной → результаты разные)

Для получения сопоставимости показателей часто используют прием смыкания динамических рядов. Смыкание рядов означает объединение в один, более длинный ряд двух или нескольких рядов, исчисленных по разной методологии, или в разных границах, или в разных ценах. Для осуществления смыкания необходимо, чтобы для одной из периодов были посчитаны данные по разной методологии. Такой период выступает в качестве переходного. Показатели этого переходного периода, посчитаны по одной методологии, относят к такому же показателю того же самого периода, но посчитаны по другой методологии. В результате получают коэффициент соотношения. Этот коэффициент используется для перевода уровней одного ряда в другой ряд.

Пример. По одному из предприятий есть данные об объемах производства, но подсчитанные в разных ценах.

Валовая продукция, миллион рублей	1995	1996	1997	1998	1999	2000
В ценах 1990 года.	40	45	50	-	-	-
В ценах 1997.	-	-	54	58	65	68
Сомкнутый ряд.	43.2	48.6	54	58	65	68

Чтобы проанализировать динамику выпуска продукции за 1995 -2000 г.г., необходимо сомкнуть, то есть объединить два ряда в один. Для этого необходимо пересчитать данные за 1995 и 1996 годы в ценах 1997г. Делается на основе данных 97. Здесь 1997 является переходным периодом. Объем производительности за 97 год в новых ценах к этому же Объему производительности подсчитан в старых ценах. Тем самым находим R соотношение между новыми и старыми ценами.

$$\frac{54}{50} = 1.08$$

$$R_{старых} = 1.08$$

На этот R умножаются данные за 1995 и 1996. Таким образом, эти данные приводятся в сопоставимый вид в последующие уровни. Теперь их можно свести в один ряд.

$$40 * 1.08 = 43.2$$

$$45 * 1.08 = 48.6$$

4) Способы выявления основной тенденции ряда.

При анализе показателей динамического ряда необходимо обнаружить основную тенденцию развития явления в определенном отрезке времени, однако в некоторых случаях эта тенденция не обнаруживается достаточно отчетливо из-за отдельных отклонений, поэтому при анализе необходимо освободиться от воздействия случайных факторов. Для этого ряды динамики подвергаются обработке. Рассмотрим простейшие способы обработки

динамических рядов.

Годы	Vпроизвод., млн. рублей	Vпроизвод за 3 года	Среднегодов, Vпроизвод. За 3 года	Скользящ. Средняя из 3-х лет
1	4.3			-
2	4.5	13.1	4.37	4.37
3	4.3	млн. рублей		4.67
4	5.2			5.03
5	5.6	16.2	5.4	5.4
6	5.4	млн. рублей		5.67
7	6.0			5.8
8	6.0	17.7	5.9	5.9
9	5.7	млн. рублей		5.93
10	6.1			6.1
11	6.5	18.9	6.3	6.3
12	6.3	млн. рублей		-

1) Способ укрупнения интервала, при этом интервалы ряда объединяют в более крупные и суммируют уровни соответственных интервалов.

2) Исчисление средних уровней для укрупненных интервалов. Для этого рассчитывают средние показатели в пределах каждого укрупненного интервала (среднегодовую Vпроизвод. в каждый трехлетний период)

$$\frac{4.3+4.5+4.3}{3} = 4.37 ; \quad \frac{5.2+5.6+5.4}{3} = 5.4 \dots$$

3) Сглаживание рядов динамики с помощью скользящей средней. При этом способе последовательно по всему ряду заменяют фактические уровни показателей на подвижные, то есть скользящие средние.

Скользящие средние рассчитываются для определенных последовательно подвижных укрупненных интервалов и относятся к середине каждого из них.

Эти интервалы накладываются друг на друга, и каждый раз смещаются на один уровень. В результате происходит сглаживание уровней ряда.

$$\frac{4.3+4.5+4.3}{3} = 4.37 (1,2,3)$$

$$\frac{4.5+4.3+5.2}{3} = 4.67 (2,3,4)$$

$$\frac{4.3+5.2+5.6}{3} = 5.03 (3,4,5)\dots$$

5) Измерение сезонных колебаний.

Сезонность означает, что в одни и те же периоды года каждый раз наблюдается – устойчивый рост или снижение уровней изучаемых явлений.

Задача статистики заключается в измерении уровня сезонности. Это дает возможность заранее принять меры для предотвращения отрицательных последствий сезонных колебаний (создать соответствующие заказы, покупки или продажи).

Для измерения сезонных колебаний в статистике рассчитывают индексы

сезонности. Обычно они определяются через процентные отношения уровня каждого месяца к среднемесячному уровню за год.

$$K_{\text{сез.}} = \frac{y_i}{\bar{y}} * 100\% \text{ (среднемесячный уровень за год)}$$

Индексы сезонности рассчитывают за каждый месяц каждого года, затем определяется средняя величина индекса сезонности на каждый месяц за эти годы (например за октябрь 2001, 2002, 2003г...)

Такой способ дает возможность исключить влияние случайных факторов на индекс сезонности.

б) Интерполяция и экстраполяция рядов динамики.

Интерполяция – это нахождение неизвестного уровня внутри динамического ряда.

При этом используются следующие способы:

1) Нахождение полусуммы из 2-х соседних значений динамического ряда.

(Упр-ва продукции в 2003 – 120 миллионов рублей

2001 – 100 миллионов рублей

2000 - ? (пропущено))

$$\frac{120+100}{2} = 110$$

2) Прибавление к предыдущему известному уровню среднего абсолютного прироста.

3) Умножение предыдущего известного уровня на средний коэффициент роста.

Экстраполяция – это нахождение неизвестных уравнений за пределами имеющегося ряда. Она используется для прогнозирования развития явления в будущем.

Наиболее простые способы экстраполяции:

1) Если при анализе динамики ряда обнаружилось, что абсолютные приrostы уровней постоянны, то можно рассчитать уровень показателя в будущем периоде путем прибавления среднего абсолютного прироста к последнему уровню ряда (графическое изображение скользящей средней – постоянно, то можно).

2) Если при анализе ряда годовые коэффициенты роста оказались ≈ постоянными, то можно рассчитать уровень показателей в будущих периодах путем умножения последнего уровня ряда на средний коэффициент роста.

При этом средняя R роста берется в степени, соответствующая периоду экстраполяции.

2003г – $y_n = 100$ миллионов рублей

график скользящий средний показал, что она ≈ постоянна, то:

$$\bar{T_p} = 1.1$$

$$y_{n+3} = y_n * \bar{T_p}^3 = 100 * 1.1^3 = 133.1$$

3) (Чаще всего используют!) Если между изменениями средних

показателей существует зависимость, то можно экстраполировать один ряд динамики на основе имеющихся сведений по предстоящем изменении связанного с ним другого ряда.

**Рост капиталовложения ведет к росту производства.
Чем > факторов учитывается при экстраполяции, тем лучше!**

На Vпр. Влияет рост квалификации кадров, поэтому нужно учитывать не только капиталовложения.

Полезно для будущей работы → хороший экономист.

Тема 6

Индексы.

1) Статистические индексы и их виды.

Индексы - это относительные показатели, служащие для сопоставления уровней сложных экономических явлений, элементы которых непосредственно не поддаются суммированию.

Объем строительно-монтажных работ(кладка кирпича, отделка изделия) – все сложить разные виды работ невозможно.

Тот показатель, изменение которого характеризует индекс, называется индексируемой величиной.

Если сравнивать объем производства в разные годы, то объем производства – это индексная величина.

Индекс является относительной величиной. В числителе индексного отношения находится сравниваемая величина (которую сравнивают), в знаменателе – база сравнения (величина, с которой сравнивают).

Если индекс характеризует соотношения явлений во времени, то сравниваемую величину называют величиной отчетного периода, а базу сравнения – величиной базисного периода.

Для разграничения периодов используют подстрочные знаки:

Для отчетного периода: 1(единица)

Для базисного периода: 0(нуль)

Объем производства, какого- то вида продукта в 2001г. был q_1 , базисного – в 2000г. q_0

Индивидуальный индекс равен : $i = \frac{q_1}{q_0}$

Если отчетных периодов несколько (то есть 2001, 2002, 2003 и так далее), то каждый период обозначается соответствующей цифрой (1, 2 , 3, 4, 5...) q_1, q_2, q_3, q_n — последнее значение ряда

Индексы выражаются либо в виде коэффициента, либо в процентах.
 $R=1,2$ а если 150..., то %

С помощью индексов в статистике решаются задачи:

1) Измерение динамики сложного явления.

2) осуществление территориальных и межхозяйственных сравнений.

3) Измерение степени выполнения плана.

Виды индексов:

I. В зависимости от характера индексируемых показателей:

- индексы количественных показателей

- индексы качественных показателей

Индексы количественных показателей выражают соотношения между абсолютными величинами какого – либо явления

Например: соотношение произведения продуктов.

Индексы качественных показателей выражают соотношение между показателями, рассчитанными на определенную единицу. Эти показатели выражаются обычно в виде средних или условных величин.

Индекс цен; индекс стоимости; производительность труда; зарплата/уровень зарплаты на одного рабочего) → на единицу.

II. В зависимости от широты охвата явления:

- индивидуальные индексы
- общие индексы.

Индивидуальные индексы вычисляются по отдельным объектам и элементам сложного явления.

Индивидуальные цены на молоко.

Индивидуальные цены по всей стране на все товары.

III. В зависимости от базы сравнения при сопоставлении > ее двух периодов:

- базисные индексы
- цепные индексы.

Базисные индексы исчисляются при постоянной базе сравнения. В них величина показателя в каждом периоде сопоставляется с одной и той же величиной показателя в периоде, который принят за базу сравнения.

Сопоставляются уровни производительности труда 2000г – база с которой сравнивают 2001г, 2002, 2003

Цепные исчисляются при переменной базе сравнения. В них величина показателя в каждом последующем периоде сопоставляется с величиной показателя в предыдущем периоде 2001 производительность труда с 2000, 2002 – с 2001, 2003 с 2002, 2004 с 2003 и так далее.

2) Расчеты индексов количественных и качественных показателей. Исчисление общих индексов.

Основной способ - агрегатный (исчисление агрегатных индексов).

Агрегатный индекс – это общий индекс, полученный путем сопоставления итогов, выражющих величину сложного явления в отчетном и базисном периодах при помощи соизмерителей (это единые единицы измерения, которые позволяют просуммировать и сопоставить неоднородные части сложного явления).

Мебельный комбинат выпускает столы, стулья, стенки... Как общий подсчитать?

Соизмеритель – цена. Просуммировать по ценам.

Наиболее типичным индексом количественного показателя является индекс объема продукции. Для исчисления этого необходимо сопоставить общие объемы продукции в отчетном и базисном периодах. Чтобы вычислить общий объем продукции, количество изделий каждого вида * на их цену, а полученные результаты +.

Обозначим q – количество продукции каждого вида
 p – цена

У – общий индекс

Тогда стоимость продукции в отчетном периоде = $\Sigma q_1 p_1$

Стоимость продукции в базисном периоде = $\Sigma q_0 p_0$

Индекс стоимостного объема продукции:

$$Y_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

Индекс стоимостного объема продукции зависит не только от изменения количества продукции, но и от изменения цен.

Он отразит изменение в физическом объеме продукции только в том случае, если цены остаются неизменными.

Чтобы рассчитать изменение физического объема продукции необходимо устранить влияние цен. Для этого стоимость продукции в отчетном и базисном периодах должна быть выражена в сопоставимых ценах (одинаковы для каждого периода). По этому для исчисления индексов физического объема продукции стоимость продукции отчетного периода выражается в ценах базисного периода (как будто цены не менялись)

Индекс физического объема продукции (зависит от количества продукции)

$$Y_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Измерители p_0 - не изменяется.

Разница между числителем и знаменателем индекса физического объема продукции выражает прирост стоимостного объема продукции под влиянием изменения количества продукции (физический объем продукции)

В любом агрегатном индексе в числителе и знаменателе используется сумма произведений двух показателей, один из них меняется и выступает в роли индексируемой величины. Второй остается неизменным и выступает в роли соизмерителя.

Качественные показатели.

Расчет индекса цен.

Чтобы вычислить индекс цен, необходимо один и тот количественный набор продуктов, оценить в ценах отчетного и базисного периодов, затем сопоставить результаты.

Формула расчета индекса цен: $Y_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$ — измеритель
 p_1 – цены отчетного периода; p_0 – цены базисного периода; q_1 – количество продуктов в отчетном периоде.

Разница между числителем и знаменателем индекса цен выражает прирост стоимостного объема продукции под влиянием изменения цен.

Индекс производительности труда:

$$Y_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} : \frac{\sum T_1}{\sum T_0}$$

q_1 – количество продуктов отчетном периоде.

q_0 – количество продуктов базисного периода.

p – сопоставимые цены на продукты (постоянные) могут быть слитными ценами, отчетного периода, либо базисного периода.

Поэтому при анализе динамики средних величин необходимо выявить, в какой мере изменение связано с изменениями самых осредняемых признаков, а в какой мере – с изменениями доли отдельных вариантов в изучаемой совокупности (с изменениями структуры частот).

В связи с этим при расчете индексов средних величин могут применяться 3 вида индексов:

1. Индекс переменные состава

$$Y_{\text{пер.}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

$\overbrace{\bar{x}_1}^{\uparrow}$ $\overbrace{\bar{x}_0}$

В этой формуле \bar{x}_1 – это средняя величина признака в отчетном периоде, \bar{x}_0 – средняя величина признака в базисном периоде. x_1 и x_0 – индивидуальные значения признака в отчетном и базисном периодах f_1 и f_0 – частоты отчетного и базисного периодов.

2. Индекс постоянного состава.

$$Y_{\text{пост}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1}$$

Этот индекс выражает динамику самого осредняемого признака (так как структура частот не изменяется)

3. Индекс структурных сдвигов.

$$Y_{\text{стр}} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}$$

Между этими индексами имеется взаимосвязь

$$Y_{\text{пер}} = Y_{\text{пост}} \times Y_{\text{стр}}$$

$$Y_{\text{стр}} = \frac{Y_{\text{пер}}}{Y_{\text{пост}}}; \quad Y_{\text{пост}} = \frac{Y_{\text{пер}}}{Y_{\text{стр}}}$$

II сем
бз-31

Тема 7.

Факторный анализ.

Он применяется при анализе взаимосвязанных друг с другом показателей. В этом случае один из показателей представляет собой результат произведения двух или нескольких других показателей и выступает как результативный. Все другие показатели выступают сомножителями. Они рассматриваются как факторы, определяющие величину результативного показателя (стоимость объема продукции, количество продукции и цены – факторы).

Пример. Объем произведенной продукции = произведению численности рабочих на их производительность труда.

$$Q = W \cdot T; Q - \text{объем продукции}$$

W – производительность труда

T – численность рабочих

Объем произведенной продукции может изменяться как за счет изменения численности рабочих, так и за счет изменения их производительности труда. Необходимо различать **экстенсивные интенсивные факторы**.

Экстенсивные факторы влияют на результат своим количественным изменением. Они представлены количественными показателями (влияние численности рабочих на объем производительности).

Интенсивные факторы влияют на результат характером или степень их использования. Они представлены качественными показателями (производительность труда – выработка на одного рабочего (показатель)).

Задачи факторного анализа заключаются в том, чтобы определить роль отдельных факторов в изменении результативного показателя (насколько изменение объема производства произошло от численности рабочих, а также производительность труда).

Чтобы выявить влияние одного из факторов на результативный показатель необходимо считать все другие факторы, как постоянные. Таким образом, последовательно выявляются влияния каждого из факторов.

В случае, когда результативный показатель является произведением экстенсивного и интенсивного факторов, то при расчетах необходимо придерживаться следующего правила:

Если определяется влияние количественного показателя, то качественный показатель фиксируется как постоянный на уровне базисного периода.

Если определяется влияние качественного показателя, то количественный показатель фиксируется на уровне отчетного периода.

Определение абсолютного прироста объема производства за счет изменения численности работников и их производительности труда

$$\Delta Q = Q_1 - Q_0 = W_1 T_1 - W_0 T_0$$

Q_1, Q_0 - объемы производственной продукции

T_1, T_0 - численность работников в отчетном и базисном периодах.

W_1, W_0 - выработка на одного рабочего в отчетном и базисном периодах.

Прирост объема производства за счет изменения производительности работников:

$$\Delta Q_T = (T_1 - T_0) * W_0 \text{ - базисный период}$$

Прирост объема производства за счет изменения производительности труда:

$$\Delta Q_W = (W_1 - W_0) * T_1 \text{ - отчетный период}$$

Можно проанализировать фонд заработной платы.

Тема 8.

Статистика национального богатства.

1) Объем и состав национального богатства.

Национальное богатство – это совокупность ресурсов страны, которая является необходимым условием осуществления процесса производства и обеспечения жизни людей.

Национальное богатство состоит из национального имущества и природных ресурсов, пригодных для использования. Третий элемент - интеллектуальный потенциал (его объем), но статистика еще его не приняла.

Национальное имущество представляет совокупность произведенных людьми ресурсов, накопленных в стране на определенный момент времени.

Национальное имущество включает следующие части:

1. Производственные фонды, запасы и резервы:

а) Основные производственные фонды – это средства труда, которые неоднократно используются в процессе производства. Их стоимость переносится на изготавливаемую продукцию частями по мере износа.

Машины и оборудование, здания, сооружения.

б) Оборотные производственные фонды – это предметы труда, которые используются в процессе производства однократно и чья стоимость переносится на изготавливаемую продукцию сразу.

Производственные запасы, незавершенное производство, незавершенное строительство.

в) Государственные страховые запасы сырья, топливо, продовольствия и так далее.

2. Имущества потребительского назначения.

Оно включает:

а) Основные непроизводственные фонды – это те основные фонды, которые не участвуют в процессе материального производства.

Жилые дома, фонды здравоохранения, образование (БФ СГАСУ), науки, культуры и так далее.

б) Запасы потребительских товаров.

Предназначенные для личного потребления запасы готовые продукции у производителей и в торговле.

в) Домашнее имущество населения.

Мебель, автомобили... (у населения)

3) Ценности.

Здесь это дорогостоящие предметы длительного пользования, которые приобретаются для сохранения стоимости и не используются для производства или потребления.

Драгоценные металлы и камни, ювелирные изделия, уникальные произведения искусства...

4) Сальдо (разница) между зарубежными финансовыми активами и обязательствами данной стороны.

Зарубежные финансовые активы – это финансовые вложения и кредиты,

предоставленные субъектами национальной экономики в другие страны.

Эти финансовые активы приносят определенные доходы. Для должников полученные ими финансовые средства являются обязательствами.

Природные ресурсы включает землю и ее недра, биологические и водные ресурсы.

2) Статистика объема, состава и состояния основных фондов.

Различают материальные и нематериальные основные фонды.

Материальные основные фонды – это материальное благо, которое используется в народном хозяйстве длительное время и в течение всего срока службы не теряют своей натуральной формы.

Различают: основные фонды: производственного и потребительского назначения.

К основным производственным фондам относятся: средства труда (тевые вещи, которые используются для переработки, что в дальнейшем – для населения).

В настоящее время в статистике принята следующая типовая классификация основных производственных фондов (выделяются 12 групп):

1. Здания.
2. Сооружения.
3. Придаточные устройства (транспортеры в цехе).
4. Машины и оборудование.
5. Транспортные средства.
6. Инструменты.
7. Производственный инвентарь и принадлежности.
8. Хозяйственный инвентарь.
9. Рабочий продуктивный скот (быки, коровы).
10. Многолетние насаждения (яблони).
11. Капитальные затраты по улучшению земель.
12. Прочие основные фонды.

К активной части основных производственных фондов относятся:

- машины и оборудование
- придаточные устройства
- транспортные средства
- инструменты
- производственный инвентарь.

Это часть основных фондов оказывает непосредственное воздействие на предметы труда.

К пассивной части основных производственных фондов относятся:

- здания
- сооружения
- хозяйственный инвентарь
- прочие

Нематериальные основные фонды включают: затраты на геолога – разведочные работы:

- программное обеспечение компьютеров
- оригинальные художественные и литературные произведения («Черный квадрат» Малевича).

Основные фонды функционируют длительное время, поэтому для характеристики их объема и состояния необходимо использовать несколько видов оценок:

- количественные выражения объемов отдельных однородных элементов основных фондов могут быть даны в натуральной и стоимостной формах (мощность бульдозера м³, а его стоимость в рублях).

Общий объем основных фондов, их структура и динамика выражаются через стоимостные показатели.

По времени различают – первоначальную и восстановительную стоимость.

По первоначальной стоимости основные фонды оцениваются на момент ввода их действие.

Восстановительная стоимость устанавливается на основе единовременной переоценки основных фондов применительно к современным условиям. Она учитывает изменения в ценах.

Стоимость основных фондов определяется без учета или с учетом их износа. В зависимости от этого различают полную или остаточную стоимость.

Полная стоимость основных фондов определяется без учета их износа. Остаточная стоимость определяется за вычетом износа основных фондов (полная стоимость машины = 100 тысяч рублей, годовая амортизация в год 12%. Полная стоимость 100 тысяч рублей, остаточная 54 тысячи рублей).

Разновидностью остаточной стоимости является ликвидационная стоимость основных фондов. Ликвидационная стоимость включает стоимость лома от выбывших из-за полного износа основных фондов.

Объем основных фондов с течением времени изменяется.

Происходит поступление за счет ввода действие и закупки новых основных фондов. Одновременно часть фондов выбывает (физического или материально износа, стихийных бедствий).

Баланс движения основных фондов:

$$\Phi_{\text{н}} + \Pi = B + \Phi_{\text{к}}$$

$\Phi_{\text{н}}$ – наличие основных фондов на начало периода.

Π – поступление основных фондов.

B – выбытие основных фондов.

$\Phi_{\text{к}}$ – наличие основных фондов на конец периода

Средний годовой объем основных фондов, рассчитывается по формуле средней хронологической:

$$\overline{\Phi} = \frac{\frac{1}{2}\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \dots + \Phi_{n-1} + \frac{1}{2}\Phi_n}{n-1}$$

$\overline{\Phi}$ - средний годовой объем основных фондов

Φ – стоимость основных фондов на начало каждого месяца (в годовом... - периодом является месяц)

n – число моментных показателей, из которых вычисляется средняя.

Интенсивность движения основных фондов характеризуется коэффициентами: обновления и выбытия основных фондов.

Коэффициент обновления характеризует степень обновления на личных фондах. Он исчисляется как отношение стоимости введенных в действие новых основных фондов к полной стоимости основных фондов на конец периода.

$$K_{ob} = \frac{\Pi}{\Phi_k} \quad \Pi - \text{поступление основного фонда}$$

Φ_k – полная стоимость основного фундамента на конец периода.

Коэффициент выбытия исчисляется как отношение стоимости выбывших основных фондов к стоимости основных фондов на начало отчетного периода.

$$K_v = \frac{B}{\Phi_n}$$

Срок обновления основных фондов равен обратной величине от коэффициента выбытия (стоимость на фирме 10 миллионов рублей, в год – 1 миллион выбывает; $\frac{10}{1}$ – срок обновления)

Физическое состояние основных фондов характеризуется коэффициентами износа и годности.

Коэффициент износа вычисляется как отношение суммы износа основных фондов к их полной стоимости.

$$K_i = \frac{I}{\Phi_n} \quad I - \text{износ основного фонда}$$

Φ_n – полная стоимость основного фонда

Коэффициент годности характеризует удельный вес неизношенной части основных фондов. Он вычисляется как отношение остаточной стоимости основных фондов к их полной стоимости.

$$K_r = \frac{\Phi_0}{\Phi_n} \quad \Phi_0 - \text{остаточная стоимость основных фондов}$$

Φ_n – полная стоимость основных фондов

* Сумма коэффициента износа и коэффициента годности составляет = 1 (100%)

$$K_r + K_i = 1 = 100\%$$

3) Анализ использования основных фондов.

Эффективность использования основных фондов измеряется через показатели фонда отдачи и фонда емкости.

Фондоотдача – это отношение объема произведенной за год продукции к средней годовой стоимости основных производственных фондов.

$$f_0 = \frac{Q}{\Phi} \quad Q - \text{объем производственной продукции}$$

Φ - среднегодовая стоимость основных производственных фондов

Увеличение фондов отдачи означает повышение эффективности использования основных фондов.

Фондоемкость является величиной, обратной фондотдаче. Она характеризует затраты основных фондов на выпуск единицы продукции. Фондоемкость вычисляется как отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов к годовому объему производственной продукции.

$$f_0 = \frac{\Phi}{Q} = \frac{1}{f_0}$$

* Снижение фондоемкости продукции ведет к повышению эффективности использования основных производственных фондов.

Объем основного производственного фонда и фондотдачи являются факторами изменения объема производства.

Эта зависимость выражается в формуле

$$Q = f_0 * \Phi$$

Q – объем продукции

f_0 – фондотдача

Φ - среднегодовая стоимость основных производственных фондов.

Воздействие изменения объема основных производственных фондов на прирост объема производственной продукции вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta Q_\Phi = (\Phi_1 - \Phi_0) * f_{00}$$

ΔQ_Φ – прирост объема произведенной продукции за счет изменения объема основных произведенных фондов.

Φ_1 - среднегодовой объем основных производственных фондов в отчетном году.

Φ_0 - среднегодовой объем основных производственных фондов в базисном году.

f_{00} – фондотдача в предыдущем году

Воздействие изменения фондотдачи на прирост объема продукции вычисляется по формуле:

$$\Delta Q_{f_0} = (f_{01} - f_{00}) = \Phi_1$$

ΔQ_{f_0} - прирост объема продукции за счет изменения фондотдачи

f_{01} - фондотдача в отчетном году

f_{00} - фондотдача в базисном году

Φ_1 – среднегодовой объем основных производственных фондов в отчетном году

Вооруженность труда работников основными фондами выражаются показателями фондооруженности и механовооруженности труда.

Фондооруженность труда вычисляется как отношение среднегодовой

стоимости основных производственных фондов к среднегодовой численности рабочих.

Механовооруженность труда вычисляется как отношение стоимости машин и механизмов к численности рабочих.

Коэффициент сменности оборудования определяют делением количеством смен, отработанных всеми единицами оборудования на количество отработанных ими машинодней.

10ед. 22 308

$$R_{cm} = \frac{308}{22 \cdot 10} = 1.4$$

4) Статистическое изучение оборотных средств.

Оборотные фонды – это предметы труда, которые потребляются в одном производственном цикле и чья стоимость сразу переносится на изготовленную продукцию.

В состав оборотных фондов входят:

- 1) Производственные запасы сырья и материалов
- 2) Незавершенное производство и незавершенное строительство – это затраты по начатым, но еще не законченным в производстве товарам или строительным объектам.

Фонды обращения – это находящаяся в сфере распоряжений предприятий, готовая к реализации продукция и денежные средства U.

Совокупность оборотных производственных фондов и фондов обращения составляет оборотные средства.

Объем оборотных средств определяется либо по их наличии на определенную дату (например на 1 января) либо в среднем за определенный период времени.

| Наличие оборотных средств принято называть остатком оборотных средств.

Средний остаток оборотных средств за год рассчитывается по формуле средней хронологической из наличия оборотных средств на начало каждого месяца.

$$\bar{O} = \frac{\frac{1}{2}O_1 + O_2 + O_3 + \dots + O_{n-1} + \frac{1}{2}O_n}{n-1}$$

O – остаток оборотных средств

n – число моментных показателей.

| Эффективность использования оборотных средств характеризуется через следующие показатели:

- 1) Коэффициенты оборачиваемости – выражают число оборотов которое совершают оборотные средства за определенный период времени. Одновременно он показывает, сколько продукции выпускается на 1 рубль оборотных средств в течении данного периода времени.

Коэффициент оборачиваемости = $\frac{V \text{ реализованной продукции за год}}{\text{среднегодовой остаток оборотных средств}}$

$$K_{об} = \frac{Q}{Q_{ср}} \quad Q - V \text{ реализованной продукции за год}$$

$Q_{ср}$ - среднегодовой остаток оборотных средств

2) Коэффициент закрепления – этот коэффициент показывает, сколько требовалось иметь в наличии оборотных средств для выпуска 1 рубля реализованной продукции.

Коэффициент закрепления = $\frac{\text{среднегодовой остаток оборотных средств}}{\text{V реализованной за год продукции}}$

$$K_3 = \frac{Q_{ср}}{Q} = \frac{1}{K_{об}}$$

3) Средняя продолжительность одного оборота в днях. Этот показатель вычисляется путем деления общего числа календарных дней в году на коэффициент оборачиваемости.

$$t_{об} = \frac{Д}{K_{об}} \quad Д - \text{число календарных дней в году (принять за 360)}$$

Пример

Показатели		Базисный период	Отчетный период
Объем реализ. прод., млн. руб.	Q	32.0	36.9
Средний остаток обор. средств, млн.р.	\bar{O}	8.0	8.2
Коэффициент оборачиваемости	$K_{об}$	4.0	4.5
Коэффициент закрепления	K_3	0.25	0.222
Средняя продолжительность 1 оборота в днях (из расчета 360 дней в году)	$t_{об}$	90	80

Ускорение оборачиваемости оборотных средств является фактором увеличения выпуска продукции

$$K_{об} = \frac{Q}{\bar{Q}}; Q = K_{об} * \bar{Q}.$$

То есть объем выпускаемой продукции прямо пропорционален среднегодовому остатку оборотных средств и числу оборотов. Влияние изменения скорости оборота оборотных средств на изменение объема реализованной продукции можно рассчитать по следующей формуле:

$$\Delta Q_{K_{об}} = (K_{об1} - K_{об0}) * \bar{Q}_1$$

$\Delta Q_{K_{об}}$ - прирост продукции за счет изменения скорости оборота

$K_{об1}$ – коэффициент оборачиваемости отчетного периода

$K_{об0}$ – коэффициент оборачиваемости базисного периода

\bar{Q}_1 – среднегодовой остаток оборотных средств отчетного периода.

$$\Delta Q_{K_{об}} = (4.5 - 4.0) * 8.2 + 4.1 \text{ млн. рублей}$$

Влияние изменения среднегодового остатка оборотных средств на изменение объема выпуск продукции

$$\Delta Q_{\bar{O}} = (\bar{O}_1 - \bar{O}_0) * K_{об0}$$

$$\Delta Q_{\bar{O}} = (8.2 - 8.0) * 4 = 0.8 \text{ млн. рублей}$$

$\Delta Q_{\bar{O}}$ - прирост продукции за счет изменения среднегодового остатка оборотных средств

\bar{O}_1 - среднегодовой остаток оборотных средств в отчетном периоде
 \bar{O}_0 - среднегодовой остаток оборотных средств в базисном периоде.
 $4.1 + 0.8 = 4.9$ млн. рублей

Зависимость от скорости.

Чем выше скорость оборота оборотных средств, тем меньше их требуется для выпуска данного объема продукции.

$$\bar{O} = \frac{Q}{K_{об}}$$

При неизменном объеме выпуска продукции потребность в оборотных средствах будет обратно пропорциональна их скорости оборота.

Значит, в результате ускорения обрачиваемости часть оборотных средств будет высвобождаться.

Для определения высвобождения оборотных средств в результате ускорения их обрачиваемости

$$\Delta \bar{O}_{об} = \bar{O}_1 - \frac{Q_1}{K_{об\ 0}}$$

$\Delta \bar{O}$ - высвобождение оборотных средств

$\frac{Q_1}{K_{об\ 0}}$ - это условный остаток оборотных средств, который потребовался бы для выпуска продукции в отчетном периоде при сохранении прежней скорости оборота оборотных средств.

$$\Delta \bar{O}_{об} = 8.2 - \frac{36.9}{4} = -1.025 \text{ млн. рублей}$$

Для определения изменений в размерах оборотных средств в результате изменений в объеме выпускаемой продукции можно использовать формулу:

$$\Delta \bar{O}_Q = \frac{Q_1 - Q_0}{K_{об\ 0}}$$

$$\Delta \bar{O}_Q = \frac{4.9}{4} = 1.225 \text{ млн. рублей}$$

$$1.225 - 1.025 = 0.2 \text{ млн. рублей}$$

5) Статистическое изучение материала емкости продукции.

Для оценки эффективности использования предметов труда применяются показатели материала емкости продукции. Он характеризует расход материальных ресурсов на единицу результата производства.

Материоемкость продукции = $\frac{\text{сумма материальных затрат}}{V_{\text{производственной продукции}}}$

$$m = \frac{M}{Q}$$

m - материоемкость продукции

M - материальные затраты

Q - $V_{\text{производственной продукции}}$

Удельный расход – это средний расход определенного вида сырья, материалов, топлива или энергии на единицу готовой продукции.

Для характеристики динамики использования сырья и материалов

рассчитывают индексы материалоемкости продукции.

1) Если один вид материала расходуют на один вид продукции, то вычисление индивидуального индекса удельного расхода осуществляется по следующей формуле:

$$Y_m = \frac{m_1}{m_0}$$

m_1 – удельный расход материала в отчетный период

m_0 - удельный расход материала в базисный период

2) Если один вид материала расходуется на производство нескольких видов продукции, то вычисляется агрегатный индекс:

$$Y_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1}$$

q_1 – физический объем определенного вида продукции в отчетном периоде

3) Если несколько видов материала расходуется на производство одного вида продукции, то индекс материалоемкости продукции рассчитывается по формуле:

$$Y_m = \frac{\sum m_1 p_1}{\sum m_0 p_0}$$

p_0 - цены на материалы в базисном периоде или сопоставимые цены.

4) Если несколько видов материала расходуется на различные виды продукции, то используется наиболее общий вид агрегатного индекса материалоемкости:

$$Y_m = \frac{\sum m_1 * q_1 * p_0}{\sum m_0 * q_1 * p_0}$$

Тема 9.

Статистика производства продукции.

1) Измерение результатов общественного производства.

Основными показателями измерения результатов общественного производства являются валовой внутренний продукт ВВП и валовой национальный доход ВНД.

ВВП – это сумма конечных товаров и услуг, произведенных на территории страны за определенный период времени. В состав ВВП входит только конечная продукция.

Конечная продукция – это те товары и услуги, которые покупаются потребителями для конечного использования. Она идет на потребление населения, восстановление изношенных средств труда и накопление, причем конечная продукция не включает промежуточную продукцию.

Промежуточная продукция – это те продукты, которые проходят дальнейшую переработку или перепродаются, прежде чем попасть к конечному потребителю (металла для производства машин, кирпичи для строительства домов).

Измерение ВВП (способы):

1) Путем суммирования добавленной стоимости по всем отраслям национальной экономики.

Добавленная стоимость – это стоимость, созданная в процессе производства товаров и услуг на данном предприятии. Она равна стоимости реализованной продукции за вычетом стоимости потребленных предметов труда (то есть сырья, материалов и тому подобные)

2) Путем суммирования расходов на покупку конечных товаров и услуг (ВВП по расходам)

В этом случае ВВП включает следующие части:

1. Личные потребительские расходы населения на товары и услуги.

2. Государственные закупки товаров и услуг.

3. Валовые инвестиции

Они включают: а) вложение в основные фонды (то есть покупка оборудования, строительство новых зданий и сооружений)

б) прирост запасов материалов оборотных средств (запасы сырья, материалов, топлива, готовые продукции на складах).

4. Разница между экспортом и импортом.

3) Путем суммирования всех доходов государства и населения от производства товаров и услуг.

Сумма доходов включает:

1. Оплату труда.
2. Прибыль предприятия.
3. Рентные платежи.
4. Ссудный %.

5. Амортизационные отчисления.

6. Косвенные налоги.

Необходимо различать реальный ВВП от номинального.

Номинальный ВВП исчисляется в действующих на данный период времени текущих ценах.

Реальный ВВП исчисляется в неизменных ценах, принятых за базовые.

Отношение номинального ВВП к реальному показывает увеличение стоимости ВВП за счет роста цен.

ВВП исчисляется по территориальному принципу. Он включает товары и услуги, созданные на территории страны, независимо от национальной принадлежности предприятия и граждан.

ВНД исчисляется по принципу национальной принадлежности. Он включает сумму конечных товаров и услуг, созданных предприятиями и гражданам данной страны, независимо от их местонахождения.
$$\text{ВНД} = \text{ВВП} + \text{доходы}, \text{ полученные предприятиями и гражданами данной страны за рубежом}$$

- доходы, полученные иностранными предприятиями и иностранными работниками в данной стране.

Чистый внутренний продукт = ВВП за вычетом амортизации отчисления.

ЧВП представляет сумму конечных товаров и услуг, которые остаются для потребления и накопления после замены изношенных средств труда.

ЧНД = ВНД за вычетом амортизационных отчислений.

2) Статистика продукции промышленности.

Продукция промышленности – это результат производственной деятельности промышленного предприятия, который выражается либо в выпуске определенных материальных благ, либо в форме работ промышленного характера.

По степени готовности промышленная продукция подразделяется на следующие элементы:

- 1) Готовые изделия – это продукты, которые прошли полную обработку в пределах данного предприятия.
- 2) Полуфабрикаты – это продукты, которые прошли обработку в одном из цехов предприятия и предназначены для дальнейшей обработки в других цехах (например, чугун является металургическим предприятием)
- 3) Незавершенное производство – это продукция, обработка которой начата, но еще не закончена в пределах какого – либо цеха предприятия (машина, сборка которой начата, но еще не закончена в другом цехе).

Учет промышленной продукции осуществляется в натуральном и стоимостном выражении.

В натуральной форме учитывается основные виды промышленной продукции. В качестве натуральных единиц измерения могут использоваться

вес, V, штуки, S, производственные мощности и другие.

Обобщенная характеристика производства различных видов продукции может быть дана только в стоимостной форме.

При оценке результатов производственной деятельности промышленных предприятий используются несколько стоимостных показателей:

1) Валовой оборот – это сумма всей продукции, произведенной за определенный период времени всеми промышленно – производственными цехами предприятия. ВО включает продукты, которые предназначены для реализации на сторону за пределы данного предприятия, либо для дальнейшей переработки или использования в других подразделениях этого предприятия (например, инструментальный цех выпускает инструменты и внутри предприятия).

Та, продукция, которая производится предприятием для собственного потребления, составляет внутриводской оборот.

2) Валовая продукция предприятия – это конечная продукция предприятия за определенный период времени. Она равна валовому обороту за вычетом внутриводского оборота.

В валовою продукцию включают:

- а) Стоимость готовых изделий, выработанных за данный период времени цехами предприятий.
- б) Стоимость полуфабрикатов своей выработки, реализованных на сторону.
- в) Продукция вспомогательных и подсобных цехов, отпущеная на сторону.
- г) Стоимость работ, выполненных по заказам со стороны.
- д) Изменение стоимости остатков полуфабрикатов и продукции вспомогательных цехов.

+ – увеличение

- + уменьшение

г) на предприятиях с длительным производственным циклом в валовою продукцию включают изменение остатков незавершенного производства.

3) Товарная продукция – это продукция, переданная для реализации за пределы предприятия.

Не включает изменение остатков незавершенного производства и полуфабрикатов, а также стоимость продукции, предназначенной для использования на этом же предприятии.

4) Реализованная продукция – это стоимость продукции, оплаченной покупателями за данный период времени.

5) Чистая продукция – это разница между валовой продукцией и произведенными материальными затратами. Она представляет вновь созданную стоимость на предприятии.

6) Валовой доход – это разница между стоимостью реализованной продукции и материальными затратами.

3) Показатели продукции строительства.

Продукция строительства – это результат производственной деятельности строительных организаций. Конечным результатом строительного производства является законченные и подготовленные к эксплуатации здания, сооружения, предприятия и другие объекты.

V строительной продукции измеряется двумя способами:

1. В натуральном выражении
2. В денежном выражении.

Учет строительной продукции в натуральном выражении позволяет определить размеры производства важнейших видов строительных работ (строительство жилья, дорог, электростанций...)

При натуральном выражении объем строительной продукции определяется в единицах измерения, характеризующих ее основное потребительское свойство (например, устройство фундамента в м³).

Учет строительной продукции в денежном выражении позволяет обеспечить обобщающую характеристику разнообразным результатом строительного производства.

Для денежного выражения строительная продукция измеряется в действующих (текущих) ценах.

Чтобы выразить строительную продукцию **в динамике**, используют либо сопоставимые цены за определенный базисный период, либо индексы цен на строительную продукцию.

Результаты строительного производства на каждый данный момент имеют разную степень готовности.

В этих условиях, чтобы правильно определить V строительной продукции, необходимо ее учесть на каждой стадии готовности.

Различают следующие стадии готовности строительной продукции:

- 1) Готовые объекты – это те объекты, которые полностью закончены строительством и подготовлены к использованию для заказчиков (жилые дома, производственные предприятия)
- 2) Незавершенное строительное производство – это V строительных работ, выполненных на незаконченных объектах по состоянию на определенную дату (например, здание незастроено – есть фундамент, каркас).
- 3) Комплекс монтажных и специальных строительных работ – это совокупность взаимосвязанных работ, которые выполняются специализированным субподрядным организацией для генерального подрядчика.
- 4) Конструктивные элементы и укрупненные виды работ (к ним относятся: законченные части зданий и сооружений или отдельные виды работ; фундамент; стены; каналы для труб).

Размер производства строительной организации выражается через V реализованный ими продукции или через выполненный ими V работ.

V реализованной строительной продукции выражает показатель товарной строительной продукции.

Товарная строительная продукция – это стоимость строительных–монтажных работ на законченных и сданных заказчику за данный период времени объекта.

Произведенная строительная продукция за определенный период времени выражается через **показатель объема выполненных строительно–монтажных работ**.

Объем выполненных строительно–монтажных работ может быть подсчитан двумя способами:

I. Путем суммирования всех конструктивных элементов и укрупненных видов работ, выполненных строительной организацией за данный период времени.

II. Балансовым методом.

Расчет ведется по следующим формулам:

$$Q_n = Q_T + (H_K - H_H)$$

Q_n – V произведенной строительной продукции

Q_T – V товарной строительной продукции

H_K – незавершенная строительная продукция на конец периода

H_H - незавершенная строительная производство на начало периода.

Тема 10.

Статистика капитального вложения.

1) Статистика капитального вложения.

Статистика капитальных вложений включает две части:

- 1) Статистика капитальных вложений.
- 2) Статистика строительства.

Статистика вложения – это затраты, направленные на создание новых и возмещение потребленных основных фондов.

Строительство – это особый вид основных производственной деятельности по созданию основных фондов.

Она включает следующие виды деятельности:

- инженерно–изыскательскую
- проектно–сметную
- строительное производство

Капитальные вложения и строительство взаимосвязаны, так как относятся к воспроизводству основных фондов. В то же время эти виды хозяйственной деятельности организуются, разными юридическими лицами. Капитальное вложение осуществляется заказчиками (или застройщиками). В этом качестве могут выступать любые предприятия, государства, частные лица и так далее.

Предприятия и организации, которые осуществляют строительство, называются **подрядчиками**. К ним относятся строительно-монтажные и проектно-изыскательские.

В некоторых случаях используется хозяйственный способ строительства. Он означает ведение определенной части строительства собственными силами заказчика.

Основным способом строительства является подрядный. При этом способе строительства заключается договор между застройщиком и строительно-монтажной организацией, которая становится подрядчиком с другой стороны.

Объектом изучения статистики капитального вложения являются **застройщики**. Объектом изучения строительства являются **подрядчики** и другие строительные организации.

2) Показатели состава, объема и структуры капитальных вложений.

В состав капитальных вложений входят различные по своему характеру затраты. Они отличаются по назначению и технологической роли в капитальном строительстве. Состав и соотношение этих затрат образуют **технологическую структуру капитальных вложений**.

Статистика капитальных вложений различает следующие виды затрат:

- 1) Строительно-монтажные работы.
Они включают:

- а) Строительные работы (их возведение, реконструкцию и восстановление зданий и сооружений – буровые, рытье, котловины).
- б) Работы по монтажу оборудования – установка и сборка технологического, энергетического и прочего оборудования.
- 2) Приобретение оборудования, инструмента и инвентаря.
- 3) Проектно-изыскательские работы.
- 4) Прочие работы и затраты.

V капитальных вложений – это сумма затрат на создание и приобретение основных фондов. Он выражается в денежной форме (то есть является стоимостным показателем)

Для измерения динамики физического **V капитальных вложений** используются сметные цены. Они устанавливаются при проектировании строительных объектов.

Структура КВ выражает удельный вес каждого элемента затрат в общем объеме КВ.

3) Статистические группировки КВ.

Каждая группировка осуществляется путем распределения КВ на однородные группы по определенным признакам, причем те группировки, которые получили постоянную устойчивую форму, образуют классификацию КВ.

В статистике КВ используют следующие виды группировок:

I. По технологическому составу

Она включает затраты на строительно-монтажные работы, приобретая оборудование, проектно-изыскательские работы и прочие работы и затраты.

II. По направлениям производства основных фондов.

а) Новое строительство – это возведение зданий сооружений и других строительных объектов, которые осуществляются на новых строительных площадках (новые заводы, новые шахты).

б) Расширение действующих предприятий – это строительство новых сооружений на действующих предприятиях (строительство нового цеха на заводе).

в) Реконструкция действующих предприятий – это частичное или полное переустройство предприятий при переходе на принципиально новую технологию.

г) Техническое перевооружение действующих предприятий – это комплекс мероприятий по замене оборудования на более эффективное.

д) Поддержание действующих мощностей – это замена изношенных основных фондов.

III. По экономическому назначению.

Здесь различают объекты производственного и непроизводственного назначения (жилые дома, школы).

IV. По отраслям народного хозяйства.

V. Территориальная группировка – показывает распределение КВ по отдельным регионам.

VI. Группировка по источникам финансирования КВ (могут быть собственные средства, банковский кредит).

В качестве укрупненный единицы наблюдения в статистике КВ выступает **стройка** – это совокупность строительных объектов, возведение которых осуществляется по единому проекту и смете (строительство завода, электростанций, санаторий).

В качестве первичных учетной единицы наблюдения выступает **строительный объект** – это отдельно стоящее здание или сооружение со всеми относящимися к нему оборудованием и коммуникациями (котельная, здание цеха на заводе)

4) Индексы объемов капитальных В.

Индекс объема КВ выражается :

$$Y = \frac{\sum q_1 * p}{\sum q_0 * p}$$

q_1 – натурально –вещественный В КВ в отчетном периоде.

q_0 – натурально –вещественный В КВ в базисном периоде.

р – сопоставимые цены.

Чтобы обеспечить сопоставимость объемов КВ во времени, необходимо выполнить следующие **основные требования**:

1. Технологический состав КВ должен быть одинаковым в сравниваемых периодах.

2. КВ должны быть выражены в одинаковых ценах.

При изменении цен и состава КВ вычисление индекса объема КВ включает следующие этапы:

1. Приводится к сопоставимому виду технологический состав КВ. Для этого из базисного В КВ исключаются те виды затрат, которые отсутствуют в отчетном периоде.

В то же время к объему КВ базисного периода добавляются те виды затрат, которые имеются в отчетном периоде, но не учитывались в базисном. Если такие сведения отсутствуют, то в сравниваемых объемах КВ оставляют только те элементы технологического состава, сведения по которым имеются как в отчетном, так и в базисном периодах.

2. Устанавливаются индексы цен по каждому элементу технологического состава КВ.

Индекс цен рассчитывает по формуле:

$$Y_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}$$

p_1 - текущие цены отчетного периода

p_0 - цены базисного периода (старые цены)

- q_1 -натуральный вещественный V КВ в отчетном периоде по видам.
3. Затраты по каждому элементу технологического состава КВ в базисном периоде перемножаются x на соответствующие индексы цен, затем результаты суммируются.
4. Определяется индекс объема КВ путем сопоставления объема КВ в отчетном периоде с пересчитанным объемом КВ в базисном периоде.

5)Статистическое изучение незавершенного строительства.

Незавершенное строительство- это совокупность начатых, но незаконченных строительных объектов.

В незавершенного строительства относится к моментным показателям. Он определяется на определенную дату (начало года; конец года). Незавершенное строительство характеризуют в различных единицах измерения (число строек или строительных объектов на конец отчетного периода; производственные мощности; вместимость строящихся зданий).

В незавершенного строительства в натуральном выражении называется строительный задел.

На практике наиболее распространен показатель незавершенного строительства в денежном выражении.

Незавершенное строительство в денежном выражении – это фактически осуществленные капитальные вложения по начатым, но не введенным в действие строительным объектам на определенную дату.

Статистическое изучение состава незавершенного строительства осуществляется посредством группировок.

Для изучения особенностей строительства в различных отраслях используют группировки незавершенного строительства по отраслям народного хозяйствования. По состоянию производственной деятельности различают следующие группы:

- 1) Строящиеся объекты – это объекты, на которых ведется строительное производство.
- 2) Временно-приостановленное строительство (именно строительно-монтажные работы, другие – могут продолжаться).
- 3) Законсервированное производство – строительство приостановлено на определенный срок. Сами объекты подвергаются консервации.
- 4) Окончательно приостановленное строительство – это объекты, возведение которых признано нецелесообразным и окончательно прекращено. Затраты являются чистой потерей.

По времени начала строительства различают:

- I. Объекты, переходящие с прошлых лет.
- II. Вновь начатые в данном году.

Группировка по времени окончания строительства:

- I. Пусковые объекты – должны быть введены в действие в отчетном году.

II. Переходящие на следующий год объекты строительства.

Уровень готовности незавершенного строительства выражается долей фактически выполненного V строительства в общем Устроительства, который необходим для ввода в действие начатых строительных объектов и строек. ★ Величина показателя уровня готовности будет отличаться в зависимости от принятой единицы наблюдения.

-Если за единицу наблюдения принят объект, то определяется степень готовности объектов, которая на отчетную дату находится в незавершенном строительстве.

- Если за единицу наблюдения принята стройка в целом, то в расчеты показателя включается все объекты стройки, в том числе еще не начатые или уже введенные в действие.

Основными показателями уровня незавершенного строительства являются:

1. Степень готовности объекта.

- Она равна отношению капитальных вложений, выполненных сначала строительства объекта к его полной стоимости.

2. Степень готовности незавершенного строительства.

- Она равна отношению суммы незавершенного строительства на конец отчетного года по всем объектам стройки к сумме стоимости объектов, находящихся в незавершенном строительстве.

3. Степень готовности стройки.

-Это отношение суммы затраченных капитальных вложений с начала строительства по всем объектам стройки к стоимости стройки в целом. Этот показатель характеризует долю освоенных капитальных вложений в общем V капитальных вложений на строительство всего комплекса основных фондов.

6) Показатели ввода в действие основных фондов.

Ввод в действие основных фондов означает завершение строительства объектов и их комплексов и передача в эксплуатацию в качестве основных фондов в соответствии с их назначением.

В практике капитального строительства различают полный и частичный ввод в действие.

Полный ввод в действие означает, что все объекты стройки завершены и переданы в эксплуатацию.

Частичный ввод в действие означает раздельный по срокам ввод в действие отдельных объектов стройки.

Очередь строительства – комплекс объектов, которые обеспечивают выпуск продукции.

Часть стройки, представляющей группу взаимосвязанных объектов, обеспечивающих выпуск продуктов, называется **пусковым комплексом**.

Завершение строительства пускового комплекса означает ввод в действие производственных мощностей **V** ввода в действие основных фондов может быть выражен в натуральных денежных показателях.

В качестве натуральных показателей для производных объектов используют производственные мощности. Производственные мощности выражаются либо через выпуск продукции за определенный период времени (год, сутки), либо через количество перерабатываемого основного сырья.

При сооружении зданий в качестве единиц измерения применяют меры объема или площади объекта. Иногда применяют показатели вместимости объекта.

При расчетах обобщающих показателей ввод в действие основных фондов выражает в денежной форме. Для этого используют :

1. Сметную стоимость основных фондов или 2. Их фактическую стоимость.

Применение сопоставимых сметных цен позволяет охарактеризовать динамику физического **V** вводы о действие основных фондов. При изменениях сметных цен в период строительства приходится пересчитывать стоимость объектов при посредстве индексов сметных цен.

Фактическая стоимость введенных в действие основных фондов определяется после завершения строительства. Она характеризует реальную сумму затрат на возведение объекта.

Фактическая стоимость отличается от сметной стоимости вследствие изменения цен, тарифов и других условий.

7) Взаимосвязь основных показателей КВ

К основным показателям капитального строительства относятся:

1. Ввод в действие основных фондов **B**
2. Капитальные вложения **K**
3. Незавершенное строительство **H**

Эти показатели можно выразить через баланс капитальныхложений.

Баланс КВ представляет следующее равенство:

$$H_{НГ} + K = B + H_{КГ}$$

K – капитальные вложения

B – ввод в действие основных фондов

H_{НГ} – незавершенное строительство на начало года

H_{КГ} – незавершенное строительство на конец года.

Это равенство характеризует наличие и использование КВ.

Форму баланса можно преобразовать

$$K - B = H_{КГ} - H_{НГ}$$

$$\Delta H = 40$$

Это равенство характеризует изменение остатков незавершенного строительства.

8) Показатели продолжительности и интенсивности строительства.

Для обобщенной характеристики продолжительности строительства в статистике вычисляют среднюю продолжительность строительства в совокупности объектов или строек.

Среднюю продолжительность вычисляют по формулам средней арифметической простой либо средней арифметической взвешенной.

Средняя арифметическая простая характеризует общую продолжительность строительства объектов без учета их размера. Она имеет смысл для однородных объектов.

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

В этой формуле \bar{T} - средняя продолжительность строительства; T - продолжительность строительства по отдельным стройкам; n - число строек

При расчете средней взвешенной в качестве весов могут использоваться мощности производственных предприятий или их стоимость.

$$\bar{T} = \frac{\sum T * N}{\sum N} \quad N - \text{производственные мощности предприятия.}$$

Средняя взвешенная учитывает размеры объектов при анализе продолжительности строительства.

Средняя взвешенная может использоваться для определения выпуска продукции при сокращении продолжительности строительства и потерь от затягивания строительства по совокупности строек.

Показатель интенсивности строительства выражает условную величину мощности, вводимый в действие на единицу времени

$$U = \frac{N}{T}$$

$$N = 100 \text{ тыс. м}^3$$

$$T = 4$$

$$U = \frac{100 \text{ тыс. м}^3}{4} = 25$$

Тема 11.

Статистика рабочей силы и рабочего времени.

1) Изучение состава рабочей силы.

По характеру выполняемых функций в составе работников предприятии выделяют 4 категории:

- 1) Руководители – это работники, которые осуществляют руководство предприятиями и их подразделениями.
- 2) Специалисты – это лица, занятые инженерно-техническими, экономическими и другими работами, требующих специальных знаний.
- 3)Служащие – это работники, занятые оформлением или хозяйственным обслуживанием.
- 4) Рабочие – это работники, занятые непосредственно производством товара и услуг, обслуживанием оборудования, ремонтными работами, а также поддержанием условий для нормального протекания процессов производства.

2) Показатели наличия рабочей силы.

В статистике различают следующие категории (виды) наличия работников на п/п:

- 1)Списочное число
- 2)Явочное число
- 3)Число фактических работавших

Списочное число работников включает всех работников, состоящих в списке п/п на определенную дату.

Явочное число показывает количество работников, вышедших на работу. Его определяют на п/п на основе табельного учета. В табель каждому работнику отмечают явки и неявки на каждый день.

Неявки расшифровываются по причине. Общая численность работников явившихся и неявившихся на работу равна их списочной численности.

Число фактически работавших показывает количество работников приступивших к работе. Оно меньше явочного числа из-за наличия целодневных простоев.

Чтобы охарактеризовать наличие работников на предприятии за определенный период времени, применяются показатели средней численности работников за данный период. Среднее списочное число работников за месяц равно сумме списочного числа работников за все календарные дни месяца делить на полное число дней месяца. При этом списочное число работников за выходные и праздничные дни принимается равным списочному числу работников предшествующие им рабочие дни.

Среднее списочное число работников за несколько месяцев определяется как простая средняя арифметическая из месячных данных.

: Среднее явочное число рабочих равно сумме чисел явок за все дни делить на число дней работы п/п.

3) Показатели движения численности работников.

Динамика численности работников измеряется в темпах роста и прироста численности работников. Но изменение касаются и состава.

Движение численности работников на предприятиях выражается через абсолютные и относительные показатели оборота рабочей силы.

К абсолютным показателям относятся:

- 1) Оборот по приему – это число лиц, принятых на работу в отчетном периоде.
- 2) Оборот по увольнению – это число лиц, уволившихся с п/п в отчетном периоде.
- 3) Общий оборот рабочей силы – это сумма оборотов по приему и увольнению.

К относительным показателям относятся коэффициенты обороты рабочей силы:

- 1) Коэффициент обороты по приему определяют как отношение числа лиц, принятых на работу за отчетный период к среднему списочному числу работников за этот период.
- 2) Коэффициент оборота по увольнению равен отношению числа лиц, уволившихся с п/п к среднесписочному числу работников.
- 3) Коэффициент общего оборота рабочей силы равен отношению суммы лиц, принятых и уволившихся с п/п за отчетный период к среднесписочному числу работников за данный период.

Для изучения причин увольнения необходимо различать два вида оборота по увольнению:

1. Необходимый оборот – это увольнение работников по объективным причинам.
2. Излишний оборот или текучесть кадров – это увольнение по собственному желанию или за нарушение дисциплины либо профессиональная непригодность.

Коэффициент текучести кадров равен отношению излишнего оборота к среднесписочному числу работников.

Коэффициент стабильности (постоянства) кадров вычисляется как отношение числа работников, проработавших на п/п весь год к списочному числу работников на конец года.

4) Анализ рабочего времени.

В качестве единиц измерения рабочего времени в статистике используются человеко-день и человеко-час.

Под человеко-день подразумевается состояние одного работника в списочном состоянии п/п в течении 1 дня.

На п/п в человеко-днях учитывают явки и неявки на работу каждого

работника. Для этого ведется табель учета рабочего времени отработан человеко-днем считают 1 день 1 работника независимо от его продолжительности.

Если рабочий явился на работу но не приступил к ней по независящим от него причинам, то ему засчитывают целодневный простой.

Отработанным чел. часом является один час фактической работы одного рабочего.

Внутрисменные перерывы представляют часть рабочего дня, в течение которого рабочие не работают. К ним относятся:

- опоздание
- преждевременный уход с работы
- внутрисменный простой

Общая сумма списочных чел. дней за определенный период времени составляет календарный фонд времени за данный период. Он может быть вычислен двумя способами:

- 1) Путем умножения среднего списочного числа работников на число календарных дней в периоде.
- 2)Путем суммирования фактически отработанного и неотработанного по всем причинам времени.

| Табельный фонд рабочего времени – это общая сумма списочных человеко-дней за все рабочие дни в данный период.

| Табельный фонд рабочего времени равен календарному фонду за вычетом выходных и праздничных человеко-дней. Он может быть рассчитан путем умножения среднего списочного числа рабочих на число рабочих дней в периоде.

| Максимальный фонд рабочего времени = табельному фонду рабочего времени за вычетом человеко-дней очередных отпусков.

| Сумма человеко-дней очередных отпусков праздничных и выходных дней составляет нерабочее время. Нерабочее время равно разнице между календарным и максимально возможным фондом рабочего времени. Разница между максимально возможным и фактически отработанным фактическим временем составляет неиспользованное рабочее время.

| На основе статистических данных можно рассчитать следующие показатели использования рабочего времени:

- 1) Среднее фактическое число дней работы одного рабочего. Оно определяется делением члена фактически отработанных чел. дней в отчетном периоде на среднее списочное число рабочих в этом периоде.
- 2) Средняя фактическая продолжительность рабочего дня - она рассчитывается путем деления отработанных человеко-часов на отработанные человеко-дни.

| Степень использования рабочего времени выражается через коэффициенты использованного рабочего времени:

- 1) Коэффициент использования числа дней работы одного рабочего – это отношение среднего фактического числа дней работы одного рабочего к

максимально возможному числу рабочих дней в отчетном периоде. Максимально возможное число рабочих дней определяется путем деления максимально возможного фонда рабочего времени на среднее списочное число рабочих. Этот показатель равен коэффициенту использования максимально возможного фонда рабочего времени в человеко-днях, то есть это отношение фактически отработанных человеко-дней к максимально возможному фонду рабочего времени в человеко-днях.

2) Коэффициент использования рабочего дня – это отношение средней фактической продолжительности рабочего дня к установленной для данного п/п продолжительности рабочего дня.

3) Интервальный коэффициент использования рабочего времени равен произведению коэффициента использования рабочего дня на коэффициент использования числа дней работы одного рабочего.

5) Показатели уровня производительности труда.

Производительность труда – это результативность труда в процессе производства.

Уровень производительности труда измеряется через сопоставление созданной продукции и затрат труда.

Прямыми показателем производственности труда является **выработка** – это отношение объем произведенной продукции к затратам труда (человеко-час, человеко-день, рабочие)

Обратной величиной является **трудоемкость продукции** – это затраты рабочего времени на единицу продукции.

В зависимости от единицы рабочего времени при определении производительности труда различают:

- среднюю часовую выработку
- среднюю дневную выработку
- среднюю месячную выработку
- среднюю квартальную выработку
- среднюю годовую выработку

Среднюю часовую выработку исчисляют делением объема произведенной продукции на число человеко-часов, отработанных всеми рабочими за данный период времени. Этот показатель характеризует среднюю выработку за один час фактической работы, при этом учитываются сверхурочные часы, но включаются внутрисменные простой и перерывы.

Среднюю дневную выработку исчисляют делением объема произведенной продукции на число человеко-дней отработанных всеми рабочими предприятиями. Этот показатель отражает среднюю выработку за один отработанный день независимо от его фактической продолжительности → он зависит как от часовой выработки, так и от степени использования рабочего дня.

При исчислении средней месячной, квартальной и годовой выработки объем произведенной продукции за соответственный период делится на среднее списочное число работников за тот же период. Эти показатели зависят от степени использования рабочего времени в течение данного периода.