

Пензенский региональный центр дистанционного образования

ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ

Кафедра "Коммуникационный менеджмент" ПГУ

Автор-составитель: д.т.н., профессор Кошевой О.С.

Содержание

Введение

1. Научные основы статистики

1.1 Понятие статистики и ее задачи

1.2 Предмет, объект и метод статистического исследования

1.3 Информационная база статистических данных

2. Технология организации статистического наблюдения

2.1 Цели, задачи и объекты статистического наблюдения.

2.2 Формы, виды и способы статистического наблюдения

2.3 Понятие о точности статистического наблюдения

3. Технология организации сводки и группировки статистических данных. Ряды распределения

3.1 Основное содержание статистической сводки

3.2 Виды статистических группировок и принципы их построения

3.3 Виды статистических рядов распределения

3.4 Графическое представление рядов распределения

4. Абсолютные и относительные статистические величины и технология их использования

4.1 Классификация статистических показателей (величин)

4.2 Абсолютные и относительные показатели (величины)

5. Средние величины

5.1 Исходное соотношение средней

5.2 Средняя арифметическая

5.3 Понятие о других формах средней

6. Технология определения показателей вариации

6.1 Абсолютные показатели вариации

6.2 Относительные показатели вариации

6.3 Структурные средние вариационного ряда

7. Организация выборочного наблюдения

7.1 Понятие выборочного наблюдения и области его применения

7.2 Характеристики выборочной и генеральной совокупности

7.3 Виды, методы и способы формирования выборочной совокупности

7.4 Определение необходимого объема выборки

7.5 Понятие о малой выборки

8. Статистическое изучение связи социально – экономических явлений

8.1 Общая характеристика связей

8.2 Качественные методы определения наличия связи

8.3 Корреляционный анализ

8.4 Регрессионный анализ

9. Ряды динамики

9.1 Классификация рядов динамики

9.2 Понятие сопоставимости рядов динамики

9.3 Система показателей изменения уровней ряда динамики

9.4 Компоненты ряда динамики

9.5. Технология выделения тенденций (трендов) и циклов

9.6. Элементы прогнозирования и интерполяции развития социально – экономических процессов

10 Индексы

10.1 Классификация индексов

10.2 Индивидуальные индексы

10.3 Агрегатные индексы

10.4 Средние индексы

10.5 Индексы структурных сдвигов

10.6 Особые формы записи индекса цен

11 Классификации и группировки в социально – экономической статистике

11.1 Общие понятия о классификациях и группировках

11.2 Отраслевые классификации видов экономической деятельности

11.3 Основные виды социально - экономических группировок

12 Статистика продукции и основных фондов

12.1 Понятие продукции и ее виды

12.2 Финансовые показатели продукции

12.3 Понятие основных фондов

12.4 Методы оценки основных фондов

12.5 Показатели амортизации, состояния и использования основных фондов

13 Статистика численности работников и использования рабочего времени

13.1 Показатели численности и состава работающих

3.2 Показатели движения персонала

3.3 Состав и использование рабочего времени

14 Статистика производительности труда и заработной платы

14.1 Система показателей измерения производительности труда

14.2 Заработная плата и ее виды

14.3 Понятие фонда заработной платы

14.4 Анализ уровня, динамики и дифференциации заработной платы

15 Статистические показатели конъюнктуры и рыночной инфраструктуры. Принятие решения в условиях неопределенности и риска

15.1 Статистические показатели экономической конъюнктуры

15.2 Статистические показатели рыночной инфраструктуры

15.3 Принятие решения в условиях неопределенности и риска

16 Основные положения социальной статистики

16.1 Понятие социальной статистики

16.2 Предмет, объект и метод исследования в социальной статистике

16.3 Основные задачи, решаемые социальной статистикой

17 Практические работы

17.1 Организация статистического наблюдения

17.2 Определение относительных статистических показателей

17.3 Расчет показателей вариации

- 17.4 Расчет линейного коэффициента корреляции
 - 17.5 Оценка статистических показателей продукции
 - 17.6 Определение показателей использования рабочего времени
 - 17.7 Определение показателей производительности труда и заработной платы
- Вопросы, выносимые на итоговое тестирование
- Библиографический список

Введение

Материал учебного пособия составлен в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по специальности 350400 «Связи с общественностью» и может быть также использован для специальности 350700 «Реклама».

Целью дисциплины « Основы статистики» является ознакомление студентов с системой статистических показателей, адекватно отражающих состояние и развитие явлений и процессов общественной жизни.

Изучение дисциплины «Основы статистики» дает студентам представление о социально-экономических процессах, происходящих в современном обществе, расширяет их кругозор, что важно для формирования квалифицированного специалиста в области связи с общественностью.

Кроме того, дисциплина «Основы статистики» вооружает студентов методологией сбора, обработки и анализа статистических данных с целью выявления статистических закономерностей, присущих изучаемым массовым общественным явлениям.

Изучаемая дисциплина состоит из 16 тем, охватывающих два важнейших раздела статистики: «Общая теория статистики» и «Социально - экономическая статистика». В заключении каждой из тем приводится список вопросов для самоконтроля, который используется в дальнейшем при формировании базы вопросов итогового тестирования.

Структура дисциплины помимо изучаемых тем включает 7 практических работ, обязательных к выполнению, в соответствии с выбранным вариантом, и перечень из 180 вопросов, выносимых на итоговое тестирование.

К итоговому тестированию допускаются студенты, выполнившие практические работы и заранее представившие их на проверку преподавателю.

Оценка за дисциплину выставляется с учетом следующих положений:

- студент, правильно ответивший на (90-100) % вопросов – отлично;
- студент, правильно ответивший на (70-89)% вопросов – хорошо;
- студент, правильно ответивший на (50-69)% вопросов – удовлетворительно;
- студент, правильно ответивший на (0-49)% вопросов – неудовлетворительно;

1. Научные основы статистики

1.1 Понятие статистики и ее задачи

В настоящее время под термином статистика понимают следующее.

Статистика - одна из общественных наук, имеющая целью сбор, упорядочивание, анализ и сопоставление числового представления фактов, относящихся к самым разнообразным массовым явлениям.

Статистика - это учение о системе показателей, т.е. количественных характеристик, дающих всесторонне представление об общественных явлениях, о национальном хозяйстве в целом и отдельных его отраслях.

Статистика - это инструмент эффективного познания, используемый в естественных и общественных науках для установления тех специфических закономерностей, которые действуют в конкретных массовых явлениях, изучаемых данной наукой.

Статистика - это одна из форм практической деятельности людей, цель которой - сбор, обработка и анализ массовых данных о тех или иных явлениях.

1.2 Предмет, объект и метод статистического исследования

Как и любая наука статистика включает **ряд понятий и категорий**, основными из которых являются.

Статистическая совокупность - это множество единиц, обладающих массовостью, однородностью, определенной целостностью, взаимозависимостью состояний отдельных единиц и наличием вариации. (например множества: сельскохозяйственных предприятий, семей, браков, студентов, граждан какой либо страны).

Каждый отдельно взятый элемент множества называется **единицей статистической совокупности**.

Единицы статистической характеризуются **общими свойствами**, называемыми в статистике **признаками**.

При этом признаку присуще свойство вариации.

Вариация - колеблемость признака, изменчивость признака у единиц, входящих в состав совокупности.

Статистический показатель это величина, отражающая результат измерения у единиц совокупности и совокупности в целом. При этом следует иметь ввиду, что **числа в статистике всегда именованные**, относящиеся к определенному месту и времени.

Объект статистического исследования - статистическая совокупность.

Предмет статистического исследования - количественные соотношения социально - экономических явлений, закономерности их связи и развития.

Общим принципом, лежащим в основе формирования статистических закономерностей, выступает **ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ**.

Закон больших чисел в наиболее простой формулировке звучит следующим образом: количественные закономерности массовых явлений отчетливо проявляется только лишь в достаточно большом их числе.

Любая наука, в том числе и статистика, имеет свою систему законов, методов и приемов, направленных на изучение количественных закономерностей, изучаемого явления, т.е. свою методологию.

Под статистической методологией понимается система приемов, способов и методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся в структуре, динамике и взаимосвязях социально - экономических явлений.

Статистическое исследование состоит **их трех основных стадий:**

1. Статистическое наблюдение.
2. Первичная обработка, сводка и группировка результатов наблюдений.
3. Анализ полученных сводных материалов.

Прохождение каждой стадии исследования связано с использованием **специальных методов**, о сути которых будет сказано на последующих занятиях.

1.3 Информационная база статистических данных

1. **Госкомстат РФ** издает следующие официальные статистические сборники:

- ежегодник полный «РФ в _____ году»;
- ежегодник краткий «Россия в цифрах»;
- демографический ежегодник;
- 2-х томное издание « Регионы России»;
- тематические сборники.

2. Пензенский областной комитет статистики:

- сборники « Экономическое и социальное положение Пензенской области» - по месяцам, нарастающим итогом;
- ежегодный сборник «Экономическое и социальное положение Пензенской области»;
- тематические сборники.

Вопросы для самоконтроля

1. В каких значениях употребляется термин "Статистика" ?
2. Что является предметом изучения статистики ?
- 3.Посредством чего статистика характеризует явления и процессы в жизни общества?
4. В чем состоит особенность цифр в статистике ?
- 5.Сколько стадий включает статистическое исследование ?
6. Что представляет собой статистическая методология ?

7. Перечислите этапы статистического исследования.?
8. Что является объектом статистического исследования ?
9. Что является предметом статистического исследования ?
10. Какие категории не относятся к основным в статистике ?

2. Технология организации статистического наблюдения

2.1 Цели, задачи и объекты статистического наблюдения

Статистическое наблюдение - это массовое, планомерное, научно организованное наблюдение за явлениями социальной и экономической жизни, которое заключается в регистрации отобранных признаков у каждой единицы совокупности.

Статистическое наблюдение может проводиться органами государственной статистики, НИИ, экономическими службами банков, бирж, фирм.

Процесс проведения статистического наблюдения включает **следующие этапы:**

- подготовка наблюдения;
- проведение массового сбора данных;
- подготовка данных к автоматизированной обработке;

Подготовка статистического наблюдения включает работы, важнейшими из которых являются: определение цели и объекта наблюдения, состава признаков, подлежащих регистрации, определение единицы наблюдения и отчетной единицы, места и времени наблюдения, а также формы способа и вида статистического наблюдения

Проведение массового сбора данных включает работы, связанные непосредственно с заполнением статистических формуляров.

На этапе подготовки данных к автоматизированной обработке полученные данные подвергаются арифметическому и логическому контролю. Оба эти контроля основываются на знании экспертов взаимосвязей между показателями и качественными признаками.

Цель наблюдения - получение достоверной информации для выявления закономерностей развития явлений и процессов.

Объект наблюдения - статистическая совокупность, в которой протекают исследуемые социально - экономические явления и процессы.

Единица наблюдения - составной элемент объекта, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации.

Единицу наблюдения следует отличать от отчетной единицы.

Отчетная единица – субъект от которого поступают данные о единице наблюдения (например, при организации статистического наблюдения в капитальном строительстве информация может быть получена от проектных или подрядных организаций или от предприятий – застройщиков).

К документальному сопровождению статистического наблюдения относятся.

1. Программа статистического наблюдения, которая включает определение объекта наблюдения и единиц совокупности; перечень признаков, характеризующих единицы совокупности; перечень вопросов и последовательность их постановки.

2. Статистический формуляр, предназначенный для сбора статистических сведений и обеспечения их единообразия, что важно при последующей обработке информации.

Обязательными элементами статистического формуляра являются **титульная и адресная части**.

Титульная часть содержит наименование статистического наблюдения и органа, проводящего наблюдение, информацию о том, кто и когда утвердил этот формуляр.

Адресная часть включает адрес отчетной единицы и ее подчиненность.

Формуляр может иметь разные названия: карточка, переписной лист, опросный бланк, анкета и т.д.

3. Инструкция, определяющая порядок проведения наблюдения и заполнения формы отчетности.

2.2 Формы, виды и способы статистического наблюдения

Формы, виды и способы статистического наблюдения приведены в таблице 1.

Таблица 1- Формы, виды и способы статистического наблюдения

Формы статистического наблюдения	Виды статистического наблюдения		Способы статистического наблюдения
	по времени регистрации фактов	по охвату единиц совокупности	
1. Статистическая отчетность. 2. Специально организованное наблюдение. 3. Регистровое наблюдение.	1. Текущее или непрерывное. 2. Прерывное: а) периодическое; б) единовременное.	1. Сплошное 2. Несплошное: а) выборочное; б) основного массива; в) монографическое е.	1. Непосредственное. 2. Документальное. 3. Опрос: а) экспедиционный; б) саморегистрации; в) корреспондентский; г) анкетный; д) явочный.

Статистическая отчетность - основная форма статистического наблюдения, с помощью которой статистические органы в определенные сроки получают необходимые данные, в виде установленных в законном порядке отчетных документов.

Специально организованное статистическое наблюдение. Организуется и проводится с целью получения сведений, отсутствующих в отчетности, или для проверки ее данных. (**Пример:** всероссийская перепись населения).

Регистровое наблюдение - это форма непрерывного статистического наблюдения за долговременными процессами, имеющими фиксированное начало, стадию развития и фиксированный конец. Основано на ведении статистического регистра.

Регистр, представляет собой систему, постоянно следящую за состоянием единицы наблюдения и оценивающую силу воздействия различных факторов на изучаемые показатели. В регистре каждая единица наблюдения характеризуется совокупностью показателей. Одни из них остаются неизменными в течении времени наблюдения и регистрируются один раз; другие показатели, периодичность изменения которых неизвестна, обновляется по мере изменения; третьи - представляют собой динамические ряды показателей с заранее известным периодом обновления. (Например: регистр населения, регистр предприятий)

В настоящий момент завершаются работы по созданию единого регистра для всех хозяйственных единиц (ЕГРПО).

Информационный фонд ЕГРПО содержит:

- регистровый код субъекта;
- сведения об отраслевой, территориальной, отраслевой принадлежности субъекта, его подчиненности;
- виде собственности;
- организационной форме;
- справочные сведения (фамилия руководителей, адреса, номера телефонов, факсов, сведения об учредителях) ;
- экономические показатели.

При текущем наблюдении изменения фиксируются по мере их поступления. Например, при регистрации рождения, брака. Такое наблюдение проводится с целью изучения динамики какого либо явления.

Периодическое обследование проводится с использованием того же инструментария, что и текущее обследование, но через определенные интервалы времени. Например, переписи населения проводятся с периодичностью в 10 лет.

Задачей сплошного наблюдения является получение информации о всех единицах совокупности.

Несплошное наблюдение предполагает, что обследованию подлежит лишь часть единиц изучаемой совокупности. Существует несколько видов несплошного наблюдения. Одно из них- **выборочное наблюдение**. Это довольно распространенный вид наблюдения, основанный на принципе случайного отбора тех единиц изучаемой совокупности, которые должны быть подвергнуты наблюдению. Следующий вид несплошного наблюдения - **метод основного массива**. При нем обследованию подвергаются самые существенные, обычно наиболее крупные единицы изучаемой совокупности. Этот вид наблюдения используется для организации наблюдения за работой городских рынков. **Монографическое наблюдение** представляет вид несплошного наблюдения, при котором тщательному обследованию подвергаются отдельные единицы, обычно

представители каких - либо новых типов явлений. Оно проводится с целью выявления имеющихся или намечающихся тенденций в развитии данного явления.

Непосредственное наблюдение - это такое наблюдение, при котором сами регистраторы путем непосредственного замера, взвешивания, подсчета или проверки работы устанавливают факт, подлежащий регистрации.

Документальный учет фактов - основан на использовании различного рода документов, как правило учетного характера.

Опрос - это способ наблюдения, при котором необходимые сведения получают со слов респондента.

При устном (экспедиционном) опросе специально подготовленные работники (счетчики, регистраторы) получают необходимую информацию на основе опроса соответствующих лиц и сами фиксируют ответы в формуляре наблюдения.

При саморегистрации формуляры заполняются самими респондентами, а счетчики раздают им бланки опросного листа и разъясняют порядок их заполнения.

Корреспондентский способ заключается в том, что сведения в органы, ведущие наблюдения сообщает штат добровольных корреспондентов.

Анкетный способ - предполагает сбор информации в виде анкет. Заполнение анкет носит добровольный характер и осуществляется анонимно.

Явочный способ предусматривает представление сведений в явочном порядке, например при регистрации браков, рождений, разводов.

2.3 Понятие о точности статистического наблюдения

Точностью статистического наблюдения называют степень соответствия величины какого - либо показателя (значение какого - либо признака) определенной по материалам статистического наблюдения, действительной его величине.

Расхождение между расчетным и действительным значениями изучаемых величин называется **ошибкой наблюдения**.

В зависимости от причин различают следующие виды ошибок наблюдения:

- ошибки регистрации;
- ошибки репрезентативности.

Ошибки регистрации - это отклонение между значением показателя, полученного в ходе статистического наблюдения, и фактическим, действительным его значением.

Ошибки репрезентативности. Характерны только для **несплошного наблюдения** и представляют собой отклонение значения показателя обследованной выборочной совокупности от его величины по исходной совокупности.

Заключительным этапом наблюдения является проведение **арифметического и логического контроля собранной информации.**

Арифметический контроль - основывается на анализе количественных связей между значениями различных показателей.

Логический контроль также основывается на знании взаимосвязей между показателями.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется статистическим наблюдением ?
2. Сколько этапов включает статистическое наблюдение?
3. Что является объектом статистического наблюдения ?
4. Что называется единицей наблюдения ?
5. Что называется отчетной единицей при организации наблюдения ?
6. Что представляет собой статистическая отчетность ?
7. Что представляет собой специально организованное наблюдение ?
8. Как подразделяется статистическое наблюдение по охвату единиц ?
9. Что представляет собой обследование основного массива ?
10. Что представляет собой монографическое обследование ?
11. Какие виды контроля применяются в ходе анализа результатов статистического наблюдения ?
12. Что представляет собой точность статистического наблюдения ?
13. Виды ошибок статистического наблюдения?
14. Для какого вида наблюдения характерны ошибки репрезентативности ?

3. Технология организации сводки и группировки статистических данных. Ряды распределения

3.1 Основное содержание статистической сводки

Сводка представляет собой комплекс последовательных операций по обобщению конкретных единичных фактов, образующих совокупность, для выявления типичных черт и закономерностей, присущих изучаемому явлению в целом.

По глубине обработки материала сводка бывает простая и сложная.

Простой сводкой называется операция по подсчету общих итогов по совокупности единиц наблюдения.

Сложная сводка представляет собой комплекс операций, включающих группировку единиц наблюдения, подсчет итогов по каждой группе и по всему объекту и представление результатов группировки и сводки в виде статистических таблиц.

Программа разработки сводки включает:

- выбор группировочных признаков;
- определение порядка формирования групп;
- разработка системы статистических показателей для характеристики групп и объекта в целом;
- разработка системы макетов статистических таблиц, в которых должны быть представлены результаты сводки.

3.2 Виды статистических группировок и принципы их построения

Группировкой называется расчленение множества единиц изучаемой совокупности на группы по определенным существенным признакам.

С помощью метода группировок решаются следующие задачи:

- выделения социально – экономических типов явлений;
- изучения структуры явления и структурных сдвигов, происходящих в нем;
- выявления связи и зависимости между явлениями.

По решаемым задачам группировки подразделяются на: типологические, структурные и аналитические.

Типологическая группировка - это разделение качественно разнородной совокупности на классы, социально – экономические типы, однородные группы единиц.

Примером типологической группировки может служить группировка промышленных предприятий Пензенского региона по формам собственности в 2003г.

Типологические группировки, построенные для различных периодов времени позволяют проследить зарождение, развитие и отмирание различных явления.

Структурной называется группировка, в которой происходит разделение однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому либо варьирующему признаку.

С помощью таких группировок могут изучаться: состав населения по полу, возрасту, месту проживания; состав предприятий по численности занятых, стоимости основных фондов и. т.д. **Примером структурной группировки** может служить группировка населения Пензенской области по размеру среднедушевого дохода.

Группировка, выявляющая взаимосвязи между изучаемыми явлениями и их признаками, называется **аналитической группировкой**.

Всю совокупность признаков можно разделить две группы: факторные и результативные. **Факторными**, называются признаки, под воздействием которых изменяются другие признаки – объединяемые в группу **результативных** признаков.

Пример аналитической группировки показан в таблице 1.

Данные таблицы 1 характеризуют зависимость между суммой активов банка и численностью занятых, а так же суммой балансовой прибыли. Чем больше сумма активов, тем выше прибыль банка и численность его сотрудников. У первой группы средняя численность занятых в 2,8 раза меньше, чем у пятой, а балансовая прибыль меньше в 9,1 раза.

Таблица №1
Группировка коммерческих банков России по сумме
активов баланса (данные условные)

№ п/п	Группа банков по сумме активов баланса, млн.руб.	Количество банков, единиц	В среднем на один банк	
			численность занятых, человек	балансовая прибыль, млрд.руб
1.	До 20000	19	184	22,5
2	20000-30000	8	313	31,6
3.	30000-40000	7	374	36
4.	40000-50000	9	468	69,2
5.	50000 и более	7	516	205,6
всего		50	323	60

Методы построения группировок в своей основе используют понятие **группировочного признака**.

Группировочным признаком называется признак, по которому производится разбивка единиц совокупности на отдельные группы.

В основе группировки могут быть положены как **количественные** (объем торгов, курс доллара в рублях, возраст человека и т. д.), так и **качественные**

венные признаки (пол человека, национальность, форма собственности и т. д.).

Число групп зависит от задач исследования и вида признака, положенного в основание группировки.

При построении группировки по **качественному признаку**, групп выбирается столько же, сколько состояний у исследуемого объекта (например при построении группировки по полу, число групп две - мужчины и женщины).

В случае построения группировок по количественному признаку возникает проблема определения **количества групп**.

В практике проведения статистического исследования, для определения количества групп, наибольшее распространение получила формулы **СТЕРДЖЕССА**

$$n = 1 + 3,322 \cdot \lg N, \quad (1)$$

где n - число групп;

N - число единиц совокупности.

После определения числа групп необходимо определить **интервалы группировки**.

Интервал- это значение варьирующего признака, лежащие в определенных границах. Нижней границей интервала называется наименьшее значение признака в интервале и наоборот.

Величина интервала - разность между верхней и нижней границами интервала.

Интервалы группировки в зависимости от их величины бывают равными и неравными. Последние делятся на прогрессивно возрастающие (убывающие).

В случае если вариация признака проявляется в сравнительно узких границах и распределение носит более или менее равномерный характер, то **целесообразно формировать группировку с равными интервалами**.

Величина равного интервала определяется по следующей формуле:

$$h = \frac{R}{n}, \quad (2)$$

где $R = x_{\max} - x_{\min}$ -размах вариации.

Если величина интервала, рассчитанная по формуле (2) представляет собой величину, имеющую один знак до запятой (0,66; 1,372; 5,8), то полученные значения целесообразно округлять до десятых и их использовать в качестве шага интегрирования (0,7; 1,4; 5,8).

Когда величина интервала имеет две значащие цифры до запятой и несколько знаков после запятой, то значение надо округлять до целого числа (получено - 12, 785; принимаем -13).

В случае когда рассчитанная величина интервала представляет собой 3 - х , 4 - х и более значащее число, величину следует округлять до ближайшего числа, кратного 100 или 50.(получено - 248; принимаем 250).

Группировки с **неравными интервалами** применяются когда значение

признака варьируют неравномерно и в значительных размерах, что характерно для большинства социально - экономических явлений, особенно при анализе макроэкономических показателей.

Величина интервалов, изменяющихся **в арифметической прогрессии**, определяется по формуле

$$h_{i+1} = h_i + a ; \quad (3)$$

в геометрической прогрессии

$$h_{i+1} = h_i * g ; \quad (4)$$

где **a** - константа - число, которое будет положительным при прогрессивно возрастающих интервалах и наоборот.

g- константа - положительное число, которое при прогрессивно возрастающих интервалах будет больше 1 и наоборот.

3.3 Виды статистических рядов распределения

Статистический ряд распределения – это такое распределение единиц статистической совокупности по значению какого либо признака, при котором каждому значению или группе значений этого признака соответствует некоторое число единиц совокупности. Статистический ряд может быть формализован (представлен) как в табличном, так и графическом виде.

В зависимости от признака, положенного в основу образования ряда распределения, различают **атрибутивные и вариационные ряды распределения**.

Атрибутивными называют ряды распределения, построенные по качественным признакам.

Вариационными называют ряды распределения, построенные по количественному признаку.

Любой вариационный ряд **состоит из двух элементов**: вариантов и частот либо частостей.

Вариантами называются отдельные значения признака, которые он принимает в вариационном ряду.

Частоты – это численности отдельных вариантов или каждой группы вариационного ряда, т. е. это числа, показывающие, как часто встречаются те или иные варианты в ряду распределения.

Частостями называют частоты, выраженные в долях единицы или в процентах к итогу. Соответственно сумма частостей равна 1 или 100%.

В зависимости от характера вариации признака **различают дискретные и интервальные вариационные ряды**.

В дискретном вариационном ряду величина количественного признака принимает только целые значения.

В случае непрерывной вариации (**интервального вариационного ряда**) величина признака у единиц совокупности может принимать в определенных пределах любые значения, отличающиеся друг от друга на сколь угодно малую величину.

3.4 Графическое представление рядов распределения

Ряды распределения удобно анализировать при помощи их графического изображения, позволяющего судить и о форме распределения. Наглядное представление о характере изменения частот вариационного ряда отражают **полигон и гистограмма**.

Полигон используется при изображении дискретных вариационных рядов. Для его построения в прямоугольной системе координат по оси абсцисс в одинаковом масштабе откладываются ранжированные (упорядоченные) значения варьирующего признака, а по оси ординат наносится шкала для выражения частот. **Пример построения полигона** для данных таблицы 2 приведен на рисунке 1

Таблица №2
Распределение жилого фонда городского района
по типу квартир (цифры условные)

№ п/п	Группы квартир по числу комнат	Число квартир, тыс. ед.
1.	1	10
2.	2	35
3.	3	30
4.	4	15
5.	5	5
всего		95

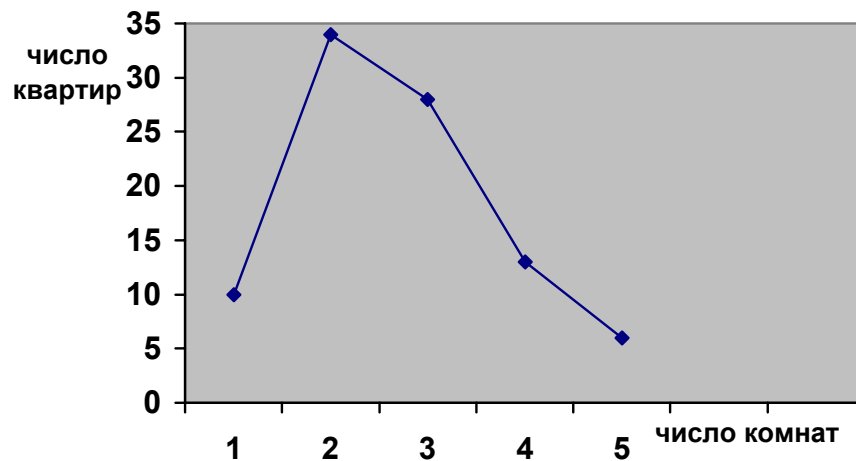


Рисунок 1- Полигон распределения жилого фонда по типу квартир

Гистограмма применяется для изображения интервального ряда. При построении гистограммы на оси абсцисс откладываются величины интервалов, а частоты изображаются прямоугольниками, построенными на соответствующих интервалах. Высота столбиков в случае равных интервалов должна быть пропорциональна частотам.

Пример построения гистограммы для данных, приведенных в таблице 3, показан на рисунке 2 .

Таблица №3
Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (циф. усл -ные)

№ п/п	Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека, м. кв.	Число семей с данным размером жилой площади	Накопленное число семей
1.	От 3 до 5	10	10
2.	5...7	20	30
3.	7...9	40	70
4.	9...11	30	100
5.	11...13	15	115
всего		115	

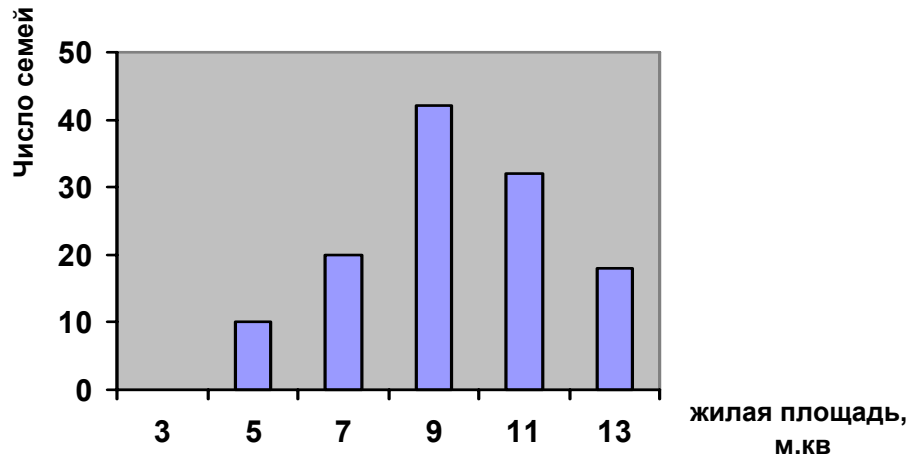


Рисунок 2 - Гистограмма распределения семей по размеру жилой площади,

При построении гистограммы распределения вариационного ряда с **неравными интервалами** по оси ординат следует наносить не частоты, а плотность распределения признака в соответствующих интервалах..

Для графического изображения вариационных рядов может также использоваться **кумулятивная кривая** (кривая сумм). При помощи кумуляты изображается ряд накопленных частот. **Накопленные частоты** определяются путем последовательного суммирования частот по группам.

При построении кумуляты по оси абсцисс откладываются варианты ряда, а по оси ординат накопленные частоты. **Пример построения кумуляты** для данных, приведенных в таблице 3 показан на рисунке 3 .

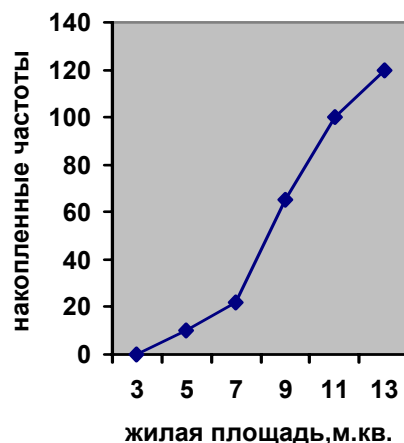


Рисунок 3- Кумулята распределения семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека

Если при графическом изображении вариационного ряда в виде кумуляты координатные оси поменять местами, то полученное изображение называют **огивой**

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой типологическая группировка ?
2. Что представляет собой структурная группировка ?
3. Как называется группировка, позволяющая выявить связи между изучаемыми явлениями ?
4. Какой признак закладывается в основу аналитической группировки ?
5. Что позволяет определить формула Стерджеса?
6. В каких случаях используется группировка с неравными интервалами ?
7. Как называется группировка, в которой величина интервала определяется по формуле $h_{i+1}=h_i+a$?
8. Из каких элементов состоит вариационный ряд ?
9. Как называется ряд, в котором величина количественного признака принимает только целые значения ?
10. Как называется графическое изображение дискретного вариационного ряда ?
11. Как называется графическое изображение интервального вариационного ряда ?

4. Абсолютные и относительные статистические величины и технология их использования

4. 1 Классификация статистических показателей (величин)

Статистический показатель представляет собой количественную характеристику социально – экономических явлений и процессов .

Система статистических показателей - это совокупность взаимосвязанных показателей, имеющая одноуровневую или многоуровневую структуру и направленная на решение конкретной статистической задачи.

Пример. Для полной экономической характеристики функционирования предприятия необходимо использовать такие показатели, как прибыль, рентабельность, численность работников, производительность труда и т. д..

В основу классификации статистических показателей положены следующие признаки:

-по охвату единиц совокупности подразделяются на **индивидуальные и сводные**;

-по форме выражения – на **абсолютные, относительные и средние**.

Индивидуальные показатели – характеризуют отдельный объект или отдельную единицу совокупности.

Пример. Численность персонала предприятия, оборот торговой фирмы, и т. п.

Сводные показатели – характеризуют группу единиц, представляющую собой часть статистической совокупности или всю совокупность в целом.

Следующий классификационный признак это **временной фактор**. По этому признаку статистические показатели подразделяются на **моментные и интервальные**.

Следующий классификационный признак это **признак принадлежности объекта** по этому признаку показатели подразделяются на **однообъектные и межобъектные**.

По признаку **пространственной определенности** статистические показатели классифицируются на **обще территориальные, региональные и местные**.

4.2 Абсолютные и относительные показатели (величины)

Абсолютные показатели это показатели, полученные непосредственно в процессе статистического наблюдения как результат измерения, подсчета и оценки изучаемого количественного признака. Абсолютные статистические показатели всегда размерны.

Относительный показатель представляет собой результат деления одного абсолютного показателя на другой.

При расчете относительного показателя абсолютный показатель, находящийся в числителе называется **текущим или сравниваемым**. Показатель с ко-

торым производится сравнение и который находится в знаменателе, называется **основанием или базой сравнения.**

Относительные показатели могут выражаться в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле.

Если база сравнения принимается за 1, то относительный показатель выражается в коэффициентах, если база принимается за 100, 1000, 10000, то относительный показатель соответственно выражается в процентах (%), промилле (‰) и продецимилле (‱).

Все используемые на практике относительные статистические показатели **подразделяются на следующие виды:**

- динамики;
- плана;
- реализации плана;
- структуры;
- координации;
- интенсивности;
- сравнения.

Относительный показатель динамики (ОПД) представляет собой отношение уровня исследуемого процесса по состоянию на данный момент времени к уровню этого же процесса в прошлом

$$\text{ОПД} = \frac{\text{Текущий показатель}}{\text{Предшествующий или базисный показатель}}$$

Если данный показатель выражен кратным отношением, то он называется **коэффициентом роста**. При домножении коэффициента на 100% получается величина, называемая **темпом роста**.

Пример. Потребность организаций в работниках, заявленная в службы занятости Пензенской области в феврале 2001г. составила 3644 человека, а в марте 2001 г. составила 3876 человек. (Социально – экономическое положение Пензенской области в январе – феврале 2001г. - Пензенский облкомстат, Пенза, март 2001г. с. 67). Тогда **темп роста** потребности числа рабочих мест будет равен

$$(3876 / 3644) * 100 = 106,4\% .$$

Относительный показатель плана (ОПП) – представляет собой отношение планируемого уровня исследуемого процесса на (i+1) период времени к уровню исследуемого процесса, достигнутого в i – ом периоде времени.

$$\text{ОПП} = \frac{\text{Показатель, планируемый на (i+1) период}}{\text{Показатель, достигнутый в i – ом периоде}}$$

С данным показателем тесно связан **относительный показатель реализации плана (ОПРП)**, структура которого имеет вид

$$\text{ОПРП} = \frac{\text{Показатель, достигнутый в } (i+1) \text{ период}}{\text{Показатель, планируемый на } (i+1) \text{ период}}$$

Пример. Оборот условной коммерческой фирмы в 2001 году составил 2,0 млрд. руб. Исходя из анализа состояния рынка руководство фирмы считает реальным в следующем году довести оборот до 2,8 млрд. рубл. Тогда относительный показатель плана (ОПП) равен

$$\text{ОПП} = (2,8/2,0) * 100\% = 140\%.$$

Однако реальный оборот фирмы за 1998 год составил 2,6 млрд. руб. Следовательно, относительный показатель реализации плана (ОПРП) равен

$$\text{ОПРП} = (2,6/2,8) * 100\% = 92,9\%.$$

Относительный показатель структуры (ОПС) представляет собой отношение структурных частей изучаемого объекта и их целого

$$\text{ОПС} = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель по всей совокупности в целом}}$$

Относительный показатель структуры выражается в долях единицы или в процентах. Рассчитанные величины (d_i), соответственно называемые долями или удельными весами, показывают, какой долей обладает или какой удельный вес имеет i -я часть в общем итоге.

Относительный показатель координации (ОПК) характеризует соотношение отдельных частей целого между собой

$$\text{ОПК} = \frac{\text{Показатель, характеризующий } i\text{-ю часть совокупности}}{\text{показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы сравнения}}$$

При этом, в качестве базы сравнения выбирается та часть, которая имеет наибольший удельный вес или является приоритетной.

Пример. Рассмотрим структуру перевозок пассажиров Пензенской области (таблица 1) всеми видами транспорта в январе - феврале 2001 г. (Социально – экономическое положение Пензенской области в январе – феврале 2001г. - Пензенский облкомстат, Пенза, март 2001г. с. 23)

Таблица 1- Структура перевозок пассажиров Пензенской области в январе – феврале 2001г.

	млн. чел	% к итогу
Перевезено всего	37,4	100
<i>том числе:</i>		
железнодорожным	0,7	1,9
автомобильным	36,7	98,1

Рассчитанные в графе 3 проценты представляют собой относительные показатели структуры (**ОПС**) (в данном случае удельные веса).

В рассмотренном выше примере можно показать, что на каждую перевозку железнодорожным транспортом приходилось 52,4 перевозки автомобильным транспортом это и есть относительный показатель координации (**ОПК**)

$$(36,7 / 0,7) = 52,4.$$

Относительный показатель интенсивности (ОПИ) характеризует степень распространения изучаемого процесса в присущей ему среде

$$\text{ОПИ} = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление А}}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления А}}$$

Этот показатель определяется, когда абсолютная величина оказывается недостаточной для формирования обоснованных выводов о масштабах явления, его размерах, насыщенности, плотности распределения.

Пример. Имеем сведения ДТП в Пензенской области в январе – феврале 2001г. Ранено всего 168 человек, из них детей 11. (Социально – экономическое положение Пензенской области в январе – феврале 2001г. - Пензенский облкомстат, Пенза, март 2001г. с. 26). Рассчитываем **ОПИ**

$$(11 / 168) * 100 \approx 7 \text{ детей из } 100 \text{ раненых в ДТП}$$

Относительный показатель сравнения (ОПСр) представляет собой соотношение одноименных абсолютных показателей, характеризующих разные объекты (предприятия, фирмы, районы, области, страны и. т. п.)

$$\text{ОПСр} = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект А}}{\text{Показатель, характеризующий объект Б}}$$

Пример. Рассмотрим объем розничной торговли в январе 2001г. по Пензенской области (834,6 млн. руб.), Тамбовской области (1232,6 млн. руб.) Республики Мордовия (502,2 млн. руб.) Данные заимствованы из сборника «Социально – экономическое положение Пензенской области в январе – феврале 2001г. - Пензенский облкомстат, Пенза, март 2001г. с. 40». Тогда на основании расчета относительного показателя сравнения (**ОПСр**) можно сделать выводы, что объем розничной торговли в январе 2001г. в Пензенской области был в 1,7 раза больше чем в Республики Мордовия и в 1,5 раза меньше чем в Тамбовской области.

Таким образом, используя приведенную выше систему относительных статистических показателей можно оперативно оценивать ситуацию, сложившуюся в той или иной сфере деятельности и намечать конкретные направления ее корректировки.

Вопросы для самоконтроля

1. Как подразделяются статистические показатели по охвату единиц совокупности ?
2. Как подразделяются статистические показатели по форме выражения ?
3. Как называются показатели, полученные непосредственно в процессе статистического наблюдения, как результат измерения ?
4. Как называется абсолютный показатель, находящийся в знаменателе при расчете относительного показателя ?
5. Если база сравнения при расчете относительного показателя принимается за 1000, то в каких единицах выражается относительный показатель ?
6. Как называется показатель, определяемый по формуле: {Текущий показатель / Предшествующий или базисный показатель} ?

Ответы:

7. Как называется показатель, определяемый выражением { Показатель, достигнутый в (i+1) период / Показатель, планируемый на (i+1) период} ?
8. Как называется показатель, определяемый как соотношение отдельных частей целого между собой ?
9. Назовите относительные статистические показатели.
10. Если база сравнения при расчете относительного показателя принимается за 10000, то в каких единицах выражается относительный показатель ?

5. Средние величины

5.1 Исходное соотношение средней

Наиболее распространенной формой статистических показателей, используемой в социально – экономических явлениях, является средняя величина, представляющая собой обобщенную количественную характеристику признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени.

Сущность средней состоит в том, что в ней взаимопогашаются отклонения значений признака у отдельных единиц совокупности, обусловленные действием случайных факторов, и учитываются изменения, вызванные действием факторов основных.

Определить среднюю во многих случаях можно через исходное соотношение средней (ИСС) и ее логическую формулу.

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Суммарное значение или объем осредняемого признака}}{\text{Число единиц или объем совокупности}}$$

В каждом конкретном случае для реализации исходного соотношения средней может потребоваться одна из следующих форм средней величины:

1. средняя арифметическая ;
2. средняя гармоническая;
3. средняя геометрическая;
4. средняя квадратическая, кубическая и т. д.

Наиболее распространенным видом средних величин является **средняя арифметическая**, которая как и все средние, в зависимости от характера имеющихся данных может быть **простой или взвешенной**.

5.2 Средняя арифметическая

Средняя арифметическая простая (не взвешенная). Эта форма средней используется в тех случаях, когда расчет осуществляется по не сгруппированным данным.

Зависимость для определения простой средней арифметической имеет вид

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

Пример. Семь членов бригады имеют следующий стаж работы:

Табельный номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7
Стаж (лет)	10	3	5	12	11	7	9

В соответствии с зависимостью (1) имеем

$$\bar{x} = \frac{10+3+5+12+11+7+9}{7} = 8,1 \text{ года.}$$

Средняя арифметическая взвешенная. При расчете средних величин отдельные значения осредняемого признака могут повторяться (встречаться по несколько раз). В подобных случаях расчет средней производится по сгруппированным данным или вариационным рядам

Зависимость для определения средней арифметической взвешенной для дискретного вариационного ряда имеет вид

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (2)$$

где f_i – вес (частота) i – го признака.

Пример. По исходным данным дискретного вариационного ряда (таблица 1) рассчитать среднюю арифметическую взвешенную.

Таблица 1 – Продажа акций на торгах условной фондовой биржи

Сделка	Количество проданных акций, шт., f_i	Курс продажи акций ,руб., x_i
1	500	1080
2	300	1050
3	1100	11454

Определим среднюю арифметическую взвешенную по формуле (2)

$$\bar{x} = \frac{1080 \cdot 500 + 1050 \cdot 300 + 1145 \cdot 1100}{500 + 300 + 1100} = 1112,9 \text{ РУБ.}$$

Следует помнить. ! При расчете средней арифметической по интервальному вариационному ряду для выполнения необходимых вычислений от интервалов переходят к их серединам.

Тогда зависимость для расчета средней арифметической взвешенной имеет вид

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (3)$$

где \bar{x}_i - середина i -го интервала.

5.3 Понятие о других формах средней

Средняя гармоническая взвешенная используется в тех случаях, когда известен числитель исходного соотношения средней, но не известен знаменатель.

Рассмотрим пример, данные которого приведены в таблице 2

Таблица 2 - Валовой сбор и урожайность подсолнечника по Центрально – Черноземному району (в хозяйствах всех категорий)

Область	Валовой сбор, тыс. т	Урожайность, ц/га
Белгородская	97,0	16,1
Воронежская	204,0	9,5
Курская	0,5	4,8
Липецкая	16,0	10,9
Тамбовская	69,0	7,0

В общем случае средняя урожайность любой сельскохозяйственной культуры по нескольким территориям, агрофирмам, крестьянским хозяйствам и. т. п. может быть определена только на основе следующего исходного соотношения

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Общий валовой сбор, тыс.ц}}{\text{Общая посевная площадь, тыс. га.}}$$

Общий валовой сбор получается определяется суммированием валового сбора по областям. Однако данные о посевных площадях в явном виде в таблице отсутствуют. Их косвенно можно получить разделив валовой сбор по каждой области на урожайность. Тогда, определим искомую среднюю, предварительно переведя тонны в центнеры

$$\bar{x} = \frac{970 + 2040 + 5 + 160 + 690}{\frac{970}{16,1} + \frac{2040}{9,5} + \frac{160}{10,9} + \frac{690}{7,0}} = 9,9 \text{ ц/га}$$

Общая зависимость для определения средней гармонической взвешенной имеет вид

$$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}, \quad (4)$$

где $w_i = x_i f_i$.

Средняя геометрическая определяется по зависимостям :

- невзвешенная

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}, \quad (5)$$

- взвешенная

$$\bar{x} = \sqrt[f]{(x_1)^{f_1} (x_2)^{f_2} \dots (x_n)^{f_n}} = \sqrt[f]{\prod (x_i)^{f_i}} \quad (6)$$

Наибольшее распространение этот вид средней получил в анализе рядов динамики.

Средняя квадратическая . Рассчитывается по зависимостям.

- невзвешенная

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}, \quad (7)$$

- взвешенная

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}, \quad (8)$$

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислить виды средних.

2. По каким данным определяется простая средняя арифметическая ?
3. По каким данным определяется средняя арифметическая взвешенная ?
4. Какая из средних используется в тех случаях, когда известен числитель ИСС, но неизвестен знаменатель ?
5. Чему равна средняя арифметическая заработной платы трех рабочих, если: 1-рабочий получает 2000 руб., 2 – рабочий получает 5000 руб., 3 рабочий получает 2000 руб. ?
6. Чему равна средняя арифметическая заработной платы бригады рабочих из четырех человек, если: 1000 руб. получает один рабочий , а по 3000 руб. получают трое рабочих ?
7. Какой вид средней получил наибольшее распространение в анализе рядов динамики ?

6 Технология определения показателей вариации

6.1 Абсолютные показатели вариации

К абсолютным показателям вариации относятся: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

Размах вариации – показатель, определяющий насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наибольшее и наименьшее значение признака. Зависимость для его расчета имеет вид

$$R = x_{\max} - x_{\min} . \quad (1)$$

Среднее линейное отклонение - показатель, отражающий типичный размер признака. Расчетная зависимость для его определения имеет вид

а) простое среднее линейное отклонение для не сгруппированных данных

$$\bar{d} = \frac{\sum | x_i - \bar{x} |}{n} , \quad (2)$$

где n – число наблюдений признака.

б) взвешенное среднее линейное отклонение для интервального вариационного ряда

$$\bar{d} = \frac{\sum | x'_i - \bar{x} | \cdot f_i}{\sum f_i} . \quad (3)$$

Рассмотрим **пример** расчета среднего линейного отклонения по исходным данным, приведенным в таблице 1.

Алгоритм расчета среднего взвешенного линейного отклонения.

1. Принимаем середины интервалов столбца А за варианты признака и определяем их значение x'_i .
2. Находим произведение середин интервалов на их веса $x'_i \cdot f_i$, в итоге получаем значение 666,4.
3. Рассчитываем среднее значение показателя по формуле средней арифметической взвешенной

$$\bar{x} = \frac{\sum x'_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{666,4}{100} = 6,664 \text{ тыс. рубл.}$$

4. Определяем значение величины $|x'_i - \bar{x}|$.
5. Рассчитываем произведение $|x'_i - \bar{x}| \cdot f_i$, в результате получим значение 470,324.
6. Окончательно рассчитываем взвешенное среднее линейное отклонение

$$\bar{d} = \frac{470,324}{100} = 4,70 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 1 - Распределение фирм одного из регионов России по оснащенности работников промышленно – производственными основными фондами (ППОФ)

Группа фирм по величине ППОФ на одного работника, тыс. руб. x_i	Число фирм, % к итогу, f_i	Середина интервалов, x'_i	$x'_i \cdot f_i$	$ x'_i - \bar{x} $	$ x'_i - \bar{x} \cdot f_i$
А	1	2	3	4	5
До 1,0	7,8	0,5	3,90	6,16	48,048
1,1-2,0	12,2	1,5	18,30	5,16	62,952
2,1-3,0	14,9	2,5	37,25	4,16	61,984
3,1-5,0	23,3	4,0	93,20	2,66	61,078
5,1-10,0	24,3	7,5	182,25	0,84	20,412
10,1-20,0	10,6	15,0	159,00	8,34	88,404
20,1 и более	6,9	25,0	172,50	18,34	126,56
Итого	100,0		666,40		470,324

Среднее линейное отклонение позволяет определить обобщенную характеристику колеблемости признака в совокупности, однако при его исчислении приходится иметь дело с модулями алгебраических выражений, что при упрощенных конечных выражениях может приводить к ошибкам и неточностям.

Более удобно использовать показатели вариации, найденные с использованием **вторых степеней отклонений**.

Полученная при этом мера вариации называется **дисперсией (σ^2)**, а корень квадратный из дисперсии – **средним квадратическим отклонением (σ)**.

Дисперсия - средняя величина квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины.

Рабочие зависимости для расчета дисперсии имеют вид:

а) простая дисперсия для не сгруппированных данных

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (4)$$

б) взвешенная дисперсия для интервального вариационного ряда

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x'_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i} . \quad (5)$$

Среднеквадратическое отклонение – корень квадратный из дисперсии.

а) Простое среднеквадратическое отклонение для не сгруппированных данных

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} . \quad (6)$$

б) Взвешенное среднеквадратическое отклонение для интервального вариационного ряда

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x'_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}} . \quad (7)$$

Среднеквадратическое отклонение выражается в тех же единицах измерения, что и значение признака.

6.2 Относительные показатели вариации

Эти показатели используются для сравнения колеблемости различных признаков в одной и той же совокупности, либо при сравнении колеблемости одного и того же признака в разных совокупностях. Базой структуры этих показателей является **средняя арифметическая**.

К относительным показателям вариации относятся

Коэффициент осцилляции

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\% . \quad (8)$$

Линейный коэффициент вариации

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\% . \quad (9)$$

Коэффициент вариации.

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% . \quad (10)$$

Последний показатель получил **наибольшее распространение** в практических расчетах.

6.3 Структурные средние вариационного ряда.

К данным характеристикам относятся мода (Mo) и медиана (Me).

Мода (Mo) представляет собой значение изучаемого признака, повторяющегося с наибольшей частотой.

Медианой (Me) называется значение признака, приходящегося на середину ранжированной (упорядоченной) совокупности.

Рассмотрим **пример** определения моды и медианы **по не сгруппированным данным**. Предположим, рабочие бригады, состоящей из 9 человек, имеют следующие тарифные разряды: 4, 3, 4, 5, 3,3, 6, 2,6. Так, как в данной бригаде больше всего рабочих **3 – го разряда**, то этот тарифный разряд и будет **модальным**. Для определения медианы необходимо провести ранжирование:

2, 3,3,3,4,4,5,6,6.

Центральным в этом ряду является рабочий 4 – го разряда, следовательно он и будет **медианным**. Если ранжированный ряд включает четное число единиц, то медиана определяется как средняя из двух центральных значений.

Для **сгруппированных данных в виде дискретных рядов распределения** определение моды и медианы рассмотрим на примере, исходные данные которого приведены в таблице 2.

Таблица 2- Распределение рабочих предприятия по тарифному разряду

Тарифный разряд	Численность рабочих
2	12
3	48
4	56
5	60
6	14
Всего	190

Наибольшую частоту имеют рабочие 5 –го разряда, следовательно именно этот разряд является **модальным**.

Для определения медианного значения признака необходимо определить **номер медианной единицы** ряда по следующей зависимости

$$N_{Me} = \frac{n+1}{2}, \quad (11)$$

где n – объем совокупности.

Для рассматриваемого примера

$$N_{Me} = (190 + 1) / 2 = 95,5.$$

Полученное значение указывает на то, что точная середина находится между 95 и 96 рабочими. Необходимо определить к какой группе относятся рабочие с этими порядковыми номерами. Это можно установить рассчитав накопленные частоты. Очевидно, что рабочих с этими номерами нет в первой группе, нет их и во второй группе, так как накопленная частота для второй группы равна $(12+48) = 60$. 95 и 96 рабочие находятся в третьей группе $(12+48+56) = 116$, следовательно **медианным является 4 – тарифный разряд**.

Расчет моды и медианы для интервальных вариационных рядов производится по формулам

$$M_o = x_0 + i \frac{(f_{Mo} - f_{Mo-1})}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}, \quad (12)$$

x_0 – нижняя граница модального интервала (**модальным называется** интервал, имеющий наибольшую частоту);

i – величина модального интервала;

f_{Mo} – частота модального интервала;

f_{Mo-1} ; f_{Mo+1} – частота интервала предшествующего модальному и следующего за модальным соответственно.

$$M_e = x_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{Me-1}}{f_{Me}}, \quad (13)$$

где x_0 – нижняя граница медианного интервала (**медианным называется** первый интервал, **накопленная частота** которого превышает половину общей суммы частот);

i – величина медианного интервала;

S_{Me-1} – накопленная частота интервала, предшествующего медианному.;

f_{Me} – частота медианного интервала.

Рассмотрим приме расчета моды и медианы, используя исходные данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. - Распределение населения РФ по уровню среднедушевых номинальных денежных доходов в 1 полугодии 1997г.

Группы по уровню среднедушевого месячного дохода, тыс. руб.	Численность населения, млн. чел.
До 400	29,6
400 –600	30,6
600-800	25,1
800-1000	18,4
1000-1200	12,8
1200-1400	9,4
1400-1600	5,6
1600-1800	4,1
1800-2000	3,3
свыше 2000	8,6
Итого	147,5

Алгоритм расчета моды.

1. Определяем модельный интервал, это 400-600 тыс. руб.
2. Определяем нижнюю границу модельного интервала x_0 , она равна 400тыс. руб.
3. Определяем величину модельного интервала i , она равна 200 тыс. руб.
4. По зависимости (12) рассчитываем моду

$$M_o = 400 + 200 ((30, 6 - 29,6)/ (30,6 -29,6) +(30,6 -25,1)) = 430,8 \text{ тыс. руб.}$$

Алгоритм расчета медианы.

1. Определяем медианный интервал, для чего рассчитываем **накопленную частоту** каждого последующего интервала до тех пор, пока она не превысит половину суммы накопленных частот (для рассматриваемого примера это $147, 5 \div 2 = 73, 75$ мл. чел.). Результаты расчета сводим в таблицу 4

Таблица 4. - Определенбие медианного интервала

Интервал, тыс. руб.	Накопленная частота, мл. чел
До 400	29,6
400 – 600	60,2
600 - 800	85,3

Тогда медианный интервал равен 600- 800 тыс. рубл.

2. Определяем нижнюю границу медианного интервала x_0 , она равна 600тыс. руб.
3. Определяем величину медианного интервала i , она равна 200руб.
4. По зависимости (13) рассчитываем медиану

$$M_e = 600 + 200((73,75 - 60, 2)/25,1)) = 708,0 \text{ тыс. руб.}$$

Соотношение моды, медианы и средней арифметической имеет **важное прикладное значение**, так как **позволяет оценить асимметрию** распределения признака в совокупности.

В симметричных распределениях все три характеристики совпадают. Чем больше расхождение между модой с средней арифметической, тем **больше асимметричен ряд.**

Существует условие. Для умеренно асимметричных рядов разность между модой и средней арифметической должно примерно в три раза превышать разность между медианой и средней

$$|Mo - \bar{x}| = 3 |Me - \bar{x}| \quad (14)$$

Вопросы для самоконтроля

1. Как называется показатель, отражающий насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наибольшее и наименьшее значение ?
2. Как называется показатель, определяющий среднюю величину квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины ?
3. Чему равен корень квадратный из дисперсии?
4. Чему равна дисперсия постоянной величины?
5. Как называется показатель, определяемый как отношение размаха вариации к значению средней арифметической ?
6. Как называется показатель, определяемый как отношение значения среднего квадратического отклонения к значению средней арифметической ?
7. Какой из относительных показателей вариации получил на практике наибольшее распространение ?
8. Как называется значение признака, приходящегося на середину ранжированной статистической совокупности ?
9. Как называется значение признака, повторяющегося с наибольшей частотой в статистической совокупности ?
10. Что означает параметр i в зависимости для расчета моды ?

7. Организация выборочного наблюдения

7.1 Понятие выборочного наблюдения и области его применения

Под выборочным наблюдением понимается такое не сплошное наблюдение, при котором статистическому наблюдению подвергаются единицы статистической совокупности, отобранные случайным образом.

Главная цель выборочного наблюдения - по результатам обследования части статистической совокупности дать характеристику всей совокупности в целом.

Выборочное наблюдение широко используется для:

1. Статистического оценивания и проверки гипотез.
2. Для решения производственных и управленческих задач.
3. Отраслевых социально – экономических исследований.
4. Решения задач в сфере предпринимательской деятельности.

7.2 Характеристики выборочной и генеральной совокупности

Совокупность отобранных для обследования единиц в статистике принято называть выборочной, а совокупность единиц, из которых производится отбор, - **генеральной**.

Обозначения основных характеристики параметров генеральной и выборочной совокупности приведены в таблице 1 .

Таблица 1 - Основные характеристики генеральной и выборочной совокупностей

№ п/п	Характеристика	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
1.	Объем совокупности (численность единиц).	N	n
2.	Численность единиц, обладающих обследуемым признаком.	M	m
3.	Доля единиц, обладающих обследуемым признаком.	P=M/N	W=m/n
4.	Средний размер признака	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$	$\tilde{x} = \frac{\sum x_i}{n}$
5.	Дисперсия признака	$\sigma_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$	$\sigma_{\tilde{x}}^2 = \frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n}$
6.	Дисперсия доли	$\sigma_p^2 = pq$	$\sigma_w^2 = W(1 - W)$
Примечание. q, – доля единиц, не обладающих обследуемым признаком			

Предельной ошибкой выборочного наблюдения $\Delta_{\tilde{x}}$ называется разность между величиной средней в генеральной совокупности и ее величиной, вычисленной по результатам выборочного наблюдения $\Delta_{\tilde{x}} = |\bar{x} - \tilde{x}|$.

В теореме известного математика П.Л. Чебышева доказано, что величина предельной ошибки выборки не должна превышать соотношения

$$\Delta_{\tilde{x}} \leq t \times \mu, \quad (1)$$

где величина μ , называется средним квадратическим отклонением выборочной средней от генеральной средней и определяется по зависимости

$$\mu = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}, \quad (2)$$

где $\sigma_{\bar{x}}$ - среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности;
 n – число наблюдений.

t – **коэффициент доверия**, параметр, указывающий на конкретное значение вероятности того, на какую величину генеральная средняя будет отличаться от выборочной средней.

В некоторых случаях величину $\sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$ называют **средней ошибкой выборки** и также обозначают μ .

Соотношения между дисперсиями генеральной и выборочной совокупности выражается формулой

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma_{\tilde{x}}^2 \frac{n}{n-1}. \quad (3)$$

Поскольку величина $n/n-1$ при достаточно больших n близка к 1, **можно приближенно считать, что выборочная и генеральные дисперсии равны.**

Математиком А.М. Ляпуновым составлены специальные таблицы, связывающие коэффициент доверия t с вероятностью того, что разность между выборочной и генеральной средними не превысит значения средней ошибки выборки μ .

$t= 1 \Rightarrow F(t) = 0,683$	$t= 1,5 \Rightarrow F(t) = 0,866$
$t= 2 \Rightarrow F(t) = 0,954$	$t= 2,5 \Rightarrow F(t) = 0,988$
$t= 3 \Rightarrow F(t) = 0,997$	$t= 3,5 \Rightarrow F(t) = 0,999$

Из первой строки левого столбца видно, что с вероятностью 0,683 можно утверждать, что разность между выборочной и генеральной средними не

превысит одной величины средней ошибки выборки. Или другими словами, в 68,3 % случаев ошибка репрезентативности не выйдет за пределы $\pm \mu$. И далее видно, что чем больше пределы, в которых допускается возможная ошибка, тем с большей вероятностью судят о ее величине.

Зная выборочную среднюю величину признака \tilde{x} и предельную ошибку выборки $\Delta_{\tilde{x}}$, можно рассчитать **границы (пределы)**, в которых заключена генеральная средняя

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}} . \quad (4)$$

7.3 Виды, методы и способы формирования выборочной совокупности

Вид формирования выборочной совокупности подразделяется на_ - индивидуальный, групповой и комбинированный ..

Метод отбора - бесповторный и повторный.

Бесповторным называется такой отбор, при котором попавшая в выборку единица не возвращается в совокупность, из которой осуществляется дальнейший отбор.

При повторном отборе попавшая в выборку единица после регистрации наблюдаемых признаков возвращается в исходную (генеральную) совокупность для участия в дальнейшей процедуре отбора.

Способ отбора – определяет конкретный механизм выборки единиц из генеральной совокупности и подразделяется на:

- собственно – случайный;
- механический;
- типический;
- серийный;
- комбинированный.

Рассмотрим более подробно собственно - случайный отбор, который **технически проводится методом жеребьевки или по таблице случайных чисел.**

Собственно – случайный отбор может быть **повторным и бесповторным.**

Средняя ошибка повторной собственно- случайной выборки определяется по зависимости (2)

Алгоритм расчета рассмотрим на примере по исходным данным, приведенным в таблице 2 .

Таблица 2 - Результаты выборочного обследования жилищных условий жителей города

Общая (полезная) площадь жилищ, приходящаяся на 1 человека, м ²	До 5,0	5,0 – 10,0	10,0 – 15,0	15,0 – 20,0	20,0 – 25,0	25,0 – 30,0	30,0 и более
Число жителей	8	95	204	270	210	130	83

1. Определяем среднее арифметическое взвешенное изучаемого признака. Промежуточные результаты расчета приведены в таблице 3

Таблица 3 - Промежуточные расчеты

Общая (полезная) площадь жилищ, приходящаяся на 1 человека, м ²	Число жителей f	Середина интервала, x	x * f	x ² * f
До 5,0	8	2,5	20,0	50,0
5,0 – 10,0	95	7,5	712,5	5343,75
10,0 – 15,0	204	12,5	2550,0	31875,0
15,0 – 20,0	270	17,5	4725,0	82687,5
20,0 – 25,0	210	22,5	4725,0	106321,5
25,0 – 30,0	130	27,5	3575,0	98312,5
30,0 и более	83	32,5	2697,5	87668,75
Итого	1000		19005,0	412250,0

$$\bar{x} = 19005,0 / 1000 = 19,0 \text{ м}^2.$$

2. Рассчитываем дисперсию

$$\sigma^2 = 51,25.$$

3. Рассчитываем среднеквадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{51,25} = 7,16 \text{ м}^2$$

4. Определяем среднюю ошибку выборки

$$\mu_{\bar{x}} = \frac{7,16}{\sqrt{1000}} = 0,23 \text{ м}^2$$

5. Рассчитываем предельную ошибку выборки с вероятностью 0,954 (коэффициент доверия t=2)

$$\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}} = 2 * 0,23 = 0,46 \text{ м}^2.$$

6. Определяем границы изменения генеральной средней

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}. \quad \underline{\underline{18,54 \leq \bar{x} \leq 19,46.}}$$

Вывод. На основании проведенного выборочного обследования с вероятностью 0,954 можно утверждать, что средний размер общей (полезной) площади, приходящейся на одного человека, в целом по городу находится в пределах от 18,5 до 19,5 м².

При расчете средней ошибки собственно – случайной **бесповторной выборки** необходимо учесть поправку на бесповторность отбора. Тогда расчетная зависимость имеет вид

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (5)$$

где n – объем выборочной совокупности;

N - объем генеральной совокупности.

Пример. Предположим, что представленные в предыдущем примере исходные данные (таблица 2) являются результатом 5% бесповторного отбора (следовательно, генеральная совокупность включает 20000 единиц). Тогда, в соответствии с формулой 5 средняя ошибка выборки будет несколько меньше

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{(51,2/1000(1 - 1000/20000))} = 0,22 \text{ м}^2$$

Следовательно, уменьшится и предельная ошибка выборки.

Механическая выборка. Применяется в тех случаях, когда генеральная совокупность каким – либо образом упорядочена т. е. имеется определенная последовательность в расположении единиц (табельные номера работников, списки избирателей, телефонные номера респондентов, номера домов и квартир и т. п.)

Для определения средней ошибки механической выборки используется формула средней ошибки при собственно – случайном бесповторном отборе.

Типический отбор. Используется когда все единицы генеральной совокупности можно разбить на несколько типических групп.

При обследованиях населения такими группами могут быть районы, социальные, возрастные или образовательные группы и т.д. **Типический отбор предполагает выборку единиц из каждой группы собственно – случайным или механическим способом.**

Серийный отбор. Применяется в тех случаях, когда единицы совокупности объединены в небольшие группы или серии. Пример. Упаковки с определенным количеством готовой продукции, партии товара, студенческие группы, бригады и т.п. **Сущность серийной выборки заключается** в собственно - случайном либо механическом отборе серий, внутри которых производится сплошное обследование единиц.

Комбинированный отбор. Комбинация выше рассмотренных способов отбора.

7.4 Определение необходимого объема выборки

Для определения необходимой численности выборки **исследователь должен знать** уровень точности выборочной совокупности с определенной вероятностью.

В общем случае необходимая численность выборки прямо пропорциональна дисперсии признака и квадрату коэффициента доверия t^2 .

Зависимости для определения необходимого объема выборки для некоторых способов формирования выборочной совокупности приведены в таблице 4.

Рассмотрим **пример** использования приведенных в таблице 4 зависимостей.

Для определения средней длины детали следует провести обследование методом случайного повторного отбора. Какое количество деталей необходимо отобрать, чтобы ошибка выборки не превышала 3 мм с вероятностью 0,997 при среднем квадратическом отклонении 6 мм. (Ошибка и среднее квадратическое отклонение заданы исходя из технических условий).

$$\text{При } P = 0,997 \Rightarrow t = 3. \text{ Тогда} \\ n = (3^2 * 6^2) / 3^2 = 36 \text{ деталей}$$

7.5 Понятие о малой выборки

При большом числе единиц выборочной совокупности ($n > 100$) распределение случайных ошибок выборочной средней в соответствии с теоремой А.М. Ляпунова нормально или приближается к нормальному по мере увеличения числа наблюдений.

Однако в практике статистического исследования в условиях рыночной экономики все чаще приходится сталкиваться с малыми выборками.

Малой выборкой называется такое выборочное наблюдение, численность единиц которого не превышает **30**.

Разработка теории малой выборки была начата английским статистиком В.С. ГОССЕТОМ (печатавшимся под псевдонимом СТЬЮДЕНТ). Он доказал, что оценка расхождения между средней малой выборки и генеральной средней имеет особый закон распределения.

Таблица 4 - Необходимый объем выборки для некоторых способов формирования выборочной совокупности

Вид выборочного наблюдения	Повторный отбор	Бесповторный отбор
<u>Собственно - случайная выборка:</u>		
а) при определении среднего размера признака	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\tilde{x}}^2}{\Delta_{\tilde{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot \sigma_{\tilde{x}}^2 \cdot N}{\Delta_{\tilde{x}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \sigma_{\tilde{x}}^2}$
б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W)}{\Delta_W^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W) \cdot N}{\Delta_W^2 \cdot N + t^2 \cdot W(1-W)}$
<u>Механическая выборка</u>	то же	то же
<u>Типичная выборка:</u>		
а) при определении среднего размера признака	$n = \frac{t^2 \cdot \bar{\sigma}_{\tilde{x}}^2}{\Delta_{\tilde{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot \bar{\sigma}_{\tilde{x}}^2 \cdot N}{\Delta_{\tilde{x}}^2 \cdot N + t^2 \cdot \bar{\sigma}_{\tilde{x}}^2}$
б) при определении доли признака	$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W)}{\Delta_W^2}$	$n = \frac{t^2 \cdot W(1-W) \cdot N}{\Delta_W^2 \cdot N + t^2 \cdot W(1-W)}$
<u>Серийная выборка:</u>		
а) при определении среднего размера признака	$r = \frac{t^2 \cdot \delta_{\tilde{x}}^2}{\Delta_{\tilde{x}}^2}$	$r = \frac{t^2 \cdot \delta_{\tilde{x}}^2 \cdot R}{\Delta_{\tilde{x}}^2 \cdot R + t^2 \cdot \delta_{\tilde{x}}^2}$
б) при определении доли признака	$r = \frac{t^2 \cdot W_{\Gamma}(1-W_{\Gamma})}{\Delta_W^2}$	$r = \frac{t^2 \cdot W_{\Gamma}(1-W_{\Gamma}) \cdot R}{\Delta_W^2 \cdot R + t^2 \cdot W_{\Gamma}(1-W_{\Gamma})}$

При оценке результатов малой выборки величина генеральной совокупности **не используется**. Для определения возможных пределов ошибки пользуются **критерием Стьюдента**, определяемым по формуле

$$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\mu_{\text{мс}}}, \quad (6)$$

где $\mu_{мв} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$ - средняя ошибка малой выборки..

Величина σ вычисляется на основе данных выборочного наблюдения. Она равна

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n}} . \quad (7)$$

Данная величина используется лишь для исследуемой совокупности, а не в качестве приближенной оценки σ в генеральной совокупности.

Предельная ошибка малой выборки ($\Delta_{мв}$) в зависимости от средней ошибки ($\mu_{мв}$) представляется как

$$\Delta_{мв} = t * \mu_{мв} . \quad (8)$$

Однако для малой выборки величина коэффициента доверия t по другому связана с вероятностной оценкой, чем при большой выборке (так как, закон распределения отличается от нормального).

Согласно установленному Стьюдентом закону распределения, вероятная ошибка распределения зависит как от величины коэффициента доверия t , так и от объема выборки V в таблице 5 приведен фрагмент таблицы распределения Стьюдента.

Таблица 5 - Распределение вероятностей в малых выборках в зависимости от коэффициента доверия t и объема выборки

n/t	4	5	6	7	8	9	10	15	20	∞
0,5	348	356	362	366	368	370	372	376	378	383
1.0	608	626	636	644	650	654	656	666	670	683
1,5	770	792	806	816	832	828	832	846	850	865
2,0	860	884	908	908	914	920	924	932	940	954
2,5	933	946	955	959	963	966	968	975	978	988
3,0	942	960	970	976	980	938	984	992	992	977

Примечание. 1. Для определения вероятности соответствующие табличные значения необходимо разделить на 1000

2. При $n = \infty$ приведены вероятности нормального распределения.

Как видно из табл. 5, при увеличении n распределение стремится к нормальному и уже при $n = 20$ практически от него не отличается.

Пример. Предположим, что выборочное обследование 10 рабочих мест малого предприятия показало, что на выполнение одной из производственных операций рабочие затрачивали времени (мин.):

3,4 ; 4,7 ; 1,8 ; 3,9 ; 4,2; 3,9 ; 3,7 ; 3,2; 2,2; 3,9

Алгоритм расчета характеристик малой выборки.

1. Определяем выборочную среднюю затраты времени на производство технологической операции

$$\tilde{x} = (3,4 + 4,7 + \dots + 3,9) / 10 = 3,49 \text{ мин.}$$

2. Рассчитываем выборочную дисперсию

$$\sigma_{\tilde{x}}^2 = ((3,4 - 3,49)^2 + (4,7 - 3,49)^2 + \dots + (3,9 - 3,49)^2) / 10 = 0,713.$$

3. Определяем среднюю ошибку малой выборки

$$\mu_{\text{мв}} = \sqrt{0,713 / (10 - 1)} = 0,28 \text{ мин.}$$

4. Принимаем коэффициент доверия $t = 2$ и по таблице Стьюдента для $n = 10$ вероятность $0,924$.

Вывод. С вероятностью $0,924$ можно утверждать, что расхождение между выборкой и генеральной совокупностью находится в пределах от -2μ до $+2\mu$, т.е. разность $\tilde{x} - \bar{x}$ не превысит по абсолютной величине значение $0,56$ ($2 * 0,28$). Следовательно, средние затраты времени во всей совокупности будут находиться в пределах от **2,93** до **4,05** мин. Вероятность того, что данный вывод не будет выполняться. Рана $1 - 0,924 = 0,076 \approx 7,6 \%$.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под выборочным наблюдением ?
2. В чем состоит главная цель выборочного наблюдения?
3. Как называется статистическая совокупность из которой производится отбор единиц при организации выборочного наблюдения ?
4. Как называется абсолютная разница между средними определенными по генеральной и выборочной совокупностям ?
5. Что означает коэффициент доверия в зависимости для определения предельной ошибки выборочного наблюдения ?
6. Виды формирования выборочной совокупности.
7. Методы формирования выборочной совокупности.
8. Способы отбора единиц при формировании выборочной совокупности.
9. Что называется малой выборкой ?
10. Какой закон распределения используется в малых выборках ?

8. Статистическое изучение связи социально – экономических явлений

8.1 Общая характеристика связей

В статистике различают два основных типа связей: функциональную связь и стохастическую зависимость.

Функциональной называют такую связь, при которой определенному значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного признака.

Если причинная зависимость проявляется не в каждом отдельном случае, а в среднем при большом числе наблюдений, то такая связь называется **стохастической**.

Частным случаем стохастической связи является **корреляционная связь,** при которой изменение среднего значения результативного признака обусловлено изменением факторных признаков.

Примечание ! Факторными (или факторами) называются признаки, обуславливающие изменения других, связанных с ними признаков.

Результативными называются признаки, которые изменяются под действием факторных признаков.

Связи между явлениями и признаками классифицируются по степени тесноты связи, направлению и аналитическому выражению.

По степени тесноты существуют сильные, умеренные и слабые связи.

По направлению различают прямую и обратную связи.

При прямой связи с увеличением или уменьшением факторного признака происходит увеличение или уменьшение значений результативного. Так например, рост производительности труда способствует увеличению уровня рентабельности производства.

В случае обратной связи значение результативного признака изменяется под воздействием факторного, но в противоположном направлении по сравнению с изменением факторного признака.

По аналитическому выражению различают прямолинейные связи (или просто **линейные**) и **нелинейные**.

Если статистическая связь между явлениями может быть приближенно выражена уравнением прямой линии, то ее называют **линейной** связью; если же она выражается уравнением какой – либо кривой линией (параболы, гиперболы, показательной, степенно и. т. д.) то такую связь называют **нелинейной** или **криволинейной**.

8.2 Качественные методы определения наличия связи

Для выявления наличия связи, ее характера и направления в статистике используются **следующие качественные методы:** приведения параллельных

данных; аналитических группировок (изученный ранее) и графический метод.

Метод приведения параллельных данных основан на сопоставлении двух или нескольких рядов статистических величин. Такое сопоставление позволяет установить наличие связи и получить представление о ее характере.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
У	5	6	9	10	14	17	15	20	23

Сравнивая изменение двух величин X и У можно сделать вывод, что с увеличением величины X величина У также возрастает. Поэтому связь между ними прямая, и описать ее можно либо уравнением прямой, либо параболы второго порядка.

Графическая взаимосвязь двух признаков изображается с помощью **поля корреляции**. Для этого на оси абсцисс откладывается значение факторного признака, а на оси ординат – результативного. Каждое пересечение линий, проводимых через эти оси, обозначается точкой. При отсутствии тесных связей имеет место беспорядочное расположение точек на графике. Чем сильнее связь между признаками, тем теснее будут группироваться точки вокруг определенной линии, выражающей форму связи. (рисунок 1).

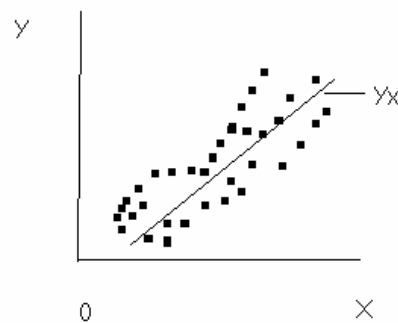


Рис. График корреляционного поля

8.3 Корреляционный анализ

Корреляционный метод анализа является составляющим элементом более общего метода количественного статистического анализа связей – **корреляционно – регрессионного**.

При этом **корреляционно – регрессионный анализ** как общее понятие включает в себя измерение тесноты и направления связи (корреляционный анализ), а также установления аналитического выражения формы связи (регрессионный анализ).

В статистике принято различать следующие виды корреляции.

1. **Парная корреляция** – связь между двумя признаками (результативным и факторным).

2. **Множественная корреляция** – связь между результативным и двумя или более факторными признаками.

3. **Частная корреляция** – связь между результативным и одним из факторных признаков при фиксированном значении других признаков.

Количественно оценить тесноту и направление связи между двумя признаками при парной корреляции можно посредством расчета линейного коэффициента корреляции.

Линейный коэффициент корреляции характеризует тесноту и направление связи между двумя коррелируемыми признаками в случае наличия между ними линейной зависимости.

Линейный коэффициент корреляции имеет большое значение при исследовании социально - экономических явлений и процессов, распределение которых **близко к нормальному**.

На практике применяются различные модификации формул для расчета, данного коэффициента. Наиболее простой из них является зависимость вида

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

Физическая интерпретация значений коэффициента корреляции приведена в таблице 1.

Таблица 1. Оценка линейного коэффициента корреляции

Значение линейного коэффициента корреляции	Характер связи	Интерпретация связи
$r=0$	Отсутствует	-
$0 < r < 1$	Прямая	С увеличением X увеличивается Y
$-1 < r < 0$	Обратная	С увеличением X уменьшается Y, и наоборот
$r=1$	Функциональная	Каждому значению факторного признака строго соответствует одно значение результативного признака

Значимость линейного коэффициента корреляции проверяется на основе t- критерия Стьюдента. При этом выдвигается и проверяется нулевая гипотеза (H_0) о равенстве коэффициента корреляции нулю [$H_0: r=0$]. При проверке этой гипотезы используется t-статистика.

$$t_p = \sqrt{\frac{r^2}{1-r^2}} (n-2) = \frac{|r|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} \quad (2)$$

Если расчетное значение $t_p > t_{кр}$ (табличное), то гипотеза H_0 отвергается, что свидетельствует о значимости линейного коэффициента корреляции, а следовательно, и о статистической существенности зависимости между X и Y . **Примечание!** Данный критерий оценки значимости применяется для совокупностей $n < 50$.

При большем числе наблюдений ($n > 100$) используется следующая формула для определения t -статистики

$$t_p = \frac{|r|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n}. \quad (3)$$

Пример. На основе выборочных данных о деловой активности однотипных предприятий оценить тесноту связи с помощью линейного коэффициента корреляции между прибылью Y (тыс. руб.) и затратами (X) в копейках на 1 руб. произведенной продукции (таблица. 2).

Алгоритм расчета.

1. Рассчитываем значения дисперсии

$$\sigma_y^2 = 78029,3;$$

$$\sigma_x^2 = 46.$$

2. Рассчитываем значение коэффициента корреляции по формуле (1)

$$r = (60400,67 - 744,33 * 83,67) / (78029,3 * 46)^{0,5} = -0,98.$$

3. Проверяем значимость коэффициента корреляции, для этого рассчитываем t -статистику Стьюдента

$$t_p = \frac{|r|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} = (0,98 / \sqrt{1-(0,98)^2}) * \sqrt{6-2} = 14,036.$$

Таблица № 2. – Исходные данные

Предприятие	Прибыль, тыс. руб., y	Затраты, коп, x
1	221	96
2	1070	77
3	1001	77
4	606	89
5	779	82
6	789	81

Сравниваем полученное значение с табличным при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $k = 6 - 2 = 4$, которое равно $t_{кр} = 2,776$.

Вывод. Гипотеза H_0 отвергается так как $|t_p| > t_{кр} = 2,776$, что свидетельствует о значимости данного коэффициента корреляции.

Следует помнить ! Приведенные выше зависимости и результаты практических расчетов относятся к предположениям о наличии линейной связи между оцениваемыми параметрами. В случае если заранее известно, что связь нелинейная то можно **воспользоваться эмпирическим корреляционным отношением.**

8.4 Регрессионный анализ

Как отмечалось ранее регрессионный анализ заключается в определении аналитического выражения связи, в котором изменение одной величины (называемой зависимой или результативным признаком) обусловлено влиянием одной или нескольких независимых величин (факторов), а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на зависимую величину, принимается за постоянные и средние значения.

Регрессия может быть однофакторной (парной) и многофакторной (множественной).

По форме зависимости различают линейную и нелинейную регрессию.

Парная регрессия характеризует связь между двумя признаками: факторным и результативным. Аналитическая связь между ними описывается уравнениями:

- Прямой $\bar{Y}_x = a_0 + a_1x;$
- Гиперболы $\bar{Y}_x = a_0 + a_1/x;$ (4)
- Параболы $\bar{Y}_x = a_0 + a_1x + a_1x^2;$ и т. д.

Определить тип уравнения можно из следующих соображений.

А) Если результативный и факторный признаки возрастают одинаково, примерно в арифметической прогрессии, то связь между ними – **линейная.**

Б) Если результативный и факторный признаки изменяются в обратной пропорции, то связь – **гиперболическая.**

В) Если факторный признак увеличивается в арифметической прогрессии, а результативный – значительно быстрее, то используется **параболическая или степенная регрессия.**

Оценка параметров уравнений регрессии (a_0, a_1, \dots, a_n) производится на основе **метода наименьших квадратов,** который изучается в курсе высшей математики.

Для парной линейной регрессии система нормальных уравнений, полученная на основе метода наименьших квадратов имеет вид

$$\left. \begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x &= \sum y; \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum xy \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где n – объем исследуемой совокупности (число единиц наблюдения)

В уравнениях регрессии **параметр a_0 показывает** усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов, **а параметры a_1, \dots, a_n показывают** насколько изменяется в среднем значение результативного признака при увеличении факторного.

Пример. Имеются данные, характеризующие деловую активность акционерных обществ закрытого типа (АОЗТ): прибыль (тыс. рубл.) и затраты на 1 руб. произведенной продукции (коп.) . Эти данные приведены в таблице 3. Предположим **наличие линейной зависимости** между рассматриваемыми признаками.

Таблица 3 – Исходные данные и промежуточные вычисления

№ п/п	Затраты на 1 руб. произведенной продукции, коп., X	Прибыль, тыс. рубл., Y	X ²	XY	\bar{Y}_x
1	77	1070	5929	82390	1016
2	77	1001	5929	77077	1016
3	81	789	6561	63909	853
4	82	779	6724	63878	812
5	89	606	7921	53934	527
6	96	221	9216	21216	242
Итого	502	4466	42280	362404	4466

Система нормальных уравнений для данного примера имеет вид (5) а в числовом варианте

$$\left. \begin{aligned} 6a_0 + 502a_1 &= 4466; \\ 502a_0 + 42280a_1 &= 362404 \end{aligned} \right\}$$

Откуда: $a_0 = 4153,88$; $a_1 = -40,75$.

Следовательно, уравнение регрессии имеет вид

$$\bar{Y}_x = 4153,88 - 40,75x .$$

Оценка адекватности моделей построенных на основе уравнений регрессии начинается с проверки **значимости коэффициентов регрессии** с помощью **t - критерия Стьюдента**

$$t_p = \frac{|a_i|}{\sqrt{\sigma_{a_i}^2}}, \quad (6)$$

где $\sigma_{a_i}^2$ - дисперсия коэффициента регрессии.

Параметр модели признается статически значимым, **если выполняется условие**

$$t_p > t_{кр}(\alpha; n = n - k - 1), \quad (7)$$

где α - уровень значимости критерия проверки гипотезы о равенстве нулю параметров, измеряющих связь, т. е. статистическая существенность связи, утверждается при отклонении нулевой гипотезы об отсутствии связи;

$n = (n - k - 1)$ - число степеней свободы, которое характеризует число свободно варьирующих элементов совокупности.

Дисперсию $\sigma_{a_i}^2$ можно определить по зависимости

$$\sigma_{a_i}^2 = \frac{\sigma_Y^2}{k}, \quad (8)$$

где σ_Y^2 - дисперсия результативного признака;

k - число факторных признаков в уравнении.

Проверка адекватности регрессионной модели в целом осуществляется с помощью расчета F - критерия ФИШЕРА и величины средней ошибки аппроксимации $\bar{\varepsilon}$.

Расчетное значение критерия Фишера F_p определяется по зависимости

$$F_p = \frac{r^2}{1 - r^2} \sqrt{n - 2} \quad (9)$$

Если $F_p > F_\alpha$ при $\alpha = 0,05$ или $\alpha = 0,01$, то H_0 - гипотеза о несоответствии заложенных в уравнении регрессии связей реально существующим отвергается. Величина F_α определяется по специальным таблицам, входом в которые являются величины $\alpha = 0,05$ или $\alpha = 0,01$ и числа степеней свободы: $v_1 = k - 1$, $v_2 = n - k$, где n - число наблюдений, k - число факторных признаков в уравнении.

Значение средней ошибки аппроксимации, определяется по зависимости

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|Y - \bar{Y}_x|}{Y} \cdot 100. \quad (10)$$

и не должно превышать **(12...15)%**

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите виды связей по аналитическому выражению.

2. Определение корреляционной связи.
3. Качественные методы определения наличия связи.
4. На чем основан графический метод определения наличия связи ?
5. Что означает частная корреляция ?
6. Что позволяет определить корреляционный анализ?
7. Что позволяет определить регрессионный анализ ?
8. Как называется система уравнений, позволяющая определить коэффициенты уравнения регрессии ?
9. С помощью какого критерия осуществляется проверка значимости коэффициентов регрессии ?
10. С помощью какого критерия осуществляется проверка адекватности уравнения регрессии ?

9 Ряды динамики

9.1 Классификация рядов динамики

Ряды динамики представляют собой ряды изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенного в хронологическом порядке.

Составными элементами ряда динамики являются показатели уровней ряда и периоды времени (годы, кварталы, месяцы, сутки) или моменты (даты) времени.

Уровни ряда обычно обозначаются через "У", периоды времени или моменты через " t ".

Классификация рядов динамики производится по следующим признакам.

1. В зависимости от способа выражения уровней ряды динамики подразделяются на **ряды абсолютных , относительных и средних величин.**

2. В зависимости от того, как выражаются уровни ряда на определенные моменты времени (на начало месяца, квартала, года и т. п.) или его величину на определенные интервалы времени (например за сутки, месяц, год и т. п.), **различают соответственно моментные и интервальные ряды динамики.**

Особенность интервального ряда состоит в том, что его уровни характеризуют собой суммарный итог какого либо явления за определенный отрезок времени. Они зависят от продолжительности этого периода времени, **их можно суммировать**, как не содержащие повторного счета.

Особенность моментного ряда состоит в том, что его уровни, как правило, содержат элементы повторного счета, например число вкладов населения, учитываемых за январь, существует и в настоящее время, являясь единицами совокупности в июне. В результате чего **суммировать уровни ряда не целесообразно.**

3. В зависимости от расстояния между уровнями ряды динамики подразделяются на ряды динамики с **равноотстоящими уровнями и не равноотстоящими уровнями во времени.**

4. В зависимости от наличия основной тенденции изучаемого процесса ряды динамики подразделяются на **стационарные и нестационарные.**

Если математическое ожидание значения признака и дисперсия постоянны, не зависят от времени, процесс считается стационарным и ряды динамики также называются **стационарными.** Экономические и социальные процессы во времени обычно не являются стационарными, так как содержат основную тенденцию развития, но **их можно преобразовать в стационарные путем исключения тенденций.**

9.2 Понятие сопоставимости рядов динамики

Важнейшим условием правильного построения ряда динамики является **сопоставимость** всех входящих в него уровней.

Причинами не сопоставимости уровней являются:

- изменение единиц измерения или единиц счета;
- использование различной методологии учета или расчета показателей;
- изменение территориальных границ, областей, районов и т.;

Для приведения уровней ряда к сопоставимому виду используется прием, называемый **"смыканием рядов динамики"**.

Под смыканием ряда динамики понимают объединение в один ряд (более длинный) двух или нескольких рядов динамики, уровни которых исчислены по разной методологии или разным территориальным границам.

Методику осуществления смыкания ряда рассмотрим на примере, исходные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика объема продукции (цифры условные)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Объем продукции, млн руб.:								
по старой методике	19,1	19,7	20,0	21,2	-	-	-	-
по новой методике				22,8	23,6	24,5	26,2	28,1
Сомкнутый (сопоставимый) ряд абсолютных величин, млн руб.	21,0	21,7	22,0	22,8	23,6	24,5	26,2	28,1

Для осуществления смыкания рядов необходимо, чтобы для одного из периодов (переходного) имелись данные, исчисленные по разным методикам (или в разных границах). Последовательность смыкания ряда.

1. Для периода 1994 г. по новой и старой методикам находим отношения числовых параметров ряда : $\underline{22,8 / 21,2 = 1,1}$.
2. Умножая на полученный коэффициент данные за 1991-1993гг, полученные по старой методике приводим к сопоставимому виду (осуществляем смыкание рядов). Сомкнутый ряд показан в предпоследней графе таблицы 1.

9.3 Система показателей изменения уровней ряда динамики

При формировании системы показателей изменения уровней ряда динамики принято **сравниваемый уровень называть отчетным**, а **уровень, с которым производят сравнение – базисным**.

К некоторым показателям изменения уровней ряда динамики относятся.

1. Абсолютный прирост (Δy) - характеризует размер увеличения (или уменьшения) уровня ряда за определенный промежуток времени. Физически он означает абсолютную скорость роста (снижения) процесса (явления)

$$\Delta y = Y_i - Y_{i-k} ; \quad (1)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Если $k = 1$ то уровень y_{i-1} является предыдущим для данного ряда, а абсолютные приросты изменения будут **цепными**.

Если k постоянно для данного ряда, то абсолютные приросты будут **базисными**.

2. Коэффициент роста показывает во сколько раз данный уровень ряда больше (меньше) базисного уровня за некоторый промежуток времени.

В качестве базисного уровня в зависимости от цели исследования может приниматься како либо постоянный для всех уровень (часто начальный уровень ряда) либо для каждого последующего, предшествующий ему.

$$T_{P_{i/1}} = \frac{Y_i}{Y_1} \quad T_{P_{i/i-1}} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \quad (2)$$

В первом случае говорят о **базисных темпах роста**, во втором – о **цепных темпах роста**.

3. Темп роста – показатель, получаемый умножением коэффициента роста на 100%

4. Темп прироста - показатель характеризующий относительную скорость изменения уровня ряда в единицу времени. Физически темп прироста показывает на какую долю (или процент) уровень данного периода или момента времени больше (или меньше) базисного уровня. **Он представляет собой** отношение абсолютного прироста к уровню ряда, принятого за базу

$$T_{np_i} = \frac{Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i-1}} \cdot 100. \quad (3)$$

5. Средний уровень ряда динамики (\bar{y}).

Для интервальных рядов с равноотстоящими уровнями средний уровень находится по формуле **средней арифметической простой**, а для не равноотстоящих уровней - по **средней арифметической средней взвешенной**

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} ; \quad (4)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot t_i}{\sum t_i} , \quad (5)$$

где y_i - уровень ряда динамики;

n - число уровней;

t_i - длительность интервала времени между уровнями.

9.4 Компоненты ряда динамики

Ряд динамики может быть подвержен влиянию факторов эволюционного и осциллятивного характера, а также находиться под влиянием факторов различного, как правило, случайного воздействия.

Влияние эволюционного характера - это изменения, определяющие общее направление развития, как бы многолетнюю эволюцию, которая пробирует себе дорогу через другие систематические и случайные колебания. Такие изменения динамического ряда **называются тенденцией развития или трендом**.

Влияние осциллятивного характера - это **циклические (конъюнктурные) и сезонные колебания**.

Циклические колебания можно представить в виде синусоиды $y = \sin t$.

Циклические колебания в экономических расчетах примерно соответствуют так называемым **циклам конъюнктуры**.

Сезонные колебания - это колебания, периодически повторяющиеся в некоторое определенное время каждого года, дня месяца или часа дня. Эти изменения отчетливо наблюдаются на графиках многих рядов динамики, содержащих данные за период не менее одного года.

В рядах динамики могут наблюдаться так же и **случайные колебания**, являющиеся результатом действия большого количества относительно слабых второстепенных факторов.

В общем случае в ряду динамики можно выделить его четыре основные компоненты:

- основную тенденцию (тренд) T;
- циклическую или конъюнктурную (K);
- сезонную (S);
- случайные колебания (E).

Если ряд динамики разбить на различные компоненты, то функция его описывающая будет иметь вид

$$Y = f(T, K, S, E).$$

В зависимости от взаимосвязи компонент между собой может быть построена **аддитивная** или **мультипликативная модель ряда**.

Аддитивная модель ряда динамики имеет вид

$$Y = T + K + S + E$$

и характеризуется тем, что, характер циклических и сезонных колебаний остается постоянным.

Мультипликативная модель имеет вид

$$Y = T * K * S * E.$$

В этой модели характер циклических и сезонных колебаний остается постоянным только по отношению к тренду.

9. 5. Технология выделения тенденций (трендов) и циклов

В социально - экономических рядах динамики можно наблюдать **тенденцию трех видов:**

- среднего уровня;
- дисперсии;
- автокорреляции.

Тенденция среднего уровня - аналитически выражается с помощью математической функции, вокруг которой варьируют фактические уровни исследуемого явления. В данном случае значения тренда в отдельные моменты времени будут являться математическими ожиданиями ряда динамики. Часто тенденцию среднего уровня называют **детерминированной (неслучайной) составляющей ряда динамики.**

Тенденция дисперсии представляет собой тенденцию изменения отклонений между эмпирическими уровнями и детерминированной компонентой ряда.

Тенденцией автокорреляции является тенденция изменения связи между отдельными уровнями ряда динамики. (Графически это изменение не прослеживается).

Начальным этапом выделения и анализа тренда является проверка гипотезы о существовании тренда.

Существует **около десятка критериев проверки наличия тренда.** Рассмотрим некоторые из них.

1. Проверка существенности разности средних. Ряд динамики разбивается на две равные или почти равные части. Проверяется гипотеза о существовании разности средних : $\underline{H_0: \bar{y}_1 = \bar{y}_2}$.

Так как число членов анализируемого ряда, как правило, мало, то для проверки гипотезы воспользуемся **теорией малой выборки**. За основу проверки берется $t\alpha$ - критерий Стьюдента. При $t \geq t\alpha$ гипотеза об отсутствии тренда отвергается и наоборот при $t <$ или $= t\alpha$ гипотеза (H_0) принимается. Здесь t - расчетное значение, найденное для анализируемых данных. $t\alpha$ - табличное значение критерия при уровне вероятности ошибки, равном α .

В случае равенства или при несущественном различии дисперсий двух исследуемых совокупностей ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) определение расчетного значения t производится по зависимости

$$t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad (6)$$

где \bar{y}_1 и \bar{y}_2 средние для первой и второй половины ряда динамики;

n_1 и n_2 - число наблюдений в этих рядах;

σ - среднеквадратическое отклонение разности средних., определяемое по зависимости

$$\sigma = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)^2 \cdot \sigma_1^2 + (n_2 - 1)^2 \cdot \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}. \quad (7)$$

Дисперсии для первой и второй частей ряда рассчитываются по зависимости

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}{n-1} . \quad (8)$$

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий осуществляется с помощью **F -критерия**, основанного на сравнении расчетного отношения с табличным. Расчетное значение критерия определяется по формуле

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} , \quad (9)$$

Если **расчетное значение F меньше табличного**, при заданном уровне значимости то гипотеза о равенстве дисперсий **принимается**.

Если F больше, чем табличное значение, то гипотеза о равенстве дисперсий **отклоняется и зависимость для расчета t не пригодна для использования**.

При выполнении условия о равенстве дисперсий, определяется значение t_{α} и проверяется гипотеза (H_0). При этом теоретическое значение t_{α} определяется с **числом степеней свободы равным $n_1 + n_2 - 2$**

Рассмотренный метод дает положительные результаты для рядов с **монотонной тенденцией**. Когда же ряд динамики меняет общее направление развития, то точка поворота тенденции оказывается близкой к середине ряда. Поэтому средние двух отрезков будут близки, а проверка может не показать наличие тенденции.

Второй метод проверки наличия тенденции называется методом ФОСТЕРА - СТЮАРТА , который помимо определения наличия тенденции позволяет обнаружить тренд дисперсии уровней ряда динамики, что важно знать при анализе и прогнозировании экономических явлений.

После установления наличия тенденции в ряду динамики, производится ее описание с помощью **методов сглаживания**. К этим методам относятся

1. **Метод усреднения по левой и правой половине.** Разделяют ряд динамики на две части, находят для каждой из них среднее арифметическое значение и проводят через полученные точки линию тренда на графике.

2. **Метод простой скользящей средней.** Заключается в том, что вычисляется средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем – средний уровень из такого же числа уровней, начиная со второго, далее – начиная с третьего и т. д. Таким образом, при расчетах среднего уровня как бы «скользят» по ряду динамики от его начала к концу, каждый раз отбрасывая один уровень в начале и добавляя один следующий. Отсюда название – скользящая средняя.

3. **Метод взвешенной скользящей средней.** Основное отличие от предыдущего метода состоит в том, что уровни, входящие в интервал усреднения суммируются с различными весами, так как аппроксимация в пределах интервала сглаживания осуществляется с использованием уровней, рассчитанных по полиному n -го порядка

$$\bar{y}_i = a_0 + a_1 \cdot i + a_2 \cdot i^2 + \dots,$$

где i - порядковый номер уровня интервала сглаживания.

Для отображения основной тенденции развития социально – экономических явлений применяются **полиномы различной степени**, экспоненты, логистические кривые и другие функции.

Полиномы имеют следующий вид:

- **Полином первой степени** $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$;
- **Полином второй степени** $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$;
- **Полином третьей степени** $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + a_3 t^3$;
- **Полином n – степени** $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + \dots + a_n t^n$;

В статистике выработано правило выбора степени полинома модели развития, основанное на определении величин конечных разностей уровней динамического ряда.

Согласно этому правилу **полином первой степени (прямая)** применяется как модель такого ряда, у которого первые разности (абсолютные приросты) постоянны. **Полиномы второй степени** – для отражения ряда с постоянными вторыми разностями (ускорениями). **Полиномы третьей степени** – с постоянными третьими разностями и . т. д.

Сезонные колебания в ряду динамики характеризуются специальными показателями, которые называются **индексами сезонности (I_s)**.

Совокупность этих показателей отражает **сезонную волну**.

Индексами сезонности являются процентные отношения фактических внутригодовых уровней к постоянной или переменной средней.

Для выявления сезонных колебаний обычно используют данные **за несколько лет (не менее трех), распределенные по месяцам**.

Если ряд динамики **не содержит ярко выраженной тенденции** в развитии, то индексы сезонности вычисляются непосредственно по эмпирическим данным без их предварительного выравнивания. Для каждого месяца рассчитывается средняя величина уровня, например за три года (\bar{y}_i), затем из них вычисляется средний уровень для всего ряда (\bar{y}), и затем определяется процентное отношение средних для каждого месяца к общему среднемесячному уровню ряда

$$I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} 100\% . \quad (10)$$

Пример. Рассчитаем индексы сезонности основываясь на месячных данных о внутригодовой динамике числа браков, расторгнутых населением условного горда за 1996 – 1998гг., представленных в таблица 2

Таблица 2 -Динамика браков, расторгнутых населением условного города, и расчет индексов сезонности

Месяц	Число расторгнутых браков				Индекс сезонности (\bar{y}_i / \bar{y})100%
	1996 y_i	1997 y_i	1998 y_i	В среднем за три года \bar{y}_i	
Январь	195	158	144	165,7	122,4
Февраль	164	141	136	147,0	108,6
Март	153	153	146	150,7	111,3
Апрель	136	140	132	136,0	100,4
Май	136	136	136	136,0	100,4
Июнь	123	129	125	125,7	92,8
Июль	126	128	124	126,0	93,1
Август	121	122	119	120,7	89,1
Сентябрь	118	118	118	118,0	87,2
Октябрь	126	130	128	128,0	94,5
Ноябрь	129	131	135	131,7	97,3
Декабрь	138	114	139	139,3	102,9
Средний уровень ряда \bar{y}	138,77	135,6	131,8	$\bar{y} = 135,4$	100,0

Алгоритм расчета.

1. По данным таблицы 2 вычислим усредненные значения уровней по одноименным периодам способом средней арифметической простой

$$\text{Январь: } \bar{y}_1 = (195 + 158 + 144) / 3 = 165,7$$

$$\text{Февраль } \bar{y}_2 = (164 + 141 + 136) / 3 = 147,0 \text{ и т.д. (гр. 4 таблицы 2)}$$

2. Используя вычисленные выше месячные уровни (\bar{y}_i) рассчитываем общий средний уровень \bar{y}

$$\bar{y} = \frac{\sum (\bar{y}_i)}{m} = \frac{406,1}{3} = 135,4,$$

где m - число лет;

$\sum (\bar{y}_i)$ - сумма среднегодовых уровней ряда динамики.

3. Рассчитываем по месяцам индексы сезонности

Январь $I_{S1} = 165,7/135,4 * 100\% = 122,4\%$;

Февраль $I_{S2} = 147,0/135,4 * 100\% = 108,6\%$; и т. д. (графа 5. таблицы 2)

Вывод. Полученная совокупность индексов сезонности характеризует сезонную волну развития числа браков, расторгнутых населением города, во внутригодовой динамике.

В случае, если ряд динамики **содержит определенную тенденцию в развитии** то, прежде чем приступить к вычислению сезонной волны, необходимо обработать фактические данные таким образом, чтобы была выявлена общая тенденция. Обычно для этого аналитический способ выравнивания ряда.

Подобно сезонной компоненте, в ряду динамики может также присутствовать **циклическая компонента**, представляющая собой волнообразное движение, но более продолжительная и менее предсказуемая чем сезонная компонента. Сущность классического метода устранения циклической компоненты заключается в исключении (или усреднении) основной тенденции и сезонной компоненты из ряда динамики, тогда в ряду останется циклическая компонента.

9.6 Элементы прогнозирования и интерполяции развития социально – экономических процессов

Применение прогнозирования предполагает, что закономерность развития, действующая в прошлом (внутри ряда динамики), сохранится и в прогнозируемом будущем, т. е. прогноз основан на **экстраполяции**

Теоретической основой распространения тенденций на будущее является свойство социально – экономических явлений, **называемое – инерционностью.**

Экстраполяцию следует рассматривать **как начальную стадию построения окончательных прогнозов.**

Чем шире раздвигаются временные рамки прогнозирования, тем очевиднее становится **недостаточность простого экстраполяционного метода** (изменения тенденций, неопределенность точек поворота кривых, появления новых факторов и т. д.). Так как, анализируемые социально – экономические ряды динамики нередко относительно короткие, то горизонт экстраполяции не может быть бесконечным. Поэтому, чем короче **срок экстраполяции (период упреждения),** тем более надежные и точные результаты (при прочих равных условиях) дает прогноз.

Экстраполяцию в общем виде можно представить зависимостью

$$\hat{y}_{i+T} = f(y_i, T, a_j), \quad (11)$$

где \hat{y}_{i+T} - прогнозируемый уровень;

y_i – текущий уровень прогнозируемого ряда;

T – период упреждения;

a_j – параметр уравнения тренда.

В зависимости от того, какие принципы и исходные данные положены в основу прогноза, **выделяются следующие простейшие методы экстраполяции:**

- среднего абсолютного прироста;

- среднего темпа роста;
- экстраполяцию на основе выравнивания рядов по какой – либо аналитической формуле.

Прогнозирование по среднему абсолютному приросту применяется в том случае, когда есть уверенность **считать абсолютную тенденцию линейной** т. е. метод основан на предположении о равномерном изменении уровня (под равномерностью понимается стабильность абсолютных приростов). В данном случае экстраполяция осуществляется по зависимости

$$\hat{y}_{i+t} = y_i + \bar{\Delta} \cdot t, \quad (12)$$

где \hat{y}_{i+t} - экстраполируемый уровень: (i+t) – номер этого уровня (года);
 i – номер последнего уровня (года) исследуемого периода, за который рассчитан $\bar{\Delta}$;
 t – срок прогноза (период упреждения);
 $\bar{\Delta}$ - средний абсолютный прирост.

Следует иметь в виду! Использование среднего абсолютного прироста для прогноза возможно только при выполнении следующего условия

$$\sigma_{ост}^2 \leq \rho^2, \quad (13)$$

$$\text{где } \sigma_{ост}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}_{\bar{\Delta}})^2}{n}, \quad \rho^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sum \Delta_i^2}{n}.$$

Прогнозирование по среднему темпу роста осуществляется в случае, когда установлено, что общая тенденция ряда **характеризуется показательной (экспоненциальной) кривой**. Для нахождения тенденции необходимо определить средний коэффициент роста, возведенный в степень, соответствующую периоду экстраполяции

$$\hat{y}_{i+t} = y_i + \bar{k}_p^t, \quad (14)$$

где y_i – последний уровень ряда динамики;

t – срок прогноза;

\bar{k}_p - средний коэффициент роста.

Рассмотренные выше способы экстраполяции являются **весьма приближенными**.

Наиболее распространенным методом прогнозирования является **метод аналитического выражения тренда**. При этом для выхода за границы исследуемого периода достаточно продолжить значение независимой переменной времени (t).

В целом ошибки экстраполяции можно объяснить следующими причинами.

1. Выбранная для прогнозирования кривая не является единственной, всегда можно подобрать кривую, которая более точно описывает рассматриваемое явление.
2. Построение прогноза всегда осуществляется на базе ограниченного объема исходных данных. Кроме того каждый исходный уровень обладает еще и случайной компонентой. Поэтому и кривая, по которой осуществляется прогноз, также будет содержать случайную компоненту.
3. Установленная тенденция характеризует лишь движение среднего уровня ряда динамики, поэтому отдельные наблюдения от него отклоняются. Если такие отклонения наблюдались в прошлом, то они будут наблюдаться и будущем.

Исходя из вышеперечисленного для утверждения о достоверности прогноза необходимо **построение доверительных интервалов**.

Величина доверительного интервала определяется по формуле

$$\hat{y}_t \pm t_\alpha \cdot \sigma_{\bar{y}_t}, \quad ()$$

где \hat{y}_t - расчетное значение уровня;

t_α - доверительная величина;

$\sigma_{\bar{y}_t}$ - средняя квадратическая ошибка тренда.

При анализе рядов динамики иногда приходится прибегать к определению некоторых неизвестных уровней внутри данного ряда динамики, т. е. к **интерполяции**.

Как экстраполяция, так и интерполяция может производиться на основе среднего абсолютного прироста, среднего темпа роста и с помощью аналитического выравнивания.

Вопросы для самоконтроля

1. Что является составными элементами ряда динамики ?
2. Допускается ли суммирование уровней моментного ряда ?
3. Что является важнейшим условием правильности построения ряда динамики?
4. Какие причины вызывают несопоставимость уровней ряда динамики ?
5. Как называется разность между последующим и предыдущим уровнями ряда?
6. Как называется отношение последующего уровня ряда к предыдущему?
7. Что является в общем случае компонентами ряда динамики ?
8. Как называется модель, в которой компоненты ряда суммируются ?
9. Как называется модель, в которой компоненты ряда умножаются?
10. Какая тенденция может наблюдаться в социально - экономических рядах ?
11. Как называется тенденция изменения связи между отдельными уровнями ряда ?
12. Для чего предназначен метод Фостера – Стюарта ?
13. Для чего предназначен метод простой скользящей средней ?
14. Какие уравнения используются для отображения основной тенденции ряда динамики ?
15. С помощью чего могут быть описаны сезонные колебания в ряду динамики?
16. Какое явление составляет теоретическую основу использования прогнозирования на основе рядов динамики ?
17. Какие методы относятся к простейшим методам экстраполяции ?

10 Индексы

10.1 Классификация индексов

В статистике под индексом понимается относительный показатель, который выражает соотношение величин какого - либо явления во времени, в пространстве или сравнение фактических данных с любым эталоном.

С помощью индексов решаются следующие задачи.

- измерение динамики социально – экономического явления за два и более периодов времени;
- измерение динамики среднего экономического показателя;
- измерение соотношения показателей по разным регионам;
- определение степени влияния изменений значений одних показателей, на динамику других;

В международной практике индексы принято обозначать символами **i** и **I** (начальная буква латинского слова index). Буквой "i" обозначаются **индивидуальные (частные) индексы**, буквой "I" - **общие индексы**.

Помимо этого **используются определенные символы для обозначения показателей структуры индексов:**

- q - **количество (объем)** какого - либо товара в натуральном выражении;
- p - **цена** единицы товара;
- z - **себестоимость** единицы продукции;
- t - **затраты времени** на производство единицы продукции;
- w - **выработка продукции в стоимостном выражении** на одного рабочего или в единицу времени;
- v - **выработка продукции в натуральном выражении** на одного рабочего или в единицу времени;
- T - **общие затраты времени (tq)** или численность рабочих;
- pq - **стоимость продукции** или товарооборот;
- zq - **издержки производства.**

Знак внизу справа от символа означает период: 0 - **базисный**; 1 - **отчетный**.

Все индексы можно классифицировать по следующим признакам:

- степень охвата явления;
- база сравнения;
- вид весов (соизмерителя);
- форма построения;
- объект исследования;
- состав явления;
- период исчисления.

По степени охвата явления индексы бывают индивидуальные и сводные (общие).

Индивидуальные индексы служат для характеристики изменения отдельных элементов сложного явления. **Пример.** Изменение объема произ-

водства отдельных видов продукции (телевизоров, электроэнергии и т. д.), а так же цен на акции какого – либо предприятия.

Сводные (общие) индексы служат для измерения сложного явления, составные части которого непосредственно несоизмеримы. **Пример.** .Изменения физического объема продукции, включающей разноименные товары, индекса цен акций предприятий региона и т. п.

По базе сравнения индексы бывают динамические и территориальные.

Динамические индексы служат для характеристики изменения явления во времени. Например, индекс цен на продукцию в 1996г по сравнению с предыдущим. При исчислении динамических индексов происходит сравнение значения показателя в отчетный период со значением этого же показателя за предыдущий период, который называют **базисным**. **Динамические индексы бывают базисные и цепные.**

Территориальные индексы служат **межрегиональных сравнений**. **Используются, как правило, в международной статистике.**

По виду весов индексы бывают с постоянными и переменными весами.

По форме построения различают агрегатные и средние индексы.

Агрегатная форма является наиболее распространенной. Средние индексы являются производными от агрегатных.

По характеру объекта исследования индексы бывают: производительности труда, себестоимости, физического объема продукции и т. п.

По составу явления индексы бывают: постоянного (фиксированного) состава и переменного состава.

По периоду исчисления индексы бывают годовые, квартальные, месячные, недельные.

10.2 Индивидуальные индексы

В зависимости от экономического назначения индивидуальные индексы бывают: **физического объема продукции, себестоимости, цен, трудоемкости и.т.**

Индивидуальный индекс физического объема продукции показывает во сколько раз возрос (уменьшился) выпуск какого – либо **одного** товара в отчетном периоде по сравнению с базисным, или сколько процентов составляет рост (снижение) выпуска товара.

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad (1)$$

Если из значения индекса, выраженного в процентах, вычесть 100%, то полученная **величина покажет на сколько возрос (уменьшился) выпуск продукции.**

Индивидуальный индекс цен характеризует изменение цены одного определенного товара в текущем периоде по сравнению с базисным

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \quad (2)$$

Индивидуальный индекс себестоимости единицы продукции показывает изменение себестоимости одного определенного вида продукции в текущем периоде по сравнению с базисным

$$i_z = \frac{z_1}{z_0} \quad (3)$$

Производительность труда может быть измерена количеством продукции, производимой в единицу времени (v), или затратами рабочего времени на производство единицы продукции (t). Поэтому можно построить:

- **Индекс количества продукции, произведенной в единицу времени**

$$i_v = \frac{v_1}{v_0} = \frac{q_1}{T_1} \div \frac{q_0}{T_0} \quad (4)$$

- **Индекс производительности труда по трудовым затратам**

$$i_t = \frac{t_1}{t_0} \quad (5)$$

Индивидуальный индекс стоимости продукции (товарооборота) отражает, во сколько раз изменилась стоимость какого-либо товара в текущем периоде по сравнению с базисным, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости товара, и определяется по формуле

$$i_{pq} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} \quad (6)$$

Примеры расчета индексов приведены в таблице 1.

В экономических расчетах чаще всего используются **общие индексы**. В зависимости от цели исследования и наличия исходных данных используют различные формы построения общих индексов: **агрегатную или средневзвешенную**.

10.3 Агрегатные индексы

Агрегатный индекс – сложный относительный показатель, который характеризует среднее изменение социально – экономического явления, состоящего из несоизмеримых элементов.

Числитель и знаменатель агрегатного индекса представляют собой сумму произведений двух величин, одна из которых меняется (индексируемая величина), а другая остается неизменной в числителе и знаменателе (вес) индекса..

Индексируемой величиной называется признак, изменение которого изучается. **Вес индекса** – это величина, служащая для целей сравнения индексируемых величин.

К агрегатным индексам относятся.

Индекс физического объема продукции – это индекс количественного показателя. В этом индексе **индексируемой величиной** будет количество продукции в натуральном выражении, а **весом** – цена.

Формула для расчета индекса имеет вид

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \quad (7)$$

В числителе дроби – **условная стоимость** произведенных в текущем периоде товаров в **ценах базисного периода**, а в знаменателе – **фактическая стоимость товаров, произведенных в базисном периоде**.

Данный индекс показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции из – за роста (снижения) объема ее производства или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции в результате изменения физического объема ее производства.

Если из значения индекса физического объема продукции вычесть 100% , то разность покажет **на сколько процентов** возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным из- за роста (снижения) объема ее производства.

Разность числителя и знаменателя $(\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0)$ показывает, **на сколько рублей** изменилась стоимость продукции в результате роста (уменьшения) ее объема.

Пример расчета индекса физического объема продукции по данным таблицы 1.

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{28022,5}{17504} = 1,6009 \text{ или } 160,09\% .$$

Следовательно, стоимость продукции в мае по сравнению с апрелем возросла почти в 1,6 раза (рост составил 160 %) за счет увеличения объема производства. Стоимость продукции увеличилась **на** $(160 - 100\%) = 60\%$, или на 10 518,5 тыс. руб.

Индекс цен - показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции из-за изменения цен, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции в результате изменения цен.

Формула для определения индекса цен имеет вид

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad (8)$$

Пример расчета индекса цен по данным таблицы 1

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{29490}{28022,5} = 1,0523 \text{ или } 105,23\%$$

Следовательно, в среднем по трем товарам цены возросли в 1,0523 раза (или рост цен составил 105,23 %). В результате за счет увеличения цен на 5,23% (105,23% - 100%) покупатели заплатили на 1467,5 тыс. руб. больше в мае, чем в апреле ($29490 - 28022,5 = 1467,5$).

Индекс стоимости продукции, или товарооборота (I_{pq}) представляет собой отношение стоимости продукции текущего периода ($\sum p_1 q_1$) к стоимости продукции в базисном периоде ($\sum p_0 q_0$) и определяется по формуле

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (9)$$

Данный индекс показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции (товарооборота) отчетного периода по сравнению с базовым, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции. **Если из значения индекса стоимости вычесть 100%**, то разность покажет, на сколько процентов возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.

Разность числителя и знаменателя ($\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$) показывает, на сколько рублей увеличилась (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.

Пример расчета индекса стоимости (товарооборота) по данным таблицы 1.

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{29490}{17504} = 1,685 \text{ или } 168,5\%$$

Таблица 1 - Цена и количество продукции

Товар	Единица измерения	Цена руб.		Количество проданных товаров		Стоимость проданной продукции		Индивидуальный индекс, %			Стоимость продукции, проданной в мае, в ценах апреля, тыс. руб., p_0q_1	$i_q * p_0q_0$	$\frac{p_1q_1}{i_p}$	Стоимость продукции, проданной в апреле, в ценах мая, тыс. руб., p_1q_0
		Апрель p_0	Май p_1	Апрель q_0	Май q_1	апрель p_0q_0	Май p_1q_1	Цен $i_p = \frac{p_1}{p_0}$	Физического объема продукции $i_q = \frac{q_1}{q_0}$	стоимость $i_{pq} = \frac{p_1q_1}{p_0q_0}$				
А	Б	1	2	3	4	5	6	7=2:1	8=4:3	9=6:5	10=1*4	11=8*5	12=6:7	13=2*3
Чай	Пачка	1638	1704	1000	5000	1638	8520	104,03	500	520	8190	8190	8190	1704
Кофе	Банка	6925	7340	2000	2500	13850	18350	105,99	125	132	17312,5	17312,5	17312,5	14680
Сыр	Кг	5040	5240	400	500	2016	1620	103,97	125	130	2520	2520	2520	2096
Всего						17504	29490				28022,5	28022,5	28022,5	18480

Следовательно стоимость продукции (товарооборота) в мае по сравнению с апрелем возросла почти в 1,7 раза (рост составил 168,5%) Стоимость продукции увеличилась на $168,5 - 100\% = 68,5\%$, или на 11986 тыс. руб. (29940 – 17504).

Как отмечалось ранее, стоимость продукции можно представить как произведение количества товара на его цену. Такая же зависимость существует и между индексами стоимости, физического объема и цен

$$I_{pq} = I_p * I_q, \quad (10)$$

Выполним проверку правильности вычисления ранее определенных индексов

$$1,685 = 1,0523 \times 1,6009.$$

Аналогично рассмотренным выше строятся индексы для показателей, которые являются произведением двух сомножителей:

- **издержек производства** (произведение себестоимости единицы продукции на количество продукции);
- **затрат времени на производство всей продукции** (произведение затрат времени на производство единицы продукции на количество выработанной продукции).

Помимо агрегатных в статистике используются и средневзвешенные индексы.

К их исчислению прибегают тогда, когда имеющаяся в распоряжении информация не позволяет рассчитать общий агрегатный индекс. **Например,** если отсутствуют данные о ценах, но имеется информация о стоимости продукции в текущем периоде и известны индивидуальные индексы цен по каждому товару, то нельзя определить общий индекс цен как агрегатный, но возможно исчислить его как средний из индивидуальных

10.4 Средние индексы

Средний индекс – это индекс, вычисленный как средняя величина из индивидуальных индексов.

При исчислении средних индексов используются две формы средних: **средняя арифметическая и средняя гармоническая.**

Средний арифметический индекс будет тождествен агрегатному индексу, если весами индивидуальных индексов будут слагаемые знаменателя агрегатного индекса.

Зависимость для определения **среднего арифметического индекса физического объема продукции** будет иметь вид

$$I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (11)$$

Так как $i_q * q_0 = q_1$, то формула этого индекса легко преобразуется в полученную ранее формулу $I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$

Пример расчета среднего индекса цен и физического объема продукции по данным таблицы 1

$$I_q = \frac{\sum 28022,5}{17504} = 1,6009 \text{ или } 160,09\% ;$$

$$I_p = \frac{29490}{28022,5} = 1,0523 \text{ или } 105,23\%$$

Средние индексы широко используются при анализе рынка ценных бумаг. Наиболее известными являются индексы **Доу – Джонса, Стендара и Пура**.

10.5 Индексы структурных сдвигов

К ним относятся: индекс переменного состава, индекс постоянного состава и индекс структурных сдвигов

Индексом переменного состава называется индекс, выражающий соотношение средних уровней изучаемого явления, относящихся к разным периодам времени.

Например, индекс переменного состава себестоимости продукции одного и того же вида рассчитывается по формуле

$$I_{nc} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = (\sum z_1 q_1 / \sum q_1) \setminus (\sum z_0 q_0 / \sum q_0), \quad (12)$$

где I_{nc} – индекс переменного состава.

Индекс переменного состава отражает изменение не только индексируемой величины (в данном случае себестоимости), но и структуры совокупности (весов).

Индекс постоянного (фиксированного) состава – это индекс, исчисленный с весами, **зафиксированными** на уровне одного какого либо периода, и показывающий изменение только индексируемой величины. **Например,** индекс фиксированного состава себестоимости продукции рассчитывается по формуле

В текущем периоде по сравнению с базисным себестоимость производства продукции возросла на каждом предприятии (гр. 5-6); изменилась структура производства; уменьшилась доля первого предприятия в общем выпуске продукции, возросла доля третьего, а доля второго уменьшилась (гр. 3-4).

Рассчитаем индекс переменного состава. Для этого сначала определим среднюю себестоимость единицы продукции в текущем и базисном периодах

$$\bar{z}_0 = \frac{45840}{2400} = 19,1 \text{ тыс. руб.}$$

$$\bar{z}_1 = \frac{55440}{3000} = 18,48 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда $I_{\text{пс}} = 18,48 * 19,1 = 0,9675$, или 96,75%.

Следовательно, средняя себестоимость по трем предприятиям снизилась в текущем периоде по сравнению с базисным на 3,25%, несмотря на то, что на каждом из них в отдельности она возросла. Это объясняется тем, что исчисленный индекс, помимо прочего, учитывает дополнительно влияние структурного фактора.

Рассчитаем индекс себестоимости фиксированного состава

$$I_{\text{фс}} = 55,44 \setminus 54,3 = 1,021, \text{ или } 102,1\%.$$

Таким образом, себестоимость в текущем периоде по сравнению с базисным возросла на 2,1%.

Рассчитаем влияние изменения структуры на динамику средней себестоимости

$$I_{\text{сс}} = (54,3 \setminus 45,84) \setminus (3000 \setminus 2400) = 0,9476 \text{ или } 94,76\%.$$

Изменение доли предприятий в общем объеме произведенной продукции привело к снижению себестоимости на 5,24%.

Аналогично строятся системы индексов для других показателей.

10.6 Особые формы записи индекса цен

Индекс ПАШЕ (немецкий ученый статистик)

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad (16)$$

Индекс ЛАСПЕЙРЕСА (также немецкий ученый статистик)

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (17)$$

Индексируемой величиной обеих индексов являются цены.

Весами в индексе цен Паше выступает количество продукции текущего периода, **а в индексе Ласпейреса** - количество продукции базисного периода.

Как правило, значения индексов цен Паше и Ласпейреса не совпадают. Отличие значений объясняется тем, что индексы имеют различное экономическое содержание

Индекс цен, исчисленный по формуле Паше, дает ответ на вопрос, насколько товары в текущем периоде стали дороже (дешевле), чем в базисном.

Индекс цен Ласпейреса показывает. Во сколько бы раз товары базисного периода подорожали (подешевели) из-за изменения цен на них в отчетный период.

Индекс цен, рассчитанный по формуле Паше, имеет тенденцию некоторого занижения, индекс Ласпейреса завышения темпов инфляции.

До начала 90 годов отечественная статистика отдавала предпочтение индексу цен Паше, а начиная с 1991 на практике стал шире применяться индекс цен Ласпейреса, которому так же отдается предпочтение и в мировой статистике.

Одним из важнейших показателей статистики цен, широко используемым в экономической и социальной политике, **является индекс потребительских цен (ИПЦ)**. Он находит широкое использование при пересмотре социальных программ, служит основой для повышения минимального размера заработной платы, отражает реальную покупательную способность денег.

Методика расчета этого показателя включает.

Отбор товаров (услуг) - представителей и торговых предприятий, по которым производится регистрация цен. Для вычисления ежемесячного ИПЦ отбор производится в соответствии с **Общероссийским классификатором экономической деятельности, продукции, услуг** и вновь разработанным классификатором на платные услуги населению.

Индекс - дефлятор рассчитывается как отношение фактической стоимости продукции отчетного периода к стоимости объема продукции, структура которого аналогична структуре отчетного года, но определенного в ценах базисного года.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие индексы бывают по форме построения ?
2. Какие индексы бывают по базе сравнения ?
3. Что означает в теории индексов параметр **q** ?
4. Что означает в теории индексов параметр **p** ?
5. Как называется индекс, определяемый по зависимости $q_1 p_1 / q_0 p_0$?

6. Как называется индекс, определяемый по зависимости p_1/p_0 ?
7. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\sum q_1 p_1 / \sum q_0 p_0$?
8. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\sum q_1 p_0 / \sum q_0 p_0$?
9. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\sum q_1 p_1 / \sum q_1 p_0$?
10. Какие формы средних используются при расчете средних индексов ?
11. Где нашли наибольшее применение средние индексы ?
12. Что выражает индекс переменного состава ?
13. Что выражает индекс постоянного состава ?
14. Что является весами в индексе Ласпейреса?
15. Как рассчитывается индекс - дефлятор?

11 Классификации и группировки в социально – экономической статистике

11.1 Общие понятия о классификациях и группировках

Классификация в статистике — это систематизированное распределение явлений и объектов на определенные секции, группы, классы, позиции, виды на основании их сходства и различия. Основанием классификации служит **признак** (критерий) или несколько признаков (критериев).

Классификатор в статистике - это систематизированный перечень объектов (отраслей, предприятий, продукции, занятий, основных фондов и т. п.), каждому из которых присваивается код.

Код заменяет название объекта и служит средством его идентификации, так как **код** — это знак или совокупность знаков, принятых для обозначения классификационных группировок и объектов классификации. Система экономических классификаций является условием упорядочения, анализа, хранения и эффективного поиска информации. Основные классификации, обязательные для применения, имеют **силу стандарта**.

Для установления принадлежности явлений и объектов к определенным классам и группам к классификатору составляются **подробные инструкции и указатели в виде словарей**.

Классификационные группировки могут иметь **иерархическую** или **фасетную** (списочную) структуру либо их сочетание.

Каждый фасет строится на основе последовательного порядкового перечисления объектов классификации по одному признаку. Если объект описывается с помощью набора независимых фасетов (списков), не имеющих жесткой взаимосвязи друг с другом, то эти фасеты можно использовать отдельно для решения различных задач.

Иерархический метод классификации — это последовательное распределение множества объектов на подчиненные классификационные группировки. Сначала множество объектов подразделяется по некоторому выбранному признаку на крупные группы, затем каждая из них - по другому признаку на ряд последующих группировок, при этом конкретизируется объект классификации. Таким образом, между классификационными группировками устанавливается подчиненность (иерархия).

Группировка позволяет сложные по своему составу совокупности распределить на группы, однородные по какому-либо существенному признаку, а также имеющие одинаковые или близкие значения группировочного признака. При этом для анализа чаще всего используются структурные, динамические и структурно-динамические группировки, сформированные по одному признаку или сочетанию нескольких.

В экономической статистике используется большое количество группировок конкретного назначения. В зависимости от определяющих их признаков наиболее часто применяются группировки предприятий по раз-

мерам, населения по доходам, по административно-территориальному делению и др.

Группировка, установленная для всей информации об объектах данной совокупности, **по существу превращается в классификацию**, например, распределение предприятий на малые, средние и крупные по признаку наличия на предприятии определенного числа работников.

Группировки объектов в основном строятся по иерархическому методу. Как правило, **высшим уровнем агрегирования является раздел**. За ним идут подразделы, характеризующие следующий уровень распределения группировок объектов классификации. Дальнейшая детализация характеристик объектов классификации производится на уровне классов, которые в ряде случаев могут оказаться наименьшим уровнем группировок.

В современных условиях перехода страны к рыночным отношениям и развития процессов интеграции с международным сообществом важным средством достижения достоверности и сопоставимости показателей является созданная в **России Единая система классификации и кодирования информации (ЕСКК)**.

11.2 Отраслевые классификации видов экономической деятельности

1. **Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК** – общепринятое сокращение ISIC) является классификацией видов экономической деятельности с иерархической структурой.

МСОК имеет 17 секций, обозначенных заглавными буквами латинского алфавита. Одни секции состоят из одного раздела, например, строительство, образование, другие — из нескольких. Всего в МСОК входит 159 групп, которые образуют 290 классов.

Разделы и группы представлены с учетом:

- а) характера производимых товаров и услуг (физического состава, стадии производства);
- б) назначения товаров и услуг;
- в) вида сырья, обработки и технологии производства.

Единицами наблюдения в **МСОК** являются объекты, по которым ведется **сбор информации, однородные по экономической деятельности и по местоположению**. Единицей вида деятельности может быть **предприятие или часть предприятия (подразделение)**. **Фрагмент структуры МСОК приведен в таблице 1.**

2. **Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП)** введен в действие с 1 января 1994 г., его верхние иерархические уровни совпадают по видам и числу групп с МСОК, но он имеет 6 (а не 4, как в МСОК) уровней классификации: раздел, подраздел, группа, подгруппа, класс, подкласс. В ОКДП входит 55 тыс. видов продукции и услуг по всем отраслям экономики.

Таблица 1 - Структура МСОК

Секции	Число группировок				
	Всего	В том числе по уровням			
		I (1-й уровень классификации)	II (раздел)	III (группа)	IV (класс)
Всего	526	17	60	159	290
A Сельское хозяйство, охота и лесоводство	18	1	2	6	9
B Рыболовство			1	1	1
C Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	4	1			
D Обрабатывающая промышленность	<u>28</u>	1	5	10	12
	<u>210</u>	1	23	61	125

3. Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства (ОКОНХ).

Совокупность производственных единиц, осуществляющих преимущественно одинаковый или сходный вид производственной деятельности, образует **отрасль экономики**. Фрагмент ОКОНХ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Фрагмент общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства (ОКОНХ).

Код	Наименование отрасли
Отрасли, производящие товары	
10000	Промышленность
29000	Сельское хозяйство
Отрасли, оказывающие услуги	
51000	Транспорт
97000	Управление

Отрасль определяется как совокупность **заведений**, т.е. предприятий или подразделений предприятия, которые расположены в одном месте, заняты одним видом (не вспомогательной) производственной деятельности.

Промышленная деятельность – это вид деятельности, которая направлена на создание материальных благ в форме продуктов и энергии.

Промышленность включает следующие укрупненные отрасли: электроэнергетику, топливную промышленность, черную и цветную металлургию, химическую и нефтехимическую промышленность, машиностроение и металлообработку, лесную, деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность, промышленность строительных материалов, стекольную и фар-

форо - фаянсовую промышленность, легкую, пищевую, микробиологическую промышленность, мукомольно-крупяную и комбикормовую промышленность, медицинскую и другие промышленные производства, такие, как: рыболовство, ремонт машин, прачечные, химчистки, обработка фотопродукции.

К отрасли не относятся подразделения, входящие в состав промышленных предприятий и выполняющие функции непромышленного характера (медпункты, организации культурно-бытового обслуживания, научно-исследовательские подразделения). Не включается в состав отрасли деятельность органов государственного управления (министерства, комитеты и ведомства, а также их главки независимо от источников финансирования затрат на их содержание).

Отрасль **управление** включает деятельность органов государственной власти и управления, судебных и юридических учреждений, органов охраны общественной безопасности и обороны.

К этой отрасли относятся также государственные внебюджетные фонды, представляющие собой особую форму организации, перераспределения и использования финансовых ресурсов, привлекаемых государством для финансирования некоторых общественных потребностей, находящиеся в ведении государственных органов власти: социальные фонды (кроме фонда государственного социального страхования и пенсионного фонда), фонды обязательного медицинского страхования, а также экономические и специальные фонды.

4. Общероссийский классификатор продукции (ОКП) введен в действие с 1 июня 1994 г. и предназначен для обеспечения достоверности, сопоставимости и автоматизированной обработки информации о продукции.

ОКП представляет собой систематизированный свод кодов и наименований группировок продукции, построенных по иерархической системе. Классификатор используется при разработке каталогов и систематизации продукции, для статистического анализа показателей продукции на макроэкономическом, региональном и отраслевом уровнях.

В ОКП предусмотрена пятиступенчатая иерархическая классификация с цифровой десятичной системой кодирования. На каждой ступени классификации распределение осуществляется по наиболее важным технико-экономическим классификационным признакам (например, сырье, из которого производится тот или иной товар; стадия производства, на которой находится товар; назначение товара; возможность хранения и транспортировки товара и т. п.).

ОКП содержит около 50 тыс. видов продукции. В одной отрасли могут производиться разные по своей природе товары. Общероссийский классификатор продукции начинается с позиции под кодом 010000, которым обозначен такой класс, как электроэнергия, тепло энергия, вода, лед, холод, далее детализируемый по видам продукции.

Помимо рассмотренных выше классификаторов существуют и другие:

- ОКОГУ- Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления;
- ОКПО - Общероссийский классификатор предприятий и организаций;
- ОКУД- Общероссийский классификатор управленческой документации ;

- ОКИН -Общероссийский классификатор информации о населении ;
- ОКЭР -Общероссийский классификатор экономических регионов;
- ОКИСЗН- Общероссийский классификатор информации по социальной защите населения;

11.3 Основные виды социально - экономических группировок

1. Группировка по формам собственности - дает возможность установить структуру распределения предприятий, трудовых, материальных и финансовых ресурсов по секторам экономики и ее динамику.

В качестве формы собственности указываются одна из следующих форм соответствии с Классификатором форм собственности (КФС) и ее идентификационный код (в скобках):

- федеральная собственность (12);
- собственность субъектов Федерации (13);
- муниципальная собственность (14);
- собственность общественных объединений (организаций) (15);
- частная собственность (16);
- смешанная российская собственность (без иностранного участия) (17);
- иностранная собственность (20);
- смешанная собственность с совместным российским и иностранным участием (30).

Объекты федеральной собственности, собственности субъектов Федерации образуют **государственную собственность**.

Собственность общественных организаций включает объекты, принадлежащие общественным объединениям, благотворительным и иным общественным фондам, объекты, принадлежащие религиозным организациям. Отличительным признаком таких организаций является то, что их деятельность не носит коммерческий характер и не ставит в качестве главной цели извлечение прибыли.

В состав частной собственности включают:

- а) собственность граждан, включая имущество личных подсобных хозяйств, транспортные средства и недвижимое имущество;
- б) собственность объединения граждан (полные товарищества);
- в) собственность кооперативного предприятия, товарищества с ограниченной ответственностью, акционерных обществ, собственность арендных предприятий;
- г) собственность предпринимательских объединений (концернов, холдингов, ассоциаций, союзов и пр.);
- д) смешанную собственность граждан и юридических лиц.

Смешанная российская собственность не может быть подразделена на устойчивые подвиды, поскольку образуется как комбинация различных типов собственности (частно-личной и коллективной, частой и государственной и т. .)

2. Группировки предприятий разных организационно-правовых форм.

В качестве организационно-правовой формы хозяйствующих субъектов указываются одна из следующих форм в соответствии с Классификатором организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов (КОПФ) и идентификационный код (например):

- коммерческие организации (40);
- предприятия (41);
- государственные предприятия (42);
- муниципальные предприятия (43);
- предприятия общественных объединений (44);
- предприятия потребительской кооперации (45).

Вопросы для самоконтроля

1. По какому методу строятся классификационные группировки, используемые в социально - экономической статистике ?
2. Какой показатель является высшим уровнем агрегатирования при построении классификационных группировок ?
3. Какой стандарт регламентирует построение классификационных группировок ?
4. Каким стандартом определяется классификация всех видов экономической деятельности ?
5. Является ли часть предприятия единицей вида деятельности в МСОК ?
6. Сколько видов продукции определяет классификатор ОКП ?
7. Какие формы собственности классифицированы в КФС ?
8. К какому виду собственности относится собственность объединения граждан (полные товарищества) ?
9. Как определяется отрасль в Общероссийском классификаторе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). ?
10. Как определяется понятие заведения в Общероссийском классификаторе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). ?

12. Статистика продукции и основных фондов

12.1 Понятие продукции и ее виды

Продукция (работы услуги) это то, что производит предприятие как для сторонних заказчиков, так и для собственных нужд.

Номенклатура продукции - перечень групп, подгрупп и позиций продукции в натуральном выражении.

Ассортимент продукции - состав продукции по видам, типам, сортам, размерам, маркам, артикулам и т.п.

Одним из методом учета промышленной продукции является **натуральный** в соответствующих физических единицах измерения (штуки, килограммы, метры, литры и т. д.). При этом учет ведется по методу **так называемого валового оборота**, когда подсчитывается все количество изготовленной предприятием продукции, независимо от того, пошла ли часть этой продукции на собственное производственное потребление (в дальнейшую переработку на данном предприятии) или полностью за пределы предприятия.

При учете продукции в натуральном **выражении большое значение имеет также единообразие применяемых единиц измерения**. Дело в том, что ряд изделий можно учитывать в разных единицах измерения, например цемент — в бочках и в тоннах, ткани — в метрах погонных, метрах квадратных и в весе.

В отчете предприятия при использовании натуральных показателей отражаются лишь **важнейшие виды продукции**, перечень которых определен номенклатурой изделий.

Применение метода натуральных показателей **возможно только в тех отраслях**, в которых производится ограниченный ассортимент изделий, и изменения в качестве продуктов в течение некоторого периода времени незначительны.

Для расширения сферы применения метода натуральных показателей используются **условно – натуральные**. В данном случае за условную единицу принимают одно из однородных изделий, а все остальные приравнивают к нему по трудоемкости, материалоемкости или какому – либо другому признаку. (Например, 1т. условного топлива).

Обобщающую характеристику производства продукции в целом по предприятию, отрасли промышленности, региону можно получить с помощью **стоимостного учета**. В этом случае для учета продукции применяются оптовые и розничные цены.

При использовании данного метода учета продукции используется **система стоимостных показателей**, в состав которой включаются:

- валовой оборот;
- валовая продукция;
- товарная продукция;
- реализованная продукция;
- чистая продукция.

Валовой оборот (ВО) - характеризует объем продукции, произведенный за отчетный период всеми промышленно – производственными цехами предприятия, независимо от того, потреблена ли эта продукция в других его промышленно – производственных цехах, либо отпущена на сторону.

Валовая продукция (ВП) - характеризует общий объем производства вне зависимости от степени готовности продукции.

В валовую продукцию входят:

1. Стоимость готовых изделий, выработанных за отчетный период основными, подсобными и побочными цехами, как из своего сырья, так и из сырья и материалов заказчиков.
2. Стоимость полуфабрикатов собственного производства и изделий вспомогательных цехов, отпущенных за пределы предприятия.
3. Стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны или для непромышленных предприятий и организаций данного хозяйства.
4. Стоимость прироста или убыли полуфабрикатов собственного производства.
5. Стоимость изменений остатков инструментов, штампов, моделей, приспособлений и т. п., изготовленных для собственных нужд.
6. Стоимость изменения остатков незавершенного производства (на тех заводах, где продолжительность производственного цикла составляет более двух месяцев).

Примечание. Четвертый, пятый и шестой элементы валовой продукции рассчитываются как разница между величинами этих элементов на конец и начало периода.

Товарная продукция (ТП) - это продукция, предназначенная для реализации на сторону. **Товарную продукцию составляют следующие три элемента:**

1. Стоимость готовых изделий, произведенных в отчетном периоде основными, подсобными и побочными предприятиями;
2. Стоимость полуфабрикатов собственного производства и изделий вспомогательных цехов, отпущенных на сторону;
3. Стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны или для непромышленных подразделений и организаций данного предприятия.

Примечание. В товарную продукцию **не входят** те результаты производственной деятельности, которые остаются на самом предприятии и не предназначаются к отпуску за его пределы. Кроме того, в товарную продукцию **не включаются** готовые изделия, потребляемые на предприятии, а так же стоимость сырья и материалов заказчика, из которых вырабатывается продукция на данном предприятии.

Реализованная продукция (РП) – используется для целей отражения в бухгалтерском учете и характеризует отгруженную покупателям продукцию, оплаченную в данном периоде.

Чистая продукция (ЧП) - характеризует вновь созданную стоимость. Она насчитывается как разность между валовой продукцией и суммой материальных затрат на ее производство.

12.2 Финансовые показатели продукции

Цена (Ц) - денежное выражение стоимости продукции в единицах определенной валюты за количественную единицу продукции.

Действующие цены (ЦД) - это фактические цены.

Сопоставимые цены (ЦС) это цены на сравниваемую товарную продукцию, пересчитанные в условиях на дату сопоставления.

Объем выпущенной продукции в действующих ценах (Вд) -это сумма произведений количеств i -и продукции (K_i) на соответствующие им действующие цены ($ЦД_i$):

$$B_{д} = \sum_1^i K_i \cdot ЦД_i . \quad (1)$$

Объем выпущенной продукции в сопоставимых ценах (Вс) -это сумма произведений количеств i -ой продукции (K_i) на соответствующие им сопоставимые цены ($ЦС_i$):

$$B_{с} = \sum_1^i K_i \cdot ЦС_i . \quad (2,)$$

Себестоимость продукции (С) - это стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию. Иначе говоря, **себестоимость продукции** - это выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

Обозначив себестоимость i -й продукции через C_i а количество i -и продукции через K_i можно определить **себестоимость выпущенной продукции (СВ)** как сумму произведений C_i , и K_i т.е.:

$$СВ = \sum_1^i C_i \cdot K_i . \quad (3)$$

Себестоимость продукции рассчитывается как в действующих (СВд), так и в сопоставимых (СВс) ценах и условиях.

Затраты на 1 руб. товарной продукции в действующих ценах и условиях (ЗТПд) - это выраженное в копейках отношение себестоимости товарной продукции, рассчитанной в действующих ценах и условиях (СТПд), к объему выпущенной товарной продукции, рассчитанному также в действующих ценах и условиях (ТПд):

$$ЗТП_{д} = \frac{СТП_{д}}{ТП_{д}} \cdot 100. \quad (4)$$

Пример. Объем выпущенной предприятием товарной продукции, рассчитанный в действующих ценах и условиях, $ТП_{д} = 9000$ руб., а себестоимость этой продукции, рассчитанная также в действующих ценах и условиях, $СТП_{д} = 7200$ руб. Рассчитать затраты на 1 руб. товарной продукции в целом по предприятию в действующих ценах и условиях. Решение

$$ЗТП_{д} = \frac{СТП_{д}}{ТП_{д}} \cdot 100 = \frac{7200}{9000} \cdot 100 = 80,00 \text{ коп.}$$

Вывод. На предприятии на каждый рубль выпущенной продукции приходится 80 коп. понесенных им текущих издержек, связанных с выпуском товарной продукции, - на закупку сырья, материалов, оплату труда и т.д.

Затраты на 1 руб. товарной продукции в сопоставимых ценах и условиях (ЗТП_с) - это выраженное в копейках отношение себестоимости товарной продукции, рассчитанной в сопоставимых ценах и условиях (СТП_с), к объему товарной продукции, рассчитанному также в сопоставимых ценах (ТП_с):

$$ЗТП_{с} = \frac{СТП_{с}}{ТП_{с}} \cdot 100. \quad (5)$$

Затраты на 1 руб. единицы продукции (З_і) - это выраженное в копейках отношение себестоимости единицы продукции ($C_{і}$) к ее цене ($Ц_{і}$):

$$З_{і} = \frac{C_{і}}{Ц_{і}} \cdot 100, \quad (6)$$

где i - отличительный признак единицы продукции (как правило, номер заказа, по которому выпускается данная продукция).

Пример. По заказу № 125 типография выпустила 500 экз. книги, которые были проданы за 6000 руб. Затраты типографии на выпуск данного издания составили 4800 руб. Рассчитать затраты на 1 руб. продукции, выпускаемой по заказу № 125. Решение

$$З_{125} = \frac{C_{125}}{Ц_{125}} \cdot 100 = \frac{4800}{6000} \cdot 100 = 80,00 \text{ коп.}$$

Прибыль (П) - это та часть стоимости выпущенной (реализованной) продукции, которая образуется после вычета из нее затрат на производство (реализацию) продукции. Если указанная разность отрицательна, то имеет место **убыток**.

$$ПТП_{д} = ТП_{д} - СТП_{д}; \quad (7)$$

Пример. Объем выпущенной товарной продукции в действующих ценах (ТПД) - 9000 руб. Рассчитать прибыль от производства товарной продукции в действующих ценах, если ее себестоимость -7200 руб..

$$\text{ПТП}_д = \text{ТП}_д - \text{СТП}_д = 9000 - 7200 = 1800 \text{руб.}$$

Прибыль (убыток) от реализации продукции (работ, услуг) определяется как разница между нетто-выручкой (т.е. выручкой от реализации без уплаченных экспортных пошлин, НДС и акцизов) и затратами на производство и реализацию, включаемыми в себестоимость продукции.

$$\text{ПРП} = \text{РП} - \text{СРП}. \quad (8)$$

Пример. Если нетто-выручка от реализации товарной продукции (РП) -9200 руб., а себестоимость реализованной продукции (СРП) -7250 руб., то прибыль от реализации (ПРП) составит:

$$\text{ПРП} = 9200 - 7250 = 1950 \text{руб.}$$

В зависимости от структуры показателей формирующих прибыль она может быть:

Прибыль балансовая, которая дополнительно к прибыли от реализации учитывает прибыль, не связанную непосредственно с основной производственной деятельностью предприятия (прибыль от долевого участия в совместных проектах, дивиденды, штрафы и т.п.);

Прибыль валовая, которая дополнительно к прибыли от реализации учитывает прибыль от реализации имущества предприятия (разницу (прибыль убыток) между ликвидационной ценой и остаточной стоимостью этого имущества);

Прибыль чистая – прибыль, которая стала после уплаты из балансовой или валовой прибыли установленных законом налогов и платежей.

Из приведенных выше определений видно, что прибыль от реализации является основным компонентом всех видов прибыли.

Прибыль П от реализации продукции по сравнению с предыдущим периодом определяется по формуле

$$\Delta \text{П} = \text{П}_1 - \text{П}_0,$$

где П_1 – прибыль отчетного периода;

П_0 – прибыль базисного периода;

Рентабельность (Р) – доходность, прибыльность предприятия; показатель экономической эффективности производства, отражающий результаты деятельности. Рассчитывается как отношение прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств.

Различают два вида рентабельности: рассчитанную на основе балансовой (общей) прибыли и на основе чистой прибыли.

При формировании цен на промышленную продукцию используется показатель рентабельности отдельных изделий, который определяется как отношение прибыли к себестоимости единицы продукции.

Различают следующие виды рентабельности.

Рентабельность товарной продукции (РТП):

$$РТП = \frac{ПТП}{СТП} \cdot 100. \quad (9)$$

Рентабельность реализованной продукции (РРП):

$$РРП = \frac{ПРП}{СРП} \cdot 100. \quad (10)$$

Рентабельность единицы продукции (P_i):

$$P_i = \frac{П_i}{C_i} \cdot 100. \quad (11)$$

Пример. Прибыль от реализации 500 экз. книги, выпущенной по заказу составила 1000 руб. Рассчитать рентабельность данной продукции, если ее себестоимость составила 5000 руб. Решение

$$P_{125} = \frac{1000}{5000} \cdot 100 = 20\%$$

12.3 Понятие основных фондов

Капитал – экономическая категория, отражающая стоимость средств производства, которые при использовании рабочей силы создают прибавочную стоимость. Капитал подразделяется на основной (Ф) (основные фонды) и оборотный (О) (оборотные средства).

Основными фондами (основным капиталом) называются произведенные активы, созданные в процессе производства, которые длительное время неоднократно или постоянно в неизменной натурально – вещественной форме используются для производства товаров, оказания услуг, постепенно утрачивая свою стоимость.

Оборотными фондами (оборотными средствами) называются произведенные активы, созданные в процессе производства которые полностью потребляются в процессе производства, утрачивая свою натурально – вещественную форму.

Активная часть капитала (Φ_a) – основная и ведущая часть основных фондов.

В настоящее время в статистике России действует следующая типовая классификация основных фондов:

1. Здания (кроме жилья).
2. Сооружения.

3. Жилища.
4. Машины и оборудование.
5. Транспортные средства.
6. Инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь.
7. Рабочий и продуктивный скот.
8. Многолетние насаждения.
9. Прочие основные фонды.

Нематериальные основные фонды (нематериальные произведенные активы) подразделяются на следующие группы:

- расходы на разведку полезных ископаемых;
- компьютерное программное обеспечение и базы данных;
- оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы и искусства;
- наукоемкие промышленные технологии, прочие нематериальные основные фонды, являющиеся объектами интеллектуальной собственности, использование которых ограничено установленными на них правами владения.

Источниками данных об основных фондах являются регулярная статистическая отчетность о наличии и движении основных фондов, единовременная статистическая отчетность по данным переоценки основных фондов (для предприятий и организаций, не отчитывающихся регулярно по текущим формам отчетности об основных фондах), данные регистра предприятий и данные выборочных обследований.

12.4 Методы оценки основных фондов

Для определения общего объема основных фондов, их вещественной и отраслевой структуры, а также для исчисления износа (амортизации) основных фондов, анализа их воспроизводства **применяется стоимостная (денежная) оценка.**

При этом **каждый элемент основных фондов** имеет несколько видов **оценок:**

- полную первоначальную стоимость;
- полную восстановительную стоимость;
- первоначальную стоимость за вычетом износа;
- восстановительную стоимость за вычетом износа;
- балансовая стоимость.

Полная первоначальная стоимость основных фондов - это их фактическая стоимость на момент ввода в эксплуатацию, которая включает весь объем затрат на сооружение или приобретение основных фондов, а также расходы на транспортировку и монтаж. Полная первоначальная стоимость **является базой для расчета амортизационных отчислений.** По полной первоначальной стоимости основные фонды **поступают на баланс предприятия, и ее величина остается неизменной в течение срока их функционирования.** Основные фонды, учтенные по полной первоначальной стоимости, **оцениваются в ценах приобретения,** которые не сопоставимы во времени, **что существенно затрудняет процесс изучения динамики основных фондов** и их воспроизводства, **делает несопоставимыми показате-**

ли, полученные в результате соотнесения основных фондов с объемом продукции и количеством работающих (или рабочих) даже для однородных предприятий, которые введены в действие в разные годы.

Полная восстановительная стоимость определяется как стоимость воспроизводства основных фондов в новом виде в современных условиях. Различия между первоначальной и восстановительной стоимостью основных фондов зависят от изменения цен на их отдельные элементы. Оценка основных фондов по восстановительной стоимости позволяет унифицировать основные фонды, введенные в действие в разные периоды. Она необходима для определения объема капитальных вложений и анализа воспроизводства основных фондов.

Первоначальная стоимость за вычетом износа (остаточная стоимость) определяется как разность между полной первоначальной стоимостью и стоимостью износа, которая уже перенесена на продукцию в ходе функционирования основных фондов, плюс стоимость частичного восстановления основных фондов в ходе их капитального ремонта и модернизации.

Восстановительная стоимость за вычетом износа определяется путем умножения полной восстановительной стоимости, полученной в результате переоценки основных фондов, на коэффициент их износа.

Балансовая стоимость основных фондов - стоимость основных фондов, по которой они учтены в балансе предприятия. Основные фонды, которыми располагали предприятия и организации до момента последней переоценки, учитываются по полной восстановительной стоимости, а та часть основных фондов, которая введена в действие после переоценки, учитывается по полной первоначальной стоимости.

Основные фонды переоцениваются с помощью коэффициентов пересчета балансовой стоимости основных фондов в восстановительную стоимость.

Изучить динамику и структуру основных фондов за год можно с помощью составления баланса основных фондов.

Балансы строятся по балансовой стоимости основных фондов и по их остаточной стоимости.

Структурная схема баланса основных фондов по балансовой стоимости приведена в таблице 1

Таблица 1 - Структурная схема баланса основных фондов по балансовой стоимости

Виды основных фондов	Наличие на начало года	Поступило в отчетном году			Выбыло в отчетном году			Наличие на конец года
		Всего	В том числе		Всего	В том числе		
			ввод в действие новых фондов	прочие поступления		ликвидировано основных фондов	прочее выбытие	
А	1	2	3	4	5	6	7	8

Баланс основных фондов, составляемый по балансовой стоимости, является исходным для составления баланса в постоянных, среднегодовых и других ценах.

Источниками информации для составления данного баланса служат бухгалтерская и статистическая отчетность предприятий и организаций, данные вы-

борочных обследований (в части основных фондов, принадлежащих физическим лицам).

Данные о стоимости основных фондов в **столбцах 1-8** баланса указываются по **полной первоначальной стоимости** (для введенных в действие фондов после последней переоценки) и по полной восстановительной стоимости.

Источниками поступления основных фондов являются ввод в действие новых основных фондов, покупка основных фондов у юридических и физических лиц, безвозмездное получение основных фондов от других юридических и физических лиц, аренда основных фондов.

Основные фонды выбывают у предприятий и организаций по следующим причинам: ликвидация из-за ветхости и износа, продажа основных фондов другим юридическим и физическим лицам, безвозмездная передача, а также передача основных фондов в долговременную аренду.

Для обеспечения сопоставимости данных об основных фондах за ряд лет показатели наличия и движения основных фондов пересчитываются в цены какого-либо **базисного года**. (В настоящее время в качестве постоянных используются цены 1990 г.)

Основные фонды могут быть переоценены в постоянные цены **балансовым или индексным методом**.

При балансовом методе данные о наличии основных фондов на базисную дату по восстановительной стоимости уменьшаются на величину фондов выбывших (от ветхости и износа и по другим причинам) до отчетного года и увеличиваются на величину поступивших за этот период основных фондов (по всем источникам поступлений). При этом как поступившие, так и выбывшие основные фонды пересчитываются в цены базисного периода по соответствующим индексам цен.

При индексном методе пересчета фондов в постоянные цены определяются сводные индексы изменения цен и тарифов за период от базисного года к отчетному, по которым пересчитываются основные фонды отчетного года.

На основе данных балансов как по балансовой стоимости, так и по стоимости за вычетом износа можно рассчитать целый ряд показателей, которые характеризуют состояние и воспроизводство основных фондов.

12.5 Показатели амортизации, состояния и использования основных фондов

Амортизация — это денежное выражение стоимости износа основных фондов, перенесенной на продукцию. **Она включается в себестоимость продукции**, поскольку выступает как затраты основных фондов на производство продукции.

По мере реализации продукции денежные суммы накапливаются в **амортизационном фонде**, предназначенном для обеспечения полного восстановления выбывающих основных фондов.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$A = \frac{B - Л}{T}$$

где B - полная первоначальная стоимость основных фондов;

$Л$ - ликвидационная стоимость основных фондов за вычетом расходов на их демонтаж;

T - нормативный срок службы основных фондов.

Годовые нормы амортизации определяются по формуле:

$$N_a = \frac{A}{B} \cdot 100\%$$

Нормы амортизационных отчислений по приведенной выше методике являются **годовыми нормами**. Начисление амортизации по основным фондам в бухгалтерском учете **производится ежемесячно**. Для этого используется годовая норма амортизации конкретного вида основных фондов, деленная на 12.

Амортизация **по вновь введенным в эксплуатацию основным фондам** начисляется с 1-го числа месяца, следующего за месяцем их введения в эксплуатацию, **а по выбывшим фондам прекращается** 1-го числа месяца, следующего за месяцем выбытия.

В настоящее время существует несколько методов начисления амортизации: линейный метод; метод ускоренной амортизации; метод начисления амортизации по понижающим коэффициентам.

При линейном методе в течение всего нормативного срока эксплуатации амортизация начисляется равными частями от балансовой стоимости по установленным нормам.

При методе ускоренной амортизации амортизация начисляется по удвоенным нормам, применяемым ежегодно к остаточной стоимости основных фондов.

Метод начисления амортизации по понижающим коэффициентам целесообразно применять в тех случаях, когда в результате переоценки основных фондов финансово-экономические **показатели работы предприятия существенно ухудшились**. Предельный понижающий коэффициент амортизации равен 0,5. Решение о применении понижающих коэффициентов амортизации и размере понижающего коэффициента принимается руководством предприятия.

Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов показывают относительную характеристику вновь введенных или выбывших основных фондов за год или другой изучаемый период

Коэффициент обновления основных фондов определяется по формуле

$$K_{\text{обн}} = \frac{B_t^{+\Delta}}{B_{t+1}} \cdot 100\%$$

где $B_t^{+\Delta}$ - стоимость вновь введенных основных фондов в t - году;

B_{t+1} - стоимость основных фондов на конец t -го года.

Коэффициент выбытия основных фондов

$$K_{\text{выб}} = \frac{B_t^{-\Delta}}{B_t} 100\%,$$

где $B_t^{-\Delta}$ - стоимость выбывших основных фондов в t – году;

B_{t+1} - стоимость основных фондов на конец t –го года.

Следует помнить ! Все основные фонды для расчета коэффициентов обновления и выбытия берутся **по балансовой стоимости**.

Для определения степени износа и годности основных фондов рассчитываются **коэффициенты износа и годности**. Эти коэффициенты можно определить по **состоянию как на начало, так и на конец года**.

Для характеристики использования основных фондов рассчитывается показатель **фондоотдачи**, который представляет собой отношение стоимости произведенной продукции за период к средней величине стоимости основных фондов за этот же период.

На **уровне предприятий и отраслей** в качестве показателя продукции используется **выпуск или валовая добавленная стоимость, на уровне экономики в целом - стоимость валового внутреннего продукта**.

Для анализа использования основных фондов применяется также показатель, обратный фондоотдаче, - **фондоёмкость**, который рассчитывается как отношение средней величины основных фондов за период к объему продукции, произведенной за этот же период. **Этот показатель используется при построении межотраслевого баланса основных фондов и эконометрических моделей**.

В статистическом анализе широко применяется показатель **фондовооруженности**, который определяется путем деления среднегодовой величины основных производственных фондов на среднесписочную численность производственного персонала за год.

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой номенклатура продукции ?
2. Для чего используются условно - натуральные показатели продукции ?
3. Какие показатели относятся к системе стоимостного учета продукции ?
3. Какая продукция входит в товарную ?
4. В каких денежных единицах измеряются затраты на 1 рубль товарной продукции ?
5. Какие существуют показатели прибыли ?
5. Как называется показатель рассчитываемый по формуле: { **прибыль / стоимость основных производственных фондов и оборотных средств** } ?
6. На какие составляющие подразделяется капитал ?
7. Какие понятия входят в определение основных фондов ?

8. Какие оценки используются для определения общего объема основных фондов?
9. Какие оценки входят в систему оценок основных фондов ?
10. Какие методы относятся к методам начисления амортизации основных фондов ?
11. Как называется показатель рассчитываемый по формуле {**стоимость произведенной продукции / стоимость основных фондов**} ?
12. Как называется показатель, рассчитываемый по формуле {**среднегодовая величина основных производственных фондов / среднесписочная численность производственного персонала за год**} ?

13 Статистика численности работников и использования рабочего времени

13.1 Показатели численности и состава работающих

Персонал предприятия (фирмы) – это совокупность физических лиц, отношения которых с предприятием регулируются договором найма.

Постановлением Госстандарта России от 26 декабря 1994г. № 367 с 1 января 1996 г. введен в действие Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (**ОКПДТР**). Согласно этому классификатору наемные работники, составляющие персонал предприятия, в зависимости от характера выполняемых функций подразделяются на две группы: рабочие и служащие.

К рабочим относятся лица, непосредственно занятые в процессе создания материальных ценностей, а также занятые ремонтом, перемещением грузов, перевозкой пассажиров, оказанием материальных услуг и др. В составе рабочих в свою очередь выделяются также две группы: основные и вспомогательные рабочие.

К основным относятся рабочие, непосредственно занятых изготовлением продукции (станочники, операторы автоматических установок и т. п.).

К вспомогательным, относятся рабочие, которые обслуживают трудовые процессы, выполняемые основными рабочими (наладчики оборудования, уборщики, складские рабочие и т. п.).

Расчет численности рабочих по основным видам деятельности производится с учетом трудоемкости выпускаемой продукции (при сдельной оплате труда) или исходя из трудоемкости повременных работ (при повременной оплате труда).

Расчет потребности во вспомогательном персонале производится на основе трудоемкости вспомогательных работ либо нормативов обслуживания.

В группе служащих выделяют руководителей, специалистов и других служащих.

К руководителям относятся работники, занимающие должности руководителей организаций и их структурных подразделений. К ним, в частности, относятся: директора, начальники, управляющие, заведующие, главные специалисты (главный бухгалтер, главный экономист, главный инженер, главный механик, главный врач, главный электрик и т. п.), государственные инспекторы, а также заместители по вышеназванным должностям.

К специалистам относятся работники, занятые инженерно-техническими, экономическими, социологическими и другими работами, требующими специальных знаний, в частности, агрономы, администраторы, бухгалтеры, врачи, геологи, диспетчеры, инженеры, корректоры, математики, механики, нормировщики, психологи, редакторы, ревизоры, социологи, преподаватели, техники, товароведы, экономисты, юристы и др., а также ассистенты и помощники названных специалистов.

Другие служащие —это работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет и контроль, хозяйственное обслуживание. К ним, в частности, относятся агенты, дежурные, делопроизводители, кассиры, контролеры, секретари-машинистки, стенографистки, табельщики, учетчики, чертежники и др.

При определении численности персонала принято выделять:

- работников, состоящих в списочном составе предприятия;
- внешних совместителей;
- работников, работающих по договорам гражданско-правового характера.

В списочную численность включаются наемные работники, работавшие по трудовому договору (контракту) и выполнявшие постоянную, временную или сезонную работу один день и более, а также работавшие собственники организаций, получавшие заработную плату в данной организации. В списочной численности работников за каждый календарный день учитываются как фактически работающие, так и отсутствующие по каким-либо причинам. Внутренний совместитель, имеющий более одной ставки, учитывается в списочной численности как один человек.

Учет внешних совместителей ведется отдельно. В приказе о назначении внешних совместителей (трудовые книжки таких работников хранятся по месту их основной работы) должно быть оговорено, что продолжительность их работы не должна превышать 50% установленной законом для данной категории работников.

Не включаются в списочную численность лица, работающие по договору гражданско-правового характера, привлекаемые предприятием, как правило, для выполнения разовых, специальных или хозяйственных работ (ремонт, экспертиза, консультация и т. п.).

Численность персонала, а также его отдельных групп характеризуется показателями двух типов: моментными, т. е. определенными на конкретную дату (дату обследования, переписи, отчетную дату), **и интервальными**, т. е. средними за период.

Среднесписочную численность работников за месяц получают путем деления суммы численности работников списочного состава за все календарные дни месяца на число календарных дней в месяце (28, 29, 30, 31), **даже если предприятие работает неполный календарный месяц**. Численность работников за выходные и праздничные дни принимается равной численности за предшествующий рабочий день.

Пример. Предположим, что предприятие работает с 26 апреля, при этом численность работников составляет: 26 апреля (четверг) - 350 человек, 27 апреля (пятница) - 360, 28 и 29 апреля - выходные дни, 30 апреля (понедельник) - 362 человека. Тогда среднесписочная численность в апреле:

$$T_{сп} = \frac{350 + 360 + 360 + 360 + 362}{30} = 60 \text{ человек}$$

Примечание. Среднесписочная численность персонала всегда округляется до целых единиц.

Среднесписочная численность работников может быть также определена по данным ежедневного табельного учета использования рабочего времени. Более подробно данный метод будет рассмотрен при изучении последнего вопроса.

Следует иметь в виду! Некоторые работники списочного состава не учитываются при определении средней численности работников. К таким работникам относятся женщины, находящиеся в отпусках по беременности и родам, в дополни-

тельном отпуске по уходу за ребенком, работники, находящиеся в учебном отпуске без сохранения заработной платы.

Лица, принятые в соответствии с трудовым договором на неполный рабочий день (неделю), учитываются пропорционально отработанному времени.

Лица, переведенные на неполное рабочее время по инициативе администрации (без письменного заявления работника), учитываются в среднесписочной численности как целые единицы.

Среднесписочная численность работников за квартал определяется путем суммирования среднесписочной численности работников за все месяцы работы в квартале и деления полученной суммы на три (даже если предприятие работало неполный квартал).

Среднесписочная численность работников за период с начала года определяется делением суммы среднесписочной численности за все месяцы с начала года на число календарных месяцев с начала года.

При определении среднесписочной численности за год сумма среднесписочной численности за все месяцы отчетного года делится на 12 (даже если предприятие работало неполный год).

Средняя численность совместителей учитывается пропорционально отработанному времени.

Средняя численность лиц, выполняющих работу по договорам гражданско-правового характера, исчисляется по методологии расчета среднесписочной численности.

13.2 Показатели движения персонала предприятия

Под движением персонала предприятия понимают изменение численности работников предприятия в связи с приемом на работу и увольнением.

Для оценки кадровой политики фирмы определяют общее число принятых и выбывших работников, а также строят распределения по источникам поступления и направлениям выбытия. На основе этих данных может быть построен **баланс движения кадров (баланс ресурсов рабочей силы)** (таблица 1).

Таблица 1 - Структура баланса движения кадров предприятия

Категории и группы персонала	Наличие на начало периода	Поступило за период		Выбыло за период		Наличие на конец периода	В том числе работавших весь период
		Все го	В том числе по источникам	Все го	В том числе по направлениям		

Среди источников поступления рабочей силы обычно выделяют: принятых по инициативе предприятия; принятых по направлению служб занятости; принятых по путевкам после окончания учебных заведений; принятых в порядке перевода из других предприятий.

Для характеристики направлений выбытия работников используют разные подходы. Так, например, выделяют выбытие по причинам физиологического характера: в связи со смертью, длительной болезнью, невозможностью по состоянию

здоровья продолжать работу на данном предприятии, достижением пенсионного возраста.

В основе другого подхода, традиционного для отечественной статистики **были приняты понятия необходимого и излишнего оборота рабочей силы.**

К необходимому обороту относили выбытие по причинам, прямо предусмотренным законом (окончание срока трудового договора; призыв в армию; поступление в образовательное учреждение с отрывом от производства; избрание в выборные органы государственной власти; перевод на другие предприятия; переезд к месту жительства супруга и др.).

К излишнему обороту (текучности кадров) относили причины, непосредственно законом не предусмотренные и связанные с личностью работника (увольнение по собственному желанию, за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины).

Выделение излишнего оборота позволяло определить так называемый **коэффициент текучности кадров** - отношение числа выбывших за определенный период работников по причинам, относимым к текучности кадров, к среднесписочному числу работников за этот период. **Коэффициент текучности может рассматриваться как показатель оценки эффективности кадровой политики предприятия.**

Принятая на сегодняшний день практика статистического учета движения работников не выделяет излишний оборот рабочей силы, поэтому оценить уровень текучности кадров можно лишь по данным первичного статистического учета.

В соответствии с **нормативными документами органов статистического наблюдения** для характеристики движения работников **определяют общую численность принятых и выбывших работников,** в том числе выбывших по собственному желанию. Категория выбывших по собственному желанию трактуется достаточно широко. В численность выбывших по собственному желанию включаются работники, выбывшие из организации по своей инициативе, а также в следующих случаях:

- избрание на должности, замещаемые по конкурсу; переезд в другую местность;
- болезнь или инвалидность; зачисление в образовательное учреждение; наступление пенсионного возраста;
- необходимость ухода за больными членами семьи.

Движение персонала предприятия характеризуется системой абсолютных и относительных показателей.

К абсолютным показателям относятся:

- **оборот кадров** - совокупность принятых на работу (зачисленных в списочный состав) и выбывших работников;
- **оборот по увольнению** - численность работников, оставивших работу в данной организации, уход или перевод которых оформлен приказом, а также выбывших в связи со смертью;
- **оборот по приему** - численность работников, зачисленных в отчетном периоде в данную организацию приказом о приеме на работу.

Следует помнить ! В число принятых и выбывших работников списочного состава не включаются работники, привлеченные на работу по специальным

договорам с государственными организациями (военнослужащие и отбывающие наказание в виде лишения свободы); внешние совместители; работники, выполнявшие работу по договорам гражданско-правового характера.

Для оценки интенсивности движения персонала предприятия, а также для сравнительного анализа движения кадров за длительные промежутки времени или между предприятиями необходимо использовать **относительные показатели**, вычисляемые в процентах к среднесписочной численности работников предприятия:

- **коэффициент общего оборота** - отношение оборота кадров к среднесписочной численности работников;

- **коэффициент оборота по выбытию** - отношение числа выбывших за отчетный период к среднесписочной численности;

- **коэффициент оборота по приему** - отношение числа принятых на работу за отчетный период к среднесписочной численности;

- **коэффициент постоянства кадров** - отношение численности работников, состоящих в списочном составе весь отчетный год, к среднесписочной численности работников.

Примечание. Для определения работников, состоящих в списочном составе весь год, необходимо из списочной численности работников на начало года исключить выбывших в течение года по всем причинам (кроме переведенных в другие организации), но не исключать выбывших из числа принятых в отчетном году, так как в списках организации на начало года их не было

- **коэффициент замещения** — отношение разности принятых и выбывших работников к среднесписочной численности. **Положительное значение этого коэффициента** свидетельствует о том, что процесс принятия на работу новых сотрудников возмещает убыль ресурсов рабочей силы, при этом на предприятии дополнительно создаются новые рабочие места. **Отрицательное значение коэффициента** имеет место, когда число уволенных превышает число принятых.

13.3 Состав и использование рабочего времени

Под рабочим временем понимается продолжительность времени, в течение которого работник физически выполнял работу.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать **40 ч** в неделю.

Основными единицами измерения рабочего времени служат человеко-дни и человеко-часы. При этом учет времени в человеко-часах, как правило, ведется только для категории рабочих.

Организация учета времени в человеко-часах для других категорий работников может быть целесообразной лишь на предприятиях, использующих такую современную форму организации труда, как гибкий график работы.

Отработанным человеко-днем является день, когда работник явился на рабочее место и приступил к работе независимо от ее продолжительности.

Если явившийся работник по каким-либо причинам не приступил к работе, день учитывается как **целодневный (целосменный) простой**.

Отработанным человеко-часом считается час фактической работы. В количество отработанных человеко-часов включаются фактически отработанные работником часы с учетом сверхурочных и отработанных в праздничные и выходные дни по основной и совмещаемой в этой же организации работе, включая часы в служебных командировках. Следует помнить !. В отработанные человеко-часы не включаются время внутрисменных простоев, часы перерывов в работе матерей для кормления ребенка, льготные часы для подростков, время участия в забастовках и другие случаи отсутствия работников на работе независимо от того, сохранялась за ними заработная плата или нет.

В составе отработанных человеко-часов отдельно выделяется сверхурочное время.

В количестве сверхурочных часов учитывают часы, отработанные сверх установленной законом продолжительности рабочего времени, включая часы, отработанные в выходные и праздничные дни, если за них не предоставлены другие дни отдыха. Для работников с помесечным (суммированным) учетом рабочего времени сверхурочные часы определяются как разница между фактически отработанными часами и числом часов, которые необходимо отработать по месячной норме рабочего времени.

Если в результате сокращенного числа выходов на работу установлена продолжительность рабочего дня больше нормальной, **учет сверхурочного времени не ведется.** Для работников, работающих в отраслях, где невозможно по условиям производства прекращение работы в выходные и праздничные дни (транспорт, электростанции, водоснабжение и др.), часы, отработанные по графику в выходные и праздничные дни, также не являются сверхурочными.

В количество оплаченных человеко-часов включают отработанные человеко-часы и неотработанные, но оплаченные человеко-часы (время отпусков - ежегодных, дополнительных, учебных, по инициативе администрации, выполнение государственных и общественных обязанностей, обучение в системе повышения квалификации, льготные часы подростков), **но не включают** человеко-часы неявок по болезни, оплаченные по листкам нетрудоспособности из фонда социального страхования.

В связи со значительным распространением неполной занятости при анализе неотработанного времени в формах статистического наблюдения отдельно определяют:

- количество человеко-часов, не отработанных работниками в связи с переводом их на работу с неполным рабочим временем (по сравнению с установленной продолжительностью рабочей недели) по инициативе администрации, - как сумма часов, не отработанных каждым работником;

- количество человеко-дней отпусков по инициативе администрации—как сумма дней отпуска каждого работника.

Для анализа использования рабочего времени на предприятиях используют **балансы рабочего времени.** Балансы составляют в человеко-днях, а для рабочих — дополнительно и в человеко-часах.. Для пересчета в человеко-часы показатели, выраженные в человеко-днях, умножают на среднюю установленную продолжительность рабочего дня.

Средняя установленная продолжительность рабочего дня определяется трудовым законодательством исходя из продолжительности рабочей недели; **при пятидневной рабочей неделе - это 8 ч, при шестидневной - 6,67 ч.**

Баланс рабочего времени состоит из двух частей: в левой части баланса отражаются **ресурсы** рабочего времени, а в правой — **использование** рабочего времени (таблица 2).

Таблица 2- Структура баланса рабочего времени в чело веко - днях

Ресурсы	Использование
1. Календарный фонд	1. Фактически отработано
2. Праздничные и выходные дни	2. Время, не использованное по уважительным причинам. В том числе: - по болезни; - отпуска по учебе; - прочие неявки, предусмотренные законом.
3. Табельный фонд (стр. 1 —стр. 2)	
4. Очередные отпуска	
5. Максимально возможный фонд (стр. 3 — стр. 4)	
	3. Потери рабочего времени. В том числе: - целодневные простои; - прогулы; - неявки с разрешения администрации; - забастовки
	4. Максимально возможный фонд (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3)

Для характеристики **ресурсов рабочего времени** определяют следующие фонды времени:

-календарный;

-табельный;

-максимально возможный.

Календарный фонд времени (КФВ)- число календарных дней, приходящихся на всех работников предприятия. Он может быть определен двумя способами:

$$КФВ = \bar{T}_{СП} \cdot D_{КАЛ} , \quad (1)$$

где $\bar{T}_{СП}$ - средняя списочная численность персонала;

$D_{КАЛ}$ - количество календарных дней в рассматриваемом периоде.

либо

$$КФВ = явки + неявки \text{ (за рассматриваемый период).}$$

Объединяя приведенные выше формулы можно получить еще одну зависимость для **определения среднесписочной численности персонала**

$$\bar{T}_{сп} = \frac{\text{явки} + \text{неявки}}{D_{кал}}. \quad (2)$$

Если из календарного фонда вычесть праздничные (П) и выходные (В) дни, получаем **табельный фонд времени (ТФВ)**:

$$ТФВ = КФВ - П - В. \quad (3)$$

Исходя из того, что каждый работник имеет право на очередной отпуск, то вычитая из **ТФВ** количество человеко – дней очередных отпусков (ОО) получим **максимально возможный фонд времени**

$$МФВ = ТФВ - ОО. \quad (4)$$

Максимально возможный фонд времени —это оценка потенциального ресурса рабочего времени, на использование которого может рассчитывать предприниматель в соответствии с трудовым законодательством. **Это время называют также располагаемым фондом времени.**

В силу разных причин максимально возможный фонд никогда не используется полностью. В составе максимально возможного фонда выделяют:

- фактически отработанное время;
- время, не отработанное по уважительным причинам;
- потери рабочего времени.

Фактически отработанное время - это фактически отработанные человеко-дни. Если баланс строится в человеко-часах, указываются фактически отработанные человеко-часы в пределах установленной (урочной) продолжительности рабочего дня, т. е. за минусом сверхурочных часов, которые приводятся за балансом отдельной строкой.

Время, не отработанное по уважительным причинам, включает: неявки по болезни и уходу за больными детьми, отпуска по учебе, неявки по причинам, предусмотренным законом (в связи с выполнением государственных обязанностей, участием в выборных организациях, вызовом в суд, военкомат, на военные сборы, и. т.п.).

К потерям рабочего времени относят целодневные простои, прогулы, неявки с разрешения администрации по уважительным личным причинам без сохранения заработной платы (вступление в брак, рождение ребенка, переезд на новую квартиру и т. п.), невыходы в связи с трудовыми конфликтами (забастовками).

На основе баланса рабочего времени вычисляется **система показателей, характеризующих использование рабочего времени.**

К некоторым показателям этой системы относятся.

1. Коэффициент использования календарного фонда времени

$$K_{КФВ} = \frac{\text{Фактически отработанное время}}{КФВ}. \quad (5)$$

2. Коэффициент использования табельного фонда времени

$$K_{ТФВ} = \frac{\text{Фактически отработанное время}}{ТФВ}. \quad (6)$$

3. Коэффициент использования максимально возможного фонда времени

$$K_{МФВ} = \frac{\text{Фактически отработанное время}}{МФВ}. \quad (7)$$

Эти коэффициенты рассчитываются как по балансу в человеко-днях, так и в человеко-часах, и показывают, какая часть соответствующего фонда времени была фактически отработана.

4. Средняя фактическая продолжительность рабочего периода в днях

$$D_{\phi} = \frac{\text{Фактически отработано человеко-дней}}{\bar{T}_{сп}}. \quad (8)$$

5. Коэффициент использования рабочего периода

$$K_{рп} = \frac{D_{\phi}}{\text{Число рабочих дней в периоде}}. \quad (9)$$

Коэффициент $K_{рп}$ показывает, какая часть дней, из установленных режимом работы предприятия на одного работника фактически отработана (обычно выражается в процентах).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие категории персонала не принято выделять при определении численности персонала ?
2. На какие основные группы подразделяется персонал предприятия (фирмы) ?
3. Какие категории персонала выделяются в группе служащих ?
4. Где хранятся трудовые книжки внешних совместителей ?
5. Сколько часов не должна превышать нормальная продолжительность рабочего времени ?
6. Какие часы не включаются в отработанные человеко - часы ?
7. Какова продолжительность рабочего дня при шестидневной рабочей недели ?
8. Какой из фондов рабочего времени является наибольшим ?
9. Как называется календарный фонд, из которого исключено время не использованное по уважительным причинам ?
10. Чему равняется сумма явок и неявок на работу за рассматриваемый период ?
11. Какие причины относятся к излишнему обороту (текучести кадров) ?
12. Какие показатели относятся к абсолютным при оценке движения персонала предприятия ?
13. Какие единицы используются при измерении рабочего времени ?
14. Какие показатели относятся к относительным показателям при оценке движения персонала ?
15. Для какой категории персонала учет времени производится в человеко - часах ?
16. Включается ли в количество оплаченных человеко - часов время неявок по болезни ?
17. Какие фонды времени существует при оценке рабочего времени ?

14. Статистика производительности труда и заработной платы

14.1 Система показателей измерения производительности труда

Производительность труда - показатель, характеризующий в рублях или других денежных единицах количество произведенной продукции в расчете на одного работника основной деятельности. **Или другими словами** это отношение объема выпуска товарной продукции на тот или иной период, рассчитанного, как правило, в сопоставимых ценах и условиях, к среднесписочной численности промышленно-производственного персонала, рассчитанной за тот же период, что и объем выпуска продукции

Традиционные для отечественной практики методы измерения производительности труда, которые будут рассмотрены далее, разработаны и **применяются лишь в производственной сфере** и не охватывают сферу услуг. Но даже в производственной сфере производительность труда рассчитывается либо только для всех работников предприятия, объединения, отрасли, либо для категории рабочих.

Производительность труда инженерно-технических работников, научных работников, экономистов, программистов, менеджеров, маркетологов, работников аппарата управления, т. е. так называемых «белых воротничков», **не оценивается**.

В основе формирования статистических показателей производительности труда лежат затраты труда работников предприятия, которые могут быть выражены:

- количеством отработанных человеко-часов;
- количеством отработанных человеко-дней;
- среднесписочной численностью работников за месяц (квартал, год и другой календарный период).

Тогда, в соответствии с определением производительности труда различают следующие показатели

- **средняя часовая выработка:**

$$v_{\text{час}} = \frac{\text{Продукция}}{\text{Отработано_человеко_часов}}, \quad (1)$$

- средняя дневная выработка**

$$v_{\text{дн}} = \frac{\text{Продукция}}{\text{Отработано_человеко_дней}}, \quad (2)$$

- средняя месячная (квартальная, годовая) выработка**

$$v_{\text{мес}} \text{ (кв., год)} = \frac{\text{Продукция}}{\text{Среднесписочная численность работников за месяц (квартал, год)}}. \quad (3)$$

Средняя часовая и средняя дневная выработки рассчитываются на предприятии только для **категории рабочих**. При этом часовая выработка отражает результаты труда одного рабочего за **час фактической работы**, т. е. без учета **внутрисменных** потерь рабочего времени, а средняя дневная выработка характеризует объем продукции на одного рабочего в день фактической работы, т. е. без учета **целодневных** потерь рабочего времени.

Показатель средней месячной (квартальной, годовой) выработки определяется **как для рабочих, так и для всех работников предприятия**.

Между показателями часовой, дневной и месячной выработки существуют следующие взаимосвязи

$$v_{ДН} = v_{ЧАС} \cdot Ч_{Ф};$$

$$v_{МЕС} = v_{ДН} \cdot Д_{Ф},$$

где $Ч_{Ф}$ – средняя фактическая продолжительность рабочего дня в часах;

$Д_{Ф}$ – средняя фактическая продолжительность рабочего периода в днях.

В зависимости от конкретных условий деятельности предприятия, уровня обобщения, наличия информационной базы и аналитических целей применяется один из **трех способов измерения объема продукции**: натуральный, стоимостный и трудовой.

Натуральный метод предполагает учет продукции в натуральных или условно-натуральных единицах измерения. **Сфера применения этого метода очень ограничена** - предприятия, производства, участки, выпускающие однородную продукцию либо наладившие учет затрат труда по каждому виду выпускаемой продукции.

Анализ изменения уровня производительности труда, рассчитанного натуральным методом, производится с помощью следующего индекса

$$I_v = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0}{\sum T_0}, \quad (4)$$

где q_1, q_0 - выпуск продукции в натуральном выражении в отчетном и базисном периодах отдельными участками предприятия, производящими однородную продукцию;

T_1, T_0 - затраты труда в отчетном и базисном периодах.

Поскольку большинство предприятий выпускает **разнородный ассортимент** продукции, несоизмеримый в натуральном выражении, для определения обобщающих показателей объема продукции **используют трудовые и стоимостные соизмерители**.

Использование **трудовых соизмерителей** лежит в основе **трудового метода** измерения производительности труда. **В качестве трудового соизмерителя чаще всего применяют нормативную величину единицы продукции (t_n)**. В этом случае индекс производительности труда будет иметь вид

$$I_v = \frac{\sum q_1 t_n}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 t_n}{\sum T_0}. \quad (5)$$

Каждая из дробей формулы характеризует выработку в нормо - часах на единицу фактических затрат рабочего времени в базисном и отчетном периодах.

Область применения трудового метода также ограничена - это отдельные участки, бригады, производства, где налажено нормирование труда.

При стоимостном методе измерения уровня и динамики производительности труда объем произведенной продукции оценивается в денежном (стоимостном) выражении

Этот метод является универсальным, поскольку может быть применен на любом предприятии, а также на более высоких уровнях обобщения - на уровне отрасли, региона, экономики в целом.

Формула для расчета индекса производительности труда по стоимостному методу имеет следующий вид

$$I_v = \frac{\sum q_1 p}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 p}{\sum T_0}, \quad (6)$$

где p - сопоставимые цены (либо отчетные, либо базисные).

Если известно изменение производительности труда по отдельным производственным единицам (цехам, участкам, предприятиям, отраслям), то рассчитать обобщающий показатель динамики производительности труда по совокупности производственных единиц в целом можно с помощью **среднего арифметического индекса производительности труда**, который называют по имени предложившего его академика индексом С. Г. Струмилина

$$I_v = \frac{\sum i_v T_i}{\sum T_i}, \quad (7)$$

где i_v индивидуальные индексы производительности труда по отдельным производственным единицам.

Одним из направлений экономического анализа производительности труда является направление, связанное с изучением динамики среднего уровня производительного труда с помощью системы индексов переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.

14.2 Заработная плата и ее виды

Заработная плата как экономическая категория представляет собой стоимость (цену) рабочей силы, т. е. стоимостное выражение объективно требуемого объема жизненных средств для воспроизводства рабочей силы и эффективного функционирования производства.

Цена рабочей силы, выступающая в форме заработной платы, может отклоняться от стоимости затрат на воспроизводство рабочей силы под влиянием экономической конъюнктуры на рынке труда.

В статистической практике понятие «заработная плата» включает все виды заработков, прямо или косвенно связанные с количественными или качественными ре-

зультатами труда наемных работников, выплачиваемые им через определенные промежутки времени

Не относятся к заработной плате пособия и выплаты за счет государственных внебюджетных фондов.

Формы и системы оплаты труда отличаются порядком начисления заработной платы в зависимости от результативности труда.

Различают повременную и сдельную форму оплаты труда.

Повременная форма оплаты труда предполагает, что величина заработка рабочего определяется на основе фактически отработанного времени и установленной тарифной ставки (оклада). **Системы повременной оплаты труда включают** простую повременную систему и повременно-премиальную.

Простая повременная система подразделяется на почасовую, поденную, **помесячную**. Размер заработка определяется по следующим формулам:

- при почасовой оплате

$$З = t_{\text{час}} \cdot T_{\text{час}}, \quad (8)$$

-при поденной оплате:

$$З = t_{\text{дн}} \cdot T_{\text{дн}}; \quad (9)$$

-при месячной оплате:

$$З = t_{\text{м}} \cdot (T_{\text{дн}} : T_{\text{гр}}) \cdot \quad (10)$$

где $t_{\text{час}}$, $t_{\text{дн}}$, $t_{\text{м}}$ - часовая, дневная тарифная ставка и месячный должностной оклад (ставка);

$T_{\text{час}}$, $T_{\text{дн}}$ — фактически отработано часов либо дней;

$T_{\text{гр}}$ — число рабочих дней по графику.

Повременно-премиальная система оплаты труда представляет собой простую повременную систему, дополненную премированием за конкретные количественные и качественные показатели работы.

При сдельной форме оплаты труда заработная плата начисляется исходя из количества фактически изготовленной продукции (объема работ).

Выделяют следующие системы сдельной оплаты:

-**прямая сдельная** - заработок исчисляется по установленным расценкам за каждую единицу качественно произведенной продукции;

-**сдельно-премиальная** - сверх прямых сдельных расценок выплачивается премия за выполнение и перевыполнение установленных показателей работы;

- **сдельно-прогрессивная** - оплата в пределах установленной нормы производится на основе одинарных расценок, а сверх нормы - по повышенным расценкам;

- **косвенная система** - применяется для оплаты труда вспомогательных рабочих, при этом их заработок ставится в прямую зависимость от результатов труда обслуживаемых ими рабочих;

- **аккордная система** - оплата производится за весь комплекс выполненных работ, а не за каждую произведенную операцию.

В последнее десятилетие получила распространение также **бестарифная система оплаты труда**, при которой индивидуальная заработная плата каждого работника представляет собой его долю в общем фонде заработной платы, определяемую **коэффициентом трудового участия**.

Оплата труда в бюджетной сфере основана на принципах организации оплаты труда работников исходя из Единой тарифной сетки.

Статистическое изучение заработной платы производится по следующим основным направлениям:

- определение размера и состава фонда заработной платы;
- определение среднего уровня заработной платы;
- анализ динамики заработной платы;
- изучение дифференциации заработной платы.

14.3 Понятие фонда заработной платы

Фонд заработной платы в статистике труда -это сумма вознаграждений, предоставленных наемным работникам в соответствии с количеством и качеством их труда, а также компенсаций, связанных с условиями труда.

Состав фонда заработной платы определяется Инструкцией о составе фонда заработной платы и выплат социального характера при заполнении организациями форм федерального государственного статистического наблюдения, утвержденной **постановлением Госкомстата России от 24 ноября 2000 г. № 116**.

Согласно этой Инструкции в составе фонда заработной платы выделяют **четыре группы выплат:**

I. Оплата за отработанное время:

- заработная плата, начисленная за отработанное время или за выполненную работу по тарифным ставкам, окладам, сдельным расценкам, в процентах от выручки от продажи продукции (оказания услуг), в долях от прибыли;
- стоимость товаров или продуктов, выданных работникам в порядке натуральной оплаты труда;
- оплата специальных перерывов в работе в соответствии с законодательством;
- компенсационные выплаты, связанные с режимом работы и условиями труда: оплата сверхурочной работы и работы в выходные и праздничные дни, доплата за работу в ночное время, многосменный режим работы, за работу во вредных или опасных условиях, на тяжелых работах, выплаты по районным коэффициентам, надбавки за вахтовый метод работы и т. д.;
- стимулирующие доплаты и надбавки за профессиональное мастерство, совмещение профессий, допуск к государственной тайне, знание иностранного языка, ученые степени, квалификационный разряд и т. п.;
- вознаграждение за выслугу лет;
- премии и вознаграждения, носящие систематический характер;
- оплата труда работников не списочного состава и лиц, принятых на работу по совместительству.

II. Оплата за неотработанное время:

- оплата ежегодных и дополнительных отпусков;

- оплата льготных часов подростков, инвалидов I и II групп, женщин, работающих в сельской местности и районах Крайнего Севера;
- оплата учебных отпусков;
- оплата на период обучения работников, направленных на повышение квалификации;
- оплата, сохраняемая за работниками, привлекаемыми к выполнению государственных или общественных обязанностей, на уборку сельхозкультур;
- оплата простоев не по вине работника;
- оплата вынужденных прогулов;
- выплаты за неотработанное время работникам, вынужденно работавшим неполное время по инициативе администрации.

III. Единовременные поощрительные и другие выплаты:

- единовременные премии;
- денежная компенсация за неиспользованный отпуск;
- стоимость выдаваемых в качестве поощрения акций;
- единовременные выплаты в связи с праздничными и юбилейными датами, стоимость подарков и др.

IV. Оплата питания, жилья, топлива:

- стоимость бесплатно (в соответствии с законодательством) предоставленного питания, продуктов, жилья, коммунальных услуг или суммы компенсаций за непредставление их бесплатно;
- оплата питания в денежной или натуральной форме в столовых, буфетах, в виде талонов;
- оплата предоставленного работникам топлива.

Статистическое наблюдение по труду предусматривает отдельное выделение **выплат социального характера** - выплат, связанных с представленными работникам социальными льготами на лечение, отдых, проезд, трудоустройство и т. д.

Значительная часть расходов предприятия, связанная с затратами на рабочую силу, **не учитывается в фонде заработной платы и выплатах социального характера** — это единый социальный налог, взносы на обязательное личное страхование, взносы по договорам добровольного пенсионного страхования, пособия по временной нетрудоспособности при рождении ребенка, по уходу за ребенком, страховые выплаты по социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, доходы по акциям, дивиденды, проценты, выплаты по долевым паям, авторские вознаграждения, стоимость выданных спецодежды, обуви, средств индивидуальной защиты, форменной одежды, обмундирования, компенсация за использование личных автомобилей, командировочные расходы, представительские расходы и некоторые другие расходы.

14. 4 Анализ уровня, динамики и дифференциации заработной платы.

Ежемесячный анализ изменения заработной платы может быть осуществлен на основе унифицированной формы статистической отчетности № П-4 «Сведения о численности, заработной плате и движении работников».

В разделе 1 «Численность и начисленная заработная плата» содержатся сведения о средней численности, фонде начисленной заработной платы и выплатах социального характера в целом по предприятию и по отдельным категориям

персонала: работникам списочного состава, внешним совместителям, работникам, выполнявшим работы по договорам гражданско-правового характера, и другим лицам несписочного состава.

Для характеристики заработной платы рассчитывают **среднюю заработную плату** одного работника за различные единицы времени: среднечасовую, среднедневную, среднемесячную заработную плату. Расчеты могут быть выполнены по всему персоналу и по отдельным категориям персонала.

Зависимость между средней заработной платой (Z), среднесписочной численностью работников (T) и фондом заработной платы (Φ) можно представить в виде следующей формулы:

$$\Phi = Z \cdot T \quad (11)$$

т. е. изменение фонда заработной платы на предприятии происходит за счет одновременного изменения **двух факторов**: уровня оплаты труда работников и изменения численности работников. **Оценить действие каждого из факторов** в абсолютном выражении позволяют расчеты по формулам:

$$\Delta\Phi_{(Z)} = (Z_1 - Z_0) \cdot T_1; \quad (12)$$

$$\Delta\Phi_{(T)} = (T_1 - T_0) \cdot Z_0, \quad (13)$$

где $\Delta\Phi_{(Z)}, \Delta\Phi_{(T)}$ - абсолютный прирост (сокращение) фонда заработной платы за счет роста (уменьшения) средней заработной платы и среднесписочной численности работников;

Z_1, Z_0 - средняя заработная плата работников предприятия в отчетном и базисном периодах;

T_1, T_0 — среднесписочная численность работников предприятия в отчетном и базисном периодах.

Относительный прирост (сокращение) за счет каждого из факторов определяется по формулам:

$$\Delta\Phi_{(Z)} \% = I_\Phi - I_T; \quad (14)$$

$$\Delta\Phi_{(T)} \% = I_T - 1, \quad (15)$$

где $\Delta\Phi_{(Z)}, \Delta\Phi_{(T)} \%$ — прирост (сокращение) фонда заработной платы в процентах за счет изменения средней заработной платы и среднесписочной численности;

I_Φ — темп роста (индекс) фонда заработной платы на предприятии в отчетном периоде по сравнению с базисным;

I_T — темп роста (индекс) среднесписочной численности работников.

Для изучения уровня заработной платы в отраслевом и профессионально-квалификационном разрезе в отечественную практику статистического наблюдения

были введены ежегодные **октябрьские обследования заработной платы**. Подобные обследования являются всемирными и осуществляются Международным бюро труда (МВТ) начиная с 1925 г

В соответствии с международными стандартами **ежегодное октябрьское обследование включает следующий перечень показателей в разрезе отдельных профессий и должностей**: численность работников, полностью отработавших отчетный месяц; заработная плата, начисленная за отчетный месяц; тарифный заработок; число отработанных человеко-часов.

Анализ дифференциации работников по уровню заработной платы проводится также на основе рядов распределения численности работников по размерам среднемесячной заработной платы (веер заработной платы), построенных по результатам **ежегодных единовременных наблюдений по форме № 1** «Сведения о распределении численности работников по размерам заработной платы». На основании рядов распределения рассчитываются **следующие показатели дифференциации**:

- **децильный коэффициент дифференциации** - отношение наименьшей среднемесячной заработной платы 10% наиболее высокооплачиваемых работников к наибольшей среднемесячной заработной плате 10% работников с самой низкой заработной платой;

- коэффициент фондов — отношение средней заработной платы 10% наиболее и 10% наименее оплачиваемых работников.

Динамика заработной платы изучается с помощью индексов (темпов роста) заработной платы.

При этом отдельно анализируется динамика **номинальной и реальной** заработной платы.

Номинальная заработная плата характеризует сумму денег, начисленную работнику за выполненную работу, и определяется исходя из начисленного фонда заработной платы и соответствующей численности работников.

Учитывая тот факт, что в последнее время в ряде регионов и отраслей обострилась проблема своевременной выплаты заработной платы, следует различать начисленную, выплаченную и задержанную заработную плату. **В текущую отчетность по труду введен показатель «просроченная задолженность по заработной плате»**- это начисленные, но не выплаченные в установленный коллективным договором срок суммы.

Реальная заработная плата отражает покупательную способность номинальной заработной платы и рассчитывается исходя из номинальной заработной платы, **уменьшенной на сумму налогов и обязательных платежей и деленной на индекс потребительских цен на товары и услуги.**

Индекс реальной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{РЕАЛЬНОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ}} = \frac{I_{\text{НОМИНАЛЬНОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ}}}{I_{\text{ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН НА ТОВАРЫ И УСЛУГИ}}}. \quad (16)$$

Для изучения динамики среднего уровня заработной платы **и** пользуется система индексов **переменного, постоянного состава структурных сдвигов.**

Индекс переменного состава представляет собой **соотношение** средних уровней заработной платы в отчетном и базисном периодах:

$$I_{\text{ПЕРЕМ СОСТ}} = \frac{\sum z_1 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum z_0 T_0}{\sum T_0}, \quad (17)$$

где z_1, z_2 - средняя заработная плата отдельных категорий работников (по профессиям, видам деятельности, отраслям, предприятиям, формам собственности, структурным подразделениям предприятий и т. д.) в отчетном и базисном периодах;

T_1, T_0 — среднесписочная численность отдельных категорий персонала в отчетном и базисном периодах.

Изменение среднего уровня заработной платы происходит под влиянием двух факторов:

- изменения средней заработной платы отдельных категорий работников;
- структурных сдвигов в составе работников, т. е. изменения удельных весов категорий работников с разным уровнем средней заработной платы в общей численности работников.

Раздельное влияние каждого из этих двух факторов на динамику среднего уровня заработной платы отражают индексы постоянного состава и структурных сдвигов:

$$I_{\text{ПОСТ СОСТ}} = \frac{\sum z_1 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum z_0 T_1}{\sum T_1},$$

$$I_{\text{СТР СД}} = \frac{\sum z_0 T_1}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum z_0 T_0}{\sum T_0}$$

Все три вида индексов увязаны в систему

$$I_{\text{ПЕРЕМ СОСТ}} = I_{\text{ПОСТ СОСТ}} \cdot I_{\text{СТР СД}}$$

Вопросы для самоконтроля

1. Для каких категорий персонала определяется показатель средней месячной (квартальной, годовой) выработки ?
2. Какие методы используются при анализе динамики производительности труда ?
3. Назовите область использования трудового индекса производительности труда.
4. К какому типу относится индекс производительности труда академика С. Г. Струмилина ?
5. С помощью какого индекса можно оценить изменение производительности труда по отдельным производственным единицам ?
6. Какие виды выплат относятся к заработной плате ?
7. Какие существуют формы оплаты труда ?
8. Какая форма оплаты труда относится к повременной ?
9. Какие формы оплаты труда относятся к сдельной оплате ?
10. Какие группы выплат определены инструкцией о составе фонда заработной платы и выплат социального характера ?

11. Каким документом органов статистического наблюдения определяется фонд заработной платы ?
12. На основе какой формы статистической отчетности производится ежемесячный анализ изменения заработной платы ?
13. С помощью какого индекса определяется изменение средней заработной платы отдельных категорий работников ?
14. Какова периодичность октябрьских обследований заработной платы ?
15. Какие показатели относятся к показателям дифференциации работников по уровню заработной платы ?
16. Что отражает номинальная заработная плата ?

15 Показатели экономической конъюнктуры, рыночной инфраструктуры. Принятие решения в условиях неопределенности и риска.

15.1 Статистические показатели экономической конъюнктуры

1. **Население:** общая численность и темп его прироста.
2. **Производство ВВП.**
 - 2.1. Сельское и лесное хозяйства.
 - 2.2. Промышленность и строительство.
 - 2.3. Сфера нематериальных услуг.
3. **Использование ВВП.**
 - 3.1. Общее конечное потребление материальных благ и услуг.
 - 3.2. Валовое накопление.
 - 3.3. Совокупный внутренний спрос (пункты 3.1 + 3.2).
 - 3.4. Экспорт.
 - 3.5. Импорт.
4. **Платежный баланс.**
5. **Безработица:** численность, процент от активного населения.
6. **Реальная заработная плата** (всего и по секторам).
7. **Темп инфляции** (по динамике потребительских цен).
8. **Обменный курс валюты.**
9. **Дефицит бюджета** (процент от ВВП).

15.2 Статистические показатели рыночной инфраструктуры

Инфраструктура рынка — это совокупность вспомогательных подразделений и средств, организационно и материально обеспечивающих основные рыночные процессы, - взаимный поиск друг друга продавцами и покупателями, товародвижение, обмен товаров на деньги, а также хозяйственно-экономическую и финансовую деятельность подразделений.

К задачам статистики инфраструктуры рынка относятся:

- * сбор информации о материально-технической базе торговли, массового питания и сферы услуг;
- * оценка и анализ численности и типологии управленческих подразделений рынка;
- * оценка и анализ численности и состава предприятий, занимающихся торговой-сбытовой деятельностью, производством и продажей услуг;
- * оценка и анализ размера предприятий и их пропускной способности (для складских предприятий - потенциал хранения товарной массы; для предприятий массового питания и предприятий услуг - оценка и анализ их производственной мощности);
- * характеристика динамики численности предприятий и их размера;
- * оценка и анализ обеспеченности торговли и сбыта складскими помещениями;
- * оценка и анализ технической оснащенности предприятий и служб рыночной сферы;
- * оценка и анализ развития средств рекламы;
- * оценка обеспеченности предприятий рыночной сферы транспортными средствами.

К статистическим показателям инфраструктуры рынка относятся:

1. Стоимость основных фондов и ее динамика.
2. Число предприятий по реализации и хранению товаров и их динамика.
3. Размеры предприятий (площадь, число мест для посетителей, емкость склада);
4. Объем товарооборота предприятий.
5. Число предприятий, удельный вес и их динамика в общей численности предприятий различных типов.
6. Число транспортных средств и средств связи на 1 млн. руб. товарооборота.
7. Количество оборудования, механизмов и другой техники (по типам) на одном предприятии или на 1 млн. руб. товарооборота.

15.3 Принятие решения в условиях неопределенности и риска

Под **риском** принято понимать вероятность (угрозу) потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления деятельности.

Риском можно управлять, т.е. использовать различные меры, позволяющие в определенной степени прогнозировать наступление рисковог о события и принимать меры к снижению степени риска. Эффективность организации управления риском во многом **определяется знанием классификации рисков** (рисунок 1)

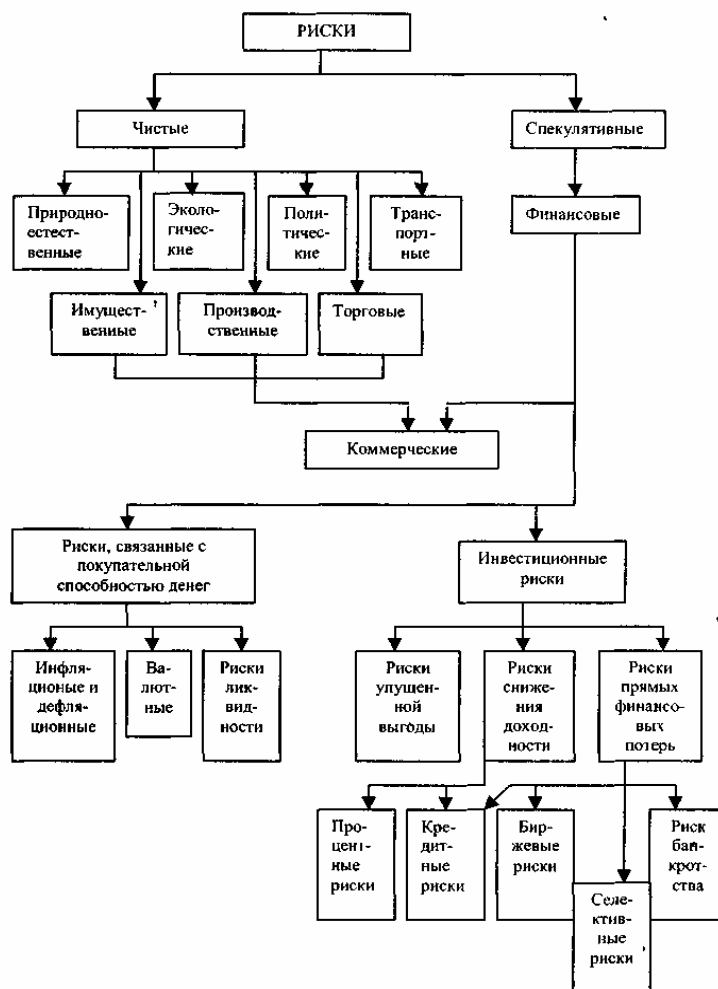


Рисунок 1 - Схема классификации рисков

В зависимости от возможного результата (рискового события) риски можно подразделить на две большие группы: **чистые и спекулятивные**.

Чистые риски означают возможность получения отрицательного или нулевого результата. К этим рискам относятся: природно-естественные, экологические, политические, транспортные и часть коммерческих рисков (имущественные, производственные торговые).

Спекулятивные риски выражаются в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата. К ним относятся финансовые риски, являющиеся частью коммерческих рисков.

В зависимости от основной причины возникновения (базисный или природный признак) риски делятся на **природно-естественные, экологические, политические, транспортные и коммерческие**.

К природно-естественным относятся риски, связанные с проявлением стихийных сил природы: землетрясение, наводнение, буря, пожар, эпидемия и т.п.

Экологические риски — это риски, связанные с загрязнением окружающей среды.

Политические риски связаны с политической ситуацией в стране, деятельностью государства. Политические риски возникают при нарушении условий производственно-торгового процесса по причинам, непосредственно не зависящим от хозяйствующего субъекта. К политическим рискам относятся:

- невозможность осуществления хозяйственной деятельности вследствие военных действий, революции, обострения внутривнутриполитической ситуации в стране, национализации, конфискации товаров и предприятий, введения эмбарго из-за отказа нового правительства выполнять принятые предшественниками обязательства и т.п.;

- введение отсрочки (моратория) на внешние платежи на определенный срок ввиду наступления чрезвычайных обстоятельств (забастовка, война и т.д.);

- неблагоприятное изменение налогового законодательства; запрет или ограничение конверсии национальной валюты в валюту платежа. В этом случае обязательство перед экспортерами может быть выполнено в национальной валюте, имеющей ограниченную сферу применения.

Транспортные риски — это риски, связанные с перевозками грузов транспортом: автомобильным, морским, речным, железнодорожным, самолетами и т.д.

Коммерческие риски представляют собой опасность потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности. Коммерческие риски возникают в процессе реализации товаров и услуг, произведенных или закупленных предпринимателем. Они означают неопределенность результата от данной коммерческой сделки.

Причины коммерческого риска: снижение объема реализации продукции, повышение закупочной цены материальных ресурсов, непредвиденное снижение объема закупок, повышение издержек обращения,

экономические колебания и изменения вкуса клиентов, действия конкурентов.

По структурному признаку коммерческие риски делятся на **имущественные, производственные, торговые, финансовые**.

Имущественные риски – риски связанные с вероятностью потерь имущества гражданина-предпринимателя по причине кражи, диверсии, халатности, перенапряжения технической и технологической систем и т.п.

Производственный риск - это риск, связанный с производством продукции, услуг, с осуществлением любых видов производственной деятельности. Производственные риски связаны с убытком остановки производства вследствие воздействия различных факторов и прежде всего с гибелью или повреждением основных и оборотных фондов (оборудование, сырье, транспорт и т.п.), а также с внедрением в производство новой техники и технологии.

Причины возникновения производственного риска:

- возможное снижение предполагаемых объемов производства;
- рост материальных затрат;
- недовольство работников;
- ошибки менеджеров, уплата повышенных отчислений и налогов и др.

Торговые риски представляют собой риски, связанные с убытком по причине задержки платежей, отказа от платежа в период транспортировки товара, не поставки товара и т. п.

Финансовые риски связаны с вероятностью потерь финансовых ресурсов (т.е. денежных средств). **Финансовые риски подразделяются на два вида:**

- риски, связанные с покупательной способностью денег;
- риски, связанные с вложением капитала (инвестиционные риски).

К рискам, связанным с **покупательной способностью денег**, относятся следующие разновидности рисков:

- инфляционные и дефляционные риски;
- валютные риски;
- риск ликвидности.

Инфляционный риск — это риск того, что при росте инфляции получаемые денежные доходы обесцениваются с точки зрения реальной покупательной способности быстрее, чем растут.

Дефляционный риск — это риск того, что при росте дефляции происходит падение уровня цен, ухудшение экономических условий предпринимательства и снижение доходов.

Валютные риски представляют собой опасность валютных потерь, связанных с изменением курса одной иностранной валюты по отношению к другой при проведении внешнеэкономических, кредитных и других валютных операций.

Риски ликвидности — это риски, связанные с возможностью потерь при реализации ценных бумаг или других товаров из-за изменения оценки их качества и потребительской стоимости.

Инвестиционные риски включают.

- риск упущенной выгоды;
- риск снижения доходности;
- риск прямых финансовых потерь.

Риск упущенной выгоды — это риск наступления косвенного (побочного) финансового ущерба (неполученная прибыль) в результате неосуществления какого-либо мероприятия (например, страхование, хеджирование, инвестирование т.п.).

Риск снижения доходности может возникнуть в результате уменьшения размера процентов и дивидендов по портфельным инвестициям, по вкладам и кредитам. Он **включает следующие разновидности**: процентные риски и кредитные риски.

К процентным рискам относится:

- опасность потерь коммерческими банками, кредитными учреждениями, превышения процентных ставок, выплачиваемых ими по привлеченным средствам над ставками по предоставленным кредитам;

- **риски потерь**, которые могут понести инвесторы в связи с изменением дивидендов по акциям, процентных ставок на рынке по облигациям, сертификатам и другим ценным бумагам

Кредитный риск — опасность неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору. Кредитный риск возникает в сфере отношений предприятия с банками и другими финансовыми институтами.

Причины финансового риска:

- высокая величина соотношения заемных и собственных средств, зависимость от кредиторов;

- пассивность капиталов, одновременное размещение больших средств в одном проекте.

Кредитный риск может быть также разновидностью рисков прямых финансовых потерь.

Риски прямых финансовых потерь включают: биржевой риск, селективный риск, риск банкротства, а также кредитный риск.

Биржевой риск - это опасность потерь от биржевых сделок в результате неплатежа по коммерческим сделкам, риск неплатежа комиссионного вознаграждения брокерской фирмы и т.п.

Селективный риск - это риск неправильного выбора способа вложения капитала, вида ценных бумаг для инвестирования в сравнении с другими видами ценных бумаг при формировании инвестиционного портфеля.

Риск банкротства представляет собой опасность в результате неправильного выбора способа вложения капитала, полной потери предпринимателем собственного капитала и неспособности его рассчитываться по взятым на себя обязательствам.

С позиции системного подхода риски можно разделить **на две группы**: систематические и несистематические (специальные).

К несистематическим рискам относят все виды рисков, связанные с конкурентной инвестицией (проектом, ценной бумагой и др.). Причины его возникновения индивидуальны для фирмы: выполнение поставщиками своих

обязательств (риск приобретения), поведение покупателей (риск реализации продукции), влияние конкуренции, получение или потеря крупных контрактов и др.

Систематические риски характерны для всех видов инвестиций и определяются состоянием рынка в целом, возможными изменениями макроэкономического характера. **Причины его возникновения:** инфляция, экономический спад, высокая ставка процента, военно-политические конфликты и др.

Менеджмент и риск неотделимы, так как **любое управленческое решение разрабатывается** в условиях, одну часть которых можно считать **определенными** (детерминированными), вторую - случайными, а третью - **неопределенными**.

Неопределенность - это неточность, неполноценность, противоречивость исходной информации; неоднозначность целей, способов их достижения и последствий принимаемых решений.

Неопределенность хозяйственной ситуации обуславливается следующими факторами: отсутствием полной информации, случайностью, противодействием.

Источники неопределенности принципиально неустранимы и разнообразны: активность хозяйствующих субъектов, изменения конъюнктуры рынка, автоколебания в системах управления, погода, неидентифицируемость (не распознаваемость) сигналов и др.

Для уменьшения неопределенности необходимо увеличивать объем собираемой информации, увеличивать скорость ее передачи и мощности по ее переработке, дублировать информацию. Все это требует увеличения затрат. Таким образом, чем меньше неопределенность, тем больше затраты на ее преодоление.

В условиях неопределенности намечаемое (утверждаемое) решение отличается от фактически полученного результата. Фактический результат может оказаться хуже того, который намечался или лучше того, который намечался. **Поэтому риск всегда носит двойственный характер** (завышения и занижения)

При анализе риска следует выявить его источники и причины.

По источнику возникновения различают риск собственно хозяйственный, связанный с личностью человека; обусловленный природными факторами.

По причине возникновения выделяют риск, являющийся следствием неопределенности будущего, непредсказуемости поведения партнера; недостатка информации.

Общий алгоритм анализа риска сводится к выполнению следующих операций.

1. Выявления внутренних и внешних факторов, увеличивающих и уменьшающих конкретный вид риска.
2. Анализ выявленных факторов.
3. Оценка конкретного вида риска с финансовой стороны с использованием двух подходов:
 - 3.1 Определение финансовой состоятельности (ликвидности) проекта

3.2 Определение экономической целесообразности (эффективности вложенных финансовых средств).

4. Установка допустимого риска.

5. Анализ отдельных операций по выбранному уровню риска.

6. Разработка мероприятий по снижению риска.

Анализ рисков можно подразделить на два вида качественный и количественный

Качественный анализ риска может быть сравнительно простым. Его главная задача заключается в определении факторов риска, этапов и работ, при выполнении которых риск возникает, т.е. установить потенциальные области риска, после чего определить все возможные риски.

Все факторы, влияющие на степень риска, можно подразделить на объективные и субъективные

К объективным относятся факторы, не зависящие непосредственно от самой фирмы: инфляция, конкуренция, политические и экономические кризисы, экология, таможенные пошлины и т.д.

Субъективные факторы характеризуют непосредственно данную фирму: производственный потенциал, кадровый состав, хозяйственные связи, финансовое состояние.

Количественный анализ риска — это численное определение размеров отдельных рисков и риска проекта в целом, производимое различными методами.

Наиболее распространенными методами анализа риска являются:

- статистический;
- анализ целесообразности затрат;
- метод экспертных оценок;
- использование аналогов.

Суть статистического метода заключается в следующем: изучается статистика потерь и прибылей, имевших место на данном или аналогичном производстве, устанавливается величина и частота получения той или иной экономической отдачи и составляется наиболее вероятный прогноз на будущее. Производят расчет вариации, дисперсии и стандартного отклонения.

Чем выше будут полученные параметры, тем более рискованным является рассматриваемый проект или решение, или даже вся деятельность фирмы, подвергаемая анализу.

Анализ целесообразности затрат ориентирован на установление потенциальных зон риска. Перерасход затрат может быть вызван одним из четырех основных факторов или их комбинациями:

- первоначальной недооценкой стоимости;
- изменением границ проектирования;
- различием в производительности; увеличением первоначальной стоимости.

Эти основные факторы могут быть детализированы. Примером могут служить показатели финансовой устойчивости с целью определения степени риска финансовых средств.

Метод экспертных оценок основан на анкетировании специалистов-экспертов. Затем анкеты статистически обрабатываются в пользу того или иного решения поставленной аналитической задачи

Метод использования аналогов заключается в отыскании и использовании сходства, подобия явлений, предметов, систем, то есть новые идеи и предложения возникают на основе сопоставления (иногда подсознательного) с другими, более или менее аналогичными объектами.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие показатели не относятся к показателям экономической конъюнктуры ?
2. К какому показателю экономической конъюнктуры относится валовое накопление ?
3. Что представляет собой инфраструктура рынка ?
4. Какие показатели относятся к статистическим показателям инфраструктуры рынка ?
5. Дайте классификацию риску, в условиях когда в результате деятельности фирма рискует частью или всей величиной чистой прибыли ?
6. К какому виду риска относится опасность потерь в процессе финансирования хозяйственной деятельности ?
7. К какому виду риска относится опасность неуплаты заемщиков основного долга и процентов, причитающихся кредитору ?
8. Какие методы получили широкое распространения при анализе рисков ?
9. Какие позиции относятся к позициям общего алгоритма анализа риска ?
10. Какие факторы относятся к факторам, вызывающим неопределенность хозяйственной ситуации ?

16 Основные положения социальной статистики

16.1 Понятие социальной статистики

Социальная статистика представляет собой одно из важнейших приложений статистического метода. **Она дает** количественную характеристику структуры общества, жизни и деятельности людей, их взаимоотношений с государством и правом, позволяет выявить и измерить основные закономерности в поведении людей, в распределении благ между ними.

Социальная статистика включает определение источников данных для решения той или иной проблемы, сбор данных, их обработку, анализ и интерпретацию результатов.

Социальная статистика призвана выявлять социальные индикаторы тех или иных процессов, оценивать их устойчивость и изменчивость, их принадлежность к определенному времени, определенной стадии развития общества.

Социальная статистика основывается на данных государственной статистической отчетности и социальных обследований

Социальная статистика использует как количественные, так и нечисленные данные, которые либо можно упорядочивать (измеренные на порядковой шкале), либо нельзя упорядочивать (измеренные на номинальной шкале).

16.2 Предмет, объект и метод исследования в социальной статистике

Понятие «социальная статистика» **имеет два толкования**: как область науки и как области практической деятельности.

Социальная статистика как область науки разрабатывает систему приемов и методов сбора, обработки и анализа числовой информации о социальных явлениях и процессах в обществе.

Социальная статистика как область практической деятельности направлена на выполнение органами государственной статистики и другими организациями работы по сбору и обобщению числовых материалов, характеризующих те или иные социальные процессы.

Одной из особенностей социальной информации является то, что часто данные собираются в форме ответов на вопросы, к которым прилагается набор возможных вариантов ответов (меню). Это положение определяет **специфику методов социальной статистики** – это, прежде всего, широкое использование анализа нечисленных переменных, непараметрических тестов, которые нечувствительны к объему данных и характеру распределения.

Статистический анализ явлений и процессов, происходящих в социальной жизни общества, осуществляется с помощью специфических **для статистики методов** – **методов обобщающих показателей**, дающих числовое из-

мерение количественных и качественных характеристик объекта, связей между ними, тенденций их изменения. Эти показатели отражают социальную жизнь общества, выступающую как **предмет исследования социальной статистики**.

К числу наиболее значимых направлений исследования в социальной статистике относятся:

- социальная и демографическая структура населения и ее динамика;
- уровень жизни населения;
- уровень благосостояния;
- уровень здоровья населения;
- уровень культуры и образования;
- моральная статистика;
- общественное мнение;
- политическая жизнь.

Применительно к каждой области исследования разрабатывается система показателей, определяются источники информации и существуют специфические подходы к использованию статистических материалов в целях регулирования социальной обстановки в стране и регионах. Вместе с тем все эти направления дают, в конечном счете единую, последовательную и интегрированную информацию о картине социальной жизни, о тенденциях и закономерностях развития общества.

Социальная статистика, как и любая область науки, связана с другими областями знания различными отношениями. Понимание этих отношений способствует более точному определению предмета, объекта и методологии социальной статистики. Наиболее тесными являются **связи социальной статистики** с другими отраслями статистики, прежде всего с **теорией статистики**, разрабатывающей общую методическую базу для отраслевых статистик.

Для социальной статистики характерна **множественность объектов исследования**. Их можно подразделить на два типа.

Первый и основной тип составляют потребители услуг, материальных и духовных ценностей, информации. Они представлены индивидуальными и групповыми объектами. **Индивидуальный объект** – человек (население как совокупность индивидов). Это также все население и отдельные его категории в зависимости от исследуемого социального процесса. **Коллективный объект** – группа лиц, совместно осуществляющая потребление, совместно участвующая в социальном процессе. Такими объектами являются: семья, трудовой коллектив, садоводческое товарищество, гаражный кооператив и др.

Второй тип объектов охватывает лиц, организации, структуры, предоставляющие населению услуги, организующие тот или иной социальный процесс. Их деятельность определяет объем и качество предоставленных услуг и ценностей.

Четкое определение **объекта** исследования важно потому, что этот вопрос выступает как **исходный на стадии сбора информации, а также на стадии ее обработки** – группировки, классификации, построения системы показателей.

16.3 Основные задачи, решаемые социальной статистикой

Определяя в общем виде задачи социальной статистики, следует выделить **типовые**, которые решаются любой отраслевой статистикой применительно к своему объекту исследования. **Таковыми задачами для социальной статистики являются:**

- систематический анализ ситуации в социальной сфере;
- анализ важнейших тенденций и закономерностей развития отраслей социальной инфраструктуры;
- изучение уровня и условий жизни населения;
- оценка степени дифференциации вышеперечисленных задач;
- анализ динамики процессов, протекающих в социальной сфере;
- прогнозирование наиболее вероятного хода развития на ближайшую и более отдаленную перспективу;
- исследование факторов, под влиянием которых сложилась данная ситуация;
- оценка степени соответствия фактических параметров их нормативным значениям;
- выяснение отношения и роли объективных и субъективных факторов;
- исследование взаимодействий социальных процессов с другими составляющими общественного развития.

Кроме того, существуют **особые задачи**. Их специфика зависит, прежде всего, от трудностей, возникающих в практике изучения социальных процессов.

К ним относятся следующие:

1. Преодоление автономности отдельных направлений социальной статистики и обусловленной этим несопоставимости многих статистических показателей.

2. Достижение соответствия ряда статистических показателей оценке сущности социальных явлений и процессов, так как некоторые существующие показатели не дают их качественных характеристик. **Например**, состояние системы здравоохранения трудно реально оценить, опираясь лишь на данные о числе приходящихся на 1000 человек населения врачей и больничных коек. По мере расширения различных форм медицинской помощи, основанных на коммерческих началах, возрастает дифференциация качества работы, доступности, разнообразия видов специализированных медицинских учреждений.

3. Постепенное интегрирование исследований на макро - и микроуровнях.

4. Расширение круга показателей статистики мнений.

Актуальность данного вопроса растет по мере того, как на государственном уровне все более полно осознается важность информации об ориентациях населения, о его потребностях и оценках ситуации. Такие данные **не могут быть получены** в рамках статистической отчетности предприятий и учреждений. Сведения можно получить лишь непосредственно **от самого населения** путем опроса, т.е. требуется проведение специально организованного выборочного обследования. При этом нельзя ограничиться какой-то единой на все случаи

системой сбора данных. По одним вопросам проводятся крупномасштабные, комплексные дорогостоящие обследования, осуществляемые достаточно редко. По другим вопросам требуется экспресс-информация, обеспечивающая текущий контроль за состоянием общественного мнения по ограниченному, но крайне актуальному кругу вопросов. В этом случае обследования могут проводиться часто по очень краткой программе при быстром получении сводных итогов и выводов.

Как правило, социальный мониторинг организуется службами, занимающимися исследованием общественного мнения (например, ВЦИОМ и его региональными организациями).

5. Популяризация данных социальной статистики, чем достигаются осведомленность населения, предупреждение возможных ложных представлений, домыслов, спекулятивных заявлений недобросовестных политиков и общественных деятелей.

Тест 16.

1. На каких данных основывается социальная статистика ?
2. Какие этапы включает социальная статистика ?
3. Сколько толкований имеет понятие «социальная статистика» ?
4. В чем заключается специфика методов в социальной статистики ?
5. Что является предметом исследования социальной статистики ?
6. Что является основным объектом исследования социальной статистики ?
7. Чем вызвано наличие особых задач, решаемых социальной статистикой.?
8. Какие направления исследования относятся к наиболее значимым в социальной статистике ?
9. С какими науками наиболее тесно связана социальная статистика ?
10. К чему приводит автономность отдельных направлений в социальной статистике ?

17 Практические работы

17.1 Организация статистического наблюдения

Задание 1. Определите наиболее существенные количественные и неколичественные (атрибутивные) признаки, которыми можно охарактеризовать следующие единицы статистического наблюдения.

Варианты заданий

- 1.1. Промышленное предприятие.
- 1.2. Фермерское хозяйство.
- 1.3. Торговое предприятие.
- 1.4. Больницу.
- 1.5. Библиотеку.
- 1.6. Школу.
- 1.7. Вуз.
- 1.8. Студент.
- 1.9. Семья.
- 1.10. Детский сад.
- 1.11. Театр.
- 1.12. Транспортное предприятие.

Задание 2. Определите цель и разработайте программу.

Варианты заданий

- 2.1 Выборочного обследования безработных района.
- 2.2 Статистического обследования школ города.
- 2.3 Статистического обследования студентов группы.
- 2.4 Выборочного обследования студентов факультета.
- 2.5 Выборочного обследования студентов вуза.
- 2.6 Выборочного обследования студентов всех вузов города.
- 2.7 Статистического обследования пенсионеров города.
- 2.8 Статистического обследования лиц, прибывших на постоянное жительство в Пензу из стран ближнего зарубежья.
- 2.9 Выборочного обследования читателей областной библиотеки.
- 2.10 Статистического обследования читателей университетской библиотеки.
- 2.11 Выборочного обследования работы общественного транспорта.
- 2.12 Статистического обследования сберегательных касс города.

Задание 3. Разработать обеспечение проведения специального обследования. **Требуется определить:** а) объект и единицу наблюдения; б) признаки, подлежащие регистрации; в) вид и способ наблюдения; г) разработать формуляр и написать краткую инструкцию к его заполнению; д) составить организационный план обследования.

Варианты заданий

- 3.1. Студентов об организации учебного процесса вуза.
- 3.2. Преподавателей об отношении студентов к учебному процессу.
- 3.3. Покупателей о качестве продовольственных товаров.
- 3.4. Покупателей о качестве промышленных товаров.
- 3.5. Пассажиров о работе городского транспорта.
- 3.6. Пассажиров о работе пригородных электрических поездов.
- 3.7. Пассажиров о работе поездов дальнего следования.
- 3.8. Пассажиров о работе железнодорожных билетных касс.
- 3.9. Пассажиров о работе пригородного автобусного транспорта.
- 3.10. Жителей об экологической обстановке в городе
- 3.11. Жителей о качестве работы коммунальных служб.
- 3.12. Малообеспеченных семей об их социальной поддержке государственными службами.

17.2 Определение относительных статистических показателей

Используя статистические материалы, изложенные в сборниках Пензенского областного комитета государственной статистики «Социально – экономическое положение Пензенской области» **либо других источниках** произвести расчеты приведенных ниже показателей. Сделать выводы по каждому показателю.

- динамики;
- плана;
- реализации плана;
- структуры;
- координации;
- интенсивности и уровня экономического развития;
- сравнения;
- простой средней арифметической (по не сгруппированным данным);
- взвешенной средней арифметической по дискретному вариационному ряду;
- взвешенной средней арифметической по интервальному вариационному ряду.

17.3 Расчет показателей вариации

Используя статистический материал по Пензенской области, приведенный в приложении и варианты заданий, приведенные в таблице 4 рассчитать:

- простое среднее линейное отклонение;
- простое значение дисперсии;
- простое значение среднеквадратического отклонения;
- взвешенное значение дисперсии;
- взвешенное значение среднеквадратического отклонения;
- коэффициент осцилляции (по не сгруппированным данным);
- линейный коэффициент вариации (по не сгруппированным данным);
- коэффициент вариации (по не сгруппированным данным).

По каждому из полученных коэффициентов сделать выводы.

Примечание 1. При расчете простого среднего линейного отклонения **можно** воспользоваться функцией **СРОТКЛ** табличного процессора Excel.

2. При расчете простой дисперсии **можно** воспользоваться функцией **ДИСПР** табличного процессора Excel.

3. При расчете простого среднеквадратического отклонения **можно** воспользоваться функцией **СТАНДОТКЛОНП** табличного процессора Excel.

Таблица 4 - Варианты заданий для исследования показателей вариации

Вар	№ таблицы	Примечание
1	№ 1 и №2	табл.№1 (1995г.), табл.№2 (1995 г., колонка №1 для среднедушевых доходов)
2	№1 и №2	табл. №1(1996г.), табл.№2 (1995 г., колонка №2 для среднедушевых доходов)
3	№1 и №2	табл. №1(1997г.), табл.№2 (1995 г., колонка №3 для среднедушевых доходов)
4	№1 и №2	табл. №1(1998г.), табл.№2 (1996 г., колонка №1 для среднедушевых доходов)
5	№1 и №2	табл. №1(1999г.), табл.№2 (1996 г., колонка №2 для среднедушевых доходов)
6	№1 и №2	табл. №1(2000г.), табл.№2 (1996 г., колонка №3 для среднедушевых доходов)
7	№1 и №2	табл. №1(2001г.), табл.№2 (1997 г., колонка №1 для среднедушевых доходов)
8	№1 и №2	табл. №1(2002г.), табл.№2 (1997 г., колонка №2 для среднедушевых доходов)
9	№1 и №2	табл.№1 (1995г.), табл.№2 (1997 г., колонка №3 для среднедушевых доходов)
10	№1 и №2	табл. №1(1999г.), табл.№2 (1995 г., колонка №1 для заработной платы)
11	№1 и №2	табл. №1(2000г.), табл.№2 (1995 г., колонка №2 для заработной платы)
12	№1 и №2	табл. №1(1996г.), табл.№2 (1995 г., колонка №3 для заработной платы)

ПРИЛОЖЕНИЕ

СПРАВОЧНО - СТАТИСТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Таблица №1

Распределение населения по возрасту (на начало года)
(тысяч человек)

	1995	1996	1997	1998
Все население	1566,2	1562,5	1555,5	1548,8
в том числе				
в возрасте, лет:				
0...4	81,6	75	69,3	65,1
5...9	116,3	113,2	107,0	98,4
10...14	114,1	115,8	118,4	120,8
15...19	108,8	109,5	109,3	110,9
20...24	101	102,7	104,3	104,7
25...29	95,4	94,5	94,8	96,8
30...34	121,2	115,2	109,3	104,2
35...39	131,4	132,4	131,9	129,7
40...44	122,6	124,3	125,5	126,6
45...49	98,3	111,5	116,4	119,9
50...54	72,4	60,4	56,5	64,2
55...59	105,7	109,4	109,9	100,5
60...64	76,4	74,2	77,0	80,2
65...69	89,2	89,2	85,5	81,3
70 и старше	131,8	135,2	140,4	145,5

Таблица №1(продолжение)
 Распределение населения по возрасту (на начало года)
 (тысяч человек)

	1999	2000	2001	2002
Все население	1541,8	1530,6	1517,6	1504,1
в том числе				
в возрасте, лет:				
0...4	62,2	58,3	56,6	55,6
5...9	89,2	82,6	75,4	69,6
10...14	120,3	118,2	114,5	108
15...19	113,7	115,6	116,8	119,1
20...24	106,2	107,1	107,7	107,5
25...29	98,7	100,8	102,3	103,3
30...34	98,6	95,5	93,9	94
35...39	126,5	120,9	114,3	108
40...44	129,2	129,8	130,3	129,5
45...49	120,5	120	121	121,6
50...54	78,2	94,6	106,8	111,3
55...59	84,3	68,3	56,6	52,8
60...64	89,6	97,1	100,0	99,9
65...69	73,1	66,6	64,6	66,8
70 и старше	151,5	155,2	156,5	157,1

Таблица №2

**Основные показатели денежных доходов населения:
среднедушевой доход и величина прожиточного минимума**

	1995			1996			1997		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Среднедушевые денежные доходы									
Российская Федерация	515,4	264,1	195	764,2	369,4	207	922,8	411,2	224
области:									
Астраханская	321.2	243.5	132	461.1	347.3	133	592	356.6	159
Волгоградская	330.7	237.0	140	476.1	321.5	148	630	333.9	181
Пензенская	301.0	203.5	148	394.3	318.7	124	490	368.6	133
Самарская	475.6	256.8	185	691.0	351.2	197	952	363.1	261
Саратовская	325.9	242.2	135	450.6	349.7	129	553	367.6	146
Ульяновская	311.6	153.6	203	482.2	216.9	222	595	271.2	216
Среднемесячная начисленная заработная плата									
Российская Федерация	472,4	297,2	179	790,2	415,6	197	950,2	462,4	213
области:									
Астраханская	362.0	285.4	137	593.6	372.9	163	713.4	401.3	183
Волгоградская	387.9	273.7	160	640.7	368.9	178	736.1	403.8	187
Пензенская	261.2	235.6	121	444.1	372.3	123	546.0	428.5	132
Самарская	531.4	288.9	207	911.1	397.5	239	1075.1	408.0	274

17.4 Расчет линейного коэффициента корреляции

Используя статистические сборники Пензенского областного комитета статистики выбрать два массива данных, связанных друг с другом на физическом уровне (например: фонд заработной платы и численность персонала; прибыль и себестоимость продукции) и рассчитать:

- линейный коэффициент корреляции; расчеты можно выполнять, используя статистическую функцию **КОРРЕЛ** () табличного процессора Excel;

- проверить значимость коэффициент корреляции; при определении критического значения $t_{кр}$ – статистики Стьюдента воспользоваться функцией **СТЮДРАСПОБР** () табличного процессора Excel, либо статистическими таблицами;

- рассчитать доверительный интервал полученного коэффициента корреляции; при определении параметра Z' воспользоваться функцией **ФИШЕР** (), а для нахождения коэффициента корреляции на границах доверительного интервала воспользоваться функцией **ФИШЕРОБР** () табличного процессора Excel;

- сделать выводы.

17.5 Оценка статистических показателей продукции

Пример1. Производственная деятельность фирмы по ремонту торгового оборудования характеризуется показателями, приведенными в таблице1, млн. руб. **Определить валовую продукцию.**

Таблица 1- Показатели деятельности фирмы

Готовая продукция	80
Полуфабрикаты	40
Потребление полуфабрикатов на собственные нужды	20
Реализовано полуфабрикатов	10
Продано готовой продукции	75
Выполнены работы промышленного характера по заказам со стороны	15
Остатки незавершенного производства:	
-на начало года	30
-на конец года	15

Порядок расчета

ВП = стоимость готовой продукции + стоимость реализованных полуфабрикатов + стоимость остатков нереализованных полуфабрикатов + стоимость работ промышленного хозяйства по заказам со стороны + стоимость прироста остатков незавершенного производства

$$\text{ВП} = 80 + 10 + (40 - 20 - 10) + 15 + (15 - 30) = 100 \text{ млн. руб.}$$

Пример 2. Используя исходные данные предыдущего примера определить **товарную продукцию и реализованную продукцию**, учитывая, что проданная продукция, реализованные полуфабрикаты, а также выполненные работы промышленного характера по заказам со стороны оплачены.

Порядок расчета

ТП = стоимость готовой продукции + стоимость реализованных полуфабрикатов + стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны

$$\text{ТП} = 80 + 10 + 15 = 105 \text{ млн. руб.}$$

РП = стоимость проданной продукции + стоимость реализованных полуфабрикатов + стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны

$$РП = 75 + 10 + 15 = 100 \text{ млн. руб.}$$

1.2. Расчет индекса физического объема в сопоставимых (базисных) ценах и индекса выручки по сравниваемой продукции.

Пример 3. Рассчитать индекс физического объема продукции в сопоставимых (базисных) ценах и индекс выручки по сравниваемой продукции по результатам деятельности фирмы (таблица 2).

Таблица 2 - Исходные данные для расчета

Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
	q	p	q	p
А			120	500
В	300	250	315	265
С	700	175	800	180

Порядок расчета

1. Рассчитываем индекс цен
$$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1}$$

$$I_p = \frac{265 \cdot 315 + 180 \cdot 800}{250 \cdot 315 + 175 \cdot 800} = 1,04.$$

2. Определяем общий объем продукции в отчетном периоде в сопоставимых ценах

$$(120 \cdot 500 + 315 \cdot 265 + 800 \cdot 180) \cdot (1/1,04) = 276418.$$

3. Рассчитываем индекс физического объема продукции в сопоставимых (базисных) ценах

$$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0}.$$

$$I_q = \frac{276418}{300 \cdot 250 + 700 \cdot 175} = 1,4.$$

4. Рассчитываем индекс выручки по сравниваемой продукции

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}.$$

$$I_{pq} = \frac{265 \cdot 315 + 180 \cdot 800}{250 \cdot 300 + 175 \cdot 700} = 1,15$$

Вывод. Общее увеличение выпуска продукции составляет 40%, причем большая часть прироста выручки обеспечивается выпуском новой продукции А, так, как по сравниваемой продукции прирост составляет 15%.

Пример 4. Рассчитать степень влияния индекса цен и индекса объема на индекс выручки фирмы по следующим данным (таблица 3).

Таблица 3- Исходные данные

Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
	q	p	q	p
А	300	380	400	500
В	650	200	600	230

Порядок расчета

1. Рассчитываем индекс выручки

$$I_{pq} = \frac{500 \cdot 400 + 230 \cdot 600}{380 \cdot 300 + 200 \cdot 650} = 1,38.$$

2. Рассчитываем индекс цен

$$I_p = \frac{500 \cdot 400 + 230 \cdot 600}{380 \cdot 400 + 200 \cdot 600} = 1,24.$$

3. Рассчитываем индекс физического объема продукции

$$I_q = \frac{400 \cdot 380 + 600 \cdot 200}{300 \cdot 380 + 650 \cdot 200} = 1,11.$$

Проверка. В соответствии с зависимостью

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q$$

имеем $1,24 \cdot 1,11 = 1,38$.

Следовательно, индексы определены правильно.

Выводы. За счет индекса I_p объем выручки вырос в 1,24 раза, а за счет I_q - в 1,11 раза. Таким образом, на рост объема выручки в большей степени оказало влияние изменение цен, чем объем продукции.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Производственная деятельность предприятия характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице 4, (тыс. руб.). **Определить валовую продукцию.**

Таблица 4 - Показатели деятельности предприятия.

Варианты задания	1вар.	2вар.	3вар.	4вар.	5вар.	6вар.	7вар.	8вар.	9вар.	10вар	11вар	12вар
Готовая продукция	25 000	23000	27 000	26 500	24 000	25 500	26 000	24 900	28 000	26 000	26 000	29 000
Полуфабрикаты	7500	6000	8 000	7 300	6 500	7 000	7 400	6 000	7 300	7 000	8 300	8 000
Потребление полуфабрикатов на собственные нужды	4 700	5000	4600	4 200	4 900	4 800	4 700	3 800	4 200	4 800	4400	5 800
Реализовано полуфабрикатов	2900	2000	2 800	3 000	2 700	3 050	2 800	2 000	2 700	3 000	3050	4 000
Остатки полуфабрикатов на складах цехов:												
на начало периода	1100	1000	1050	1250	1200	900	1 300	1 100	1 400	1 200	950	1 300
на конец периода	400	----	380	370	400	350	-----	400	300	400	330	500
Продано готовой продукции	23 000	18000	21 000	21 500	22 000	22 500	23 200	21 900	23 100	24 000	22 000	25 000
Выработано электроэнергии												
из них:	1 700	1000	1 600	1 500	1 400	1 800	1 100	1 800	1 700	1 800	1 800	1 000
потреблено на собственные нужды	1300	800	1 200	1 000	800	1 000	900	1 400	1 300	1 400	1 600	800
отпущено на освещение жилья	400	200	400	500	400	800	300	400	400	400	200	200
Остатки незавершенного производства:												
на начало года	830	770	840	860	860	860	860	850	860	830	830	870
на конец года	1020	960	960	1024	1024	1024	1024	920	1024	1110	980	1120

Задача 3. Проанализировать положение дел в фирме с точки зрения изменения объемов выпуска продукции с помощью индексов объемов в сопоставимых ценах и по сравниваемой продукции, если результаты деятельности фирмы следующие (таблица 6).

Таблица 6 - Результаты деятельности фирмы

№варианта	Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
		q	p	q	p
1 вар	А			380	900
	В	300	700	350	990
	С	600	900	550	940
2 вар	А			370	890
	В	310	710	360	1000
	С	600	910	550	940
3 вар	А			360	850
	В	320	720	340	1000
	С	600	920	550	950
4 вар	А			350	900
	В	330	730	330	1000
	С	600	930	550	950
5 вар	А			380	900
	В	340	740	350	1000
	С	600	940	550	950
6 вар	А			380	900
	В	350	750	350	1000
	С	600	945	550	950
7 вар	А			380	900
	В	360	760	350	1000
	С	600	950	550	950
8 вар	А			380	900
	В	365	765	350	1100
	С	600	955	550	960
9 вар	А			380	910
	В	345	755	350	1020
	С	600	960	550	930
10 вар	А			380	870
	В	355	745	350	1150
	С	600	965	550	970
11 вар	А			380	900
	В	370	735	350	1000
	С	600	970	550	950
12 вар	А			380	900
	В	375	780	350	1000
	С	600	915	550	950

Задача 4. По данным, приведенным в таблица 7 определить, какой из факторов – внешний (цены) или внутренний (объем выпуска) оказал большее влияние на изменение выручки. Рассчитайте индекс выручки.

Таблица 7- Исходные данные

№ вар	Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
		q	p	q	p
1вар	A	200	160	350	200
	B	565	400	500	450
2вар	A	205	155	350	200
	B	580	400	500	450
3вар	A	210	165	350	200
	B	575	400	500	450
4вар	A	215	170	350	200
	B	520	400	500	450
5вар	A	220	150	350	200
	B	525	400	500	450
6вар	A	225	150	350	190
	B	530	400	500	460
7вар	A	230	150	350	210
	B	535	400	500	450
8вар	A	235	150	370	200
	B	530	400	510	450
9вар	A	245	150	350	200
	B	540	400	500	445
10 вар	A	245	150	350	205
	B	550	400	525	455
11вар	A	250	150	345	210
	B	560	400	520	450
12вар	A	255	150	355	200
	B	570	400	510	450

17.6. Определение показателей использования рабочего времени

Пример 1. Проанализировать использование рабочего времени за 1 квартал 1998 г., если в течение этого времени на фирме работало 80 чел., 5 чел. находились в отпусках по 10 дней, 6 чел. в отпусках по 20 дней, прогулы составили 28 чел-дн., неявки с разрешения администрации – 55 чел. –дн. Рассчитать коэффициент использования максимально возможного фонда времени.

Порядок расчета

1. Определяем календарный фонд времени

$$КФВ = \bar{T}_{СП} \cdot D_{КАЛ} = 80 \cdot 90 = 7200 \text{ чел. дн.},$$

где 90 - число календарных дней в 1 квартале 1998г.

2. Определяем табельный фонд времени

$$ТФВ = КФВ - П - В = 7200 - (28 \times 80) = 4960 \text{ чел. дн.},$$

где 28 – число выходных и праздничных дней в 1 квартале 1998г.

3. Определяем максимально возможный фонд времени

$$МФВ = ТФВ - ОО = 4960 - (5 \times 10) - (6 \times 20) = 4790 \text{ чел. дн.}$$

4. Рассчитываем фактически отработанное время

$$ФОВ = МФВ - 28 - 55 = 4707 \text{ чел. дн.}$$

5. Рассчитываем коэффициент использования максимально возможного фонда времени

$$K_{МОВ} = ФОВ / МФВ = 4707 / 4790 = 0,9826.$$

Для удобства последующего анализа представляем распределение рабочего времени в процентной шкале:

- отработанное время – 98,26%;

- не использованное по уважительным причинам время

$$\frac{\text{неявки с разрешения администрации}}{МФВ} \times 100\% = \frac{55}{4790} = 1,15\%;$$

- потери рабочего времени

$$\frac{\text{прогулы}}{\text{МФВ}} \times 100\% = \frac{28}{4790} = 0,59\%$$

Пример 2. За июнь 2001 по предприятию имеются следующие данные по труду рабочих: 1) фактически отработано – 73012 человеко – часов., в том числе 1800 человеко – часов сверхурочно; 2) средняя установленная продолжительность рабочего времени – 7,6 часа; 3) число человеко – дней неявок на работу по всем причинам – 5172; 4) число человеко – дней целодневного простоя – 28. Определить среднее списочное число рабочих за июнь.

Порядок расчета

1. Рассчитываем число человеко – дней явок на работу

$$\text{явки} = \frac{73012}{7,6} - \frac{1800}{7,6} + 28 = 9606,8 - 236,8 + 28 = 9398 \text{человеко_дня}$$

2. Рассчитываем среднее списочное число рабочих за июнь

$$\bar{T}_{\text{СП}} = \frac{\text{явки} + \text{неявки}}{D_{\text{КАЛ}}} = \frac{9398 + 5172}{30} = 486 \text{рабочих}$$

Задачи для самостоятельного решения

Задача1. Используя данные, приведенные в таблице 1 проанализировать использование рабочего времени за 1 квартал 2003 г.

Таблица 1 - Исходные данные

	Ср. спис. чис. раб.	Отп. по 15дн., чел	Отп. по 20дн., чел	Прогулы, чел.дн	Неявки с разр. адм, чел.дн
1 вар.	90	5	15	20	40
2 вар.	80	5	10	21	35
3 вар.	60	4	11	19	30
4 вар.	65	6	12	18	25
5 вар.	70	3	13	17	20
6 вар.	75	4	14	16	15
7 вар.	50	7	9	15	36
8 вар.	55	8	8	14	37
9 вар.	67	2	7	13	38
10 вар.	77	4	6	12	26
11 вар.	87	1	5	11	32
12 вар.	82	9	12	10	33

Задача 2. Используя данные, приведенные в таблице 2. рассчитать среднесписочное число рабочих условного предприятия за май 2003г. при пятидневной рабочей неделе.

Таблица 2 - Исходные данные

	Фак.отр., чел.час.	Сверхурочн. чел.час.	Неявок по всем причинам, чел.дн	Целодн. про- стой,чел.дн
1 вар.	72012	1750	5000	26
2 вар.	70112	1850	4500	25
3 вар.	71010	1950	4600	24
4 вар.	69010	2000	4700	23
5 вар.	68100	1550	4800	22
6 вар.	65012	1650	4900	21
7 вар.	67012	2150	4100	20
8 вар.	66120	2250	4200	27
9 вар.	75012	2350	4300	28
10 вар.	76012	1250	4400	19
11 вар.	77012	1350	5100	17
12 вар.	78012	1450	5200	18

17. 7 Определение показателей производительности труда и заработной платы

Пример 1. Рассчитать индекс производительности труда С.Г. Струмилина и трудовой индекс производительности труда с использованием трудоемкости в качестве соизмерителя по следующим данным. Фирма производит продукцию двумя подразделениями. Объемы выпуска и затраченное время на выпуск продукции в базисном и отчетном периодах приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные

Номер подразделения	Базисный период		Отчетный период	
	q	T(чел. - дн.)	q	T(чел. - дн.)
1	2300	6900	2500	7000
2	3000	6000	3200	6100

Порядок расчета

1. Рассчитываем индивидуальные натуральные индексы производительности труда

$$i_{v1} = \frac{2500}{7000} : \frac{2300}{6900} = 1,07.$$

$$i_{v2} = \frac{3200}{6100} : \frac{3000}{6000} = 1,05.$$

2. Рассчитываем числитель в индексе С.Г. Струмилина

$$i_{v1} \cdot T_{11} + i_{v2} \cdot T_{12} = 1,07 \cdot 7000 + 1,05 \cdot 6100 = 13895.$$

3. Рассчитываем индекс С.Г. Струмилина

$$I_{стр} = \frac{13895}{7000 + 6100} = 1,06.$$

4. Рассчитываем числитель и знаменатель для определения трудового индекса с использованием трудоемкости.

$$2500 \cdot (6900/2300) + 3200 \cdot (6000/3000) = 13900.$$

$$2500 \cdot (7000/2500) + 3200 \cdot (6100/3200) = 13100.$$

5. Рассчитываем трудовой индекс.

$$I_v = 13900/13100 = 1,06.$$

Вывод. Динамика изменения производительности труда в фирме положительная, что подтверждают оба трудовых индекса.

Пример 2. Имеются следующие данные о заработной плате и численности работников трех филиалов акционерного общества (таблица 2)

Таблица 2 – Исходные данные

Филиалы	Месячный фонд заработной платы, тыс. руб.		Средняя списочная численность работников, чел.	
	Октябрь	Ноябрь	Октябрь	Ноябрь
№1	400	490	150	140
№2	720	740	230	235
№3	350	410	95	105
Итого	1470	1640	475	480

Требуется определить показатели и динамику средней заработной платы по каждому филиалу и в целом по предприятию.

Порядок расчета

Средняя заработная плата определяется путем деления месячного фонда заработной платы на среднесписочную численность работников.

Для филиала №1 имеем:

а) октябрь

$$\bar{z}_0^1 = \frac{400}{150} = 2,667 \text{ тыс. руб. ;}$$

б) ноябрь

$$\bar{z}_1^1 = \frac{490}{140} = 3,5 \text{ тыс. руб.}$$

Для филиала №2 имеем:

а) октябрь

$$\bar{z}_0^2 = \frac{720}{230} = 3,130 \text{ тыс. руб. ;}$$

б) ноябрь

$$\bar{z}_1^2 = \frac{740}{235} = 3,149 \text{ тыс. руб.}$$

Для филиала №3 имеем:

а) октябрь

$$\bar{z}_0^3 = \frac{350}{95} = 3,684 \text{ тыс. руб. ;}$$

б) ноябрь

$$\bar{z}_1^3 = \frac{410}{105} = 3,905 \text{ тыс. руб.}$$

В целом по акционерному обществу

а) октябрь

$$\bar{z}_0^{AO} = \frac{1470}{475} = 3,095 \text{ тыс. руб. ;}$$

б) ноябрь

$$\bar{z}_1^{AO} = \frac{1640}{480} = 3,417 \text{ тыс. руб.}$$

Для определения динамики заработной платы рассчитаем индексы переменного состава средней заработной платы.

Для филиала №1 имеем:

$$I^1_{\text{ПЕР.СОСТ.}} = \frac{3,5}{2,667} = 1,3123.$$

Для филиала №2

$$I^2_{\text{ПЕР.СОСТ.}} = \frac{3,149}{3,130} = 1,0061.$$

Для филиала №3

$$I^3_{\text{ПЕР.СОСТ.}} = \frac{3,905}{3,684} = 1,060.$$

В целом по акционерному обществу

$$I^{AO}_{\text{ПЕР.СОСТ.}} = \frac{3,417}{3,095} = 1,1040.$$

Вывод. Рассчитанные индексы показывают, что в наибольшей степени заработная плата увеличилась у работников филиала №1, а в меньшей степени – у работников филиала №2.

Полученные выводы по индексу переменного состава касаются **одновременного влияния двух факторов:**

-изменения средней заработной платы у работников филиалов акционерного общества;

-структурных сдвигов в составе работников, т.е. изменения удельных весов категорий работников с разным уровнем средней заработной платы в общей численности работников.

Для оценки раздельного влияние каждого из этих двух факторов на динамику среднего уровня заработной платы определим индексы постоянного состава и структурных сдвигов.

Для исключения влияния первого фактора рассчитаем **для предприятия в целом** индекс постоянного состава

$$I^{AO}_{\text{ПОСТ.СОСТ.}} = \frac{\sum z_1 \cdot T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum z_0 \cdot T_1}{\sum T_1} = \frac{3,5 \cdot 140 + 3,149 \cdot 235 + 3,905 \cdot 105}{2,667 \cdot 140 + 3,130 \cdot 235 + 3,684 \cdot 105} = 1,0964$$

Вывод. Под влиянием изменения средней заработной платы работников филиалов средняя заработная плата в целом по акционерному обществу увеличилась на 9,64%.

$$I^{AO}_{\text{СТР.СД}} = \frac{I^{AO}_{\text{ПЕР.СОСТ.}}}{I^{AO}_{\text{ПОСТ.СОСТ.}}} = \frac{1,1040}{1,0964} = 1,0069$$

Вывод. Под влиянием изменения численного состава работников филиалов средняя заработная плата в целом по акционерному обществу увеличилась на 0,69%.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Используя исходные приведенные в таблице 3 рассчитать индекс С.Г. Струмилина и трудовой индекс с использованием трудоемкости по двум фирмам. Сделать выводы.

Таблица 3 - Исходные данные

№ варианта	Фирмы	Базисный период		Отчетный период	
		q	T(чел. - дн.)	q	T(чел. - дн.)
1 вар	1	500	180	600	240
	2	780	250	700	220
2 вар	1	400	200	500	220
	2	720	240	680	200
3 вар	1	450	210	550	190
	2	760	230	690	250
4 вар	1	600	210	700	250
	2	800	290	750	230
5 вар	1	950	380	1100	420
	2	1240	410	1050	470
бвар	1	520	190	610	245
	2	790	265	710	230
7вар	1	610	245	730	265
	2	810	275	460	235
8вар	1	450	130	550	170
	2	650	220	630	150
9вар	1	1020	370	1230	485
	2	1970	530	1470	440
10вар	1	635	195	740	335
	2	810	495	745	110
11вар	1	620	230	740	210
	2	810	280	745	220
12вар	1	540	180	630	250
	2	780	255	700	210

Задача 2. По исходным данным, приведенным в таблице 4 и вариантам, приведенным в таблице 5 рассчитать динамику заработной платы и проанализировать ее структуру. **Обратить внимание !** В таблице 4 в колонках 3,4 приведена средняя начисленная заработная плата.

Таблица 4 - Средняя номинальная начисленная заработная и среднесписочная численность промышленно – производственного персонала (ППО) по отраслям промышленности

№ п/п	Отрасль	Средняя начисленная заработная . плата, руб.		Ср. численность персонала, тыс. чел.	
		1998	1999	1998	1999
1	Электроэнергетика	2136,9	2971,6	852	891
2	Топливная промышленность	2495,5	4119,8	794	738
3	Черная металлургия	1432,3	2238,9	673	676
4	Цветная металлургия	2307,0	3947,6	469	492
5	Химическая и нефтехимическая промышленность	1216,7	1853,4	858	839
6	Машиностроение и металлообработка	935,3	1393,5	4856	4715
7	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно – бумажная промышленность	880,3	1396,5	1034	1057
8	Промышленность строительных материалов	1060,0	1451,0	713	718
9	Легкая промышленность	540,5	823,0	888	863
10	Пищевая промышленность	121,5	1809,5	1396	1439

Таблица 5 - Варианты заданий

	1вар.	2вар.	3вар.	4вар.	5вар.	6вар.	7вар.	8вар.	9вар.	10вар.	11вар.	12вар.
Номера отраслей	5,6,7	8,9,10	1,2, 3,4	7,8, 9,10	1,2, 3,4	7,8, 9	3,4, 5	6,8, 9	1,4, 5	4,5, 6	5,8, 9	3,8, 5

Вопросы, выносимые на итоговое тестирование

1. В каких значениях употребляется термин "Статистика" ?
2. Что является предметом изучения статистики ?
3. Посредством чего статистика характеризует явления и процессы в жизни общества?
4. В чем состоит особенность цифр в статистике ?
5. Сколько стадий включает статистическое исследование ?
6. Что представляет собой статистическая методология ?
7. Перечислите этапы статистического исследования.?
8. Что является объектом статистического исследования ?
9. Что является предметом статистического исследования ?
10. Какие категории не относятся к основным в статистике ?
11. Что называется статистическим наблюдением ?
12. Сколько этапов включает статистическое наблюдение?
13. Что является объектом статистического наблюдения ?
14. Что называется единицей наблюдения ?
15. Что называется отчетной единицей при организации наблюдения ?
16. Что представляет собой статистическая отчетность ?
17. Что представляет собой специально организованное наблюдение ?
18. Как подразделяется статистическое наблюдение по охвату единиц ?
19. Что представляет собой обследование основного массива ?
20. Что представляет собой монографическое обследование ?
21. Какие виды контроля применяются в ходе анализа результатов статистического наблюдения ?
22. Что представляет собой точность статистического наблюдения ?
23. Виды ошибок статистического наблюдения?
24. Для какого вида наблюдения характерны ошибки репрезентативности ?
25. Что представляет собой типологическая группировка ?
26. Что представляет собой структурная группировка ?
27. Как называется группировка, позволяющая выявить связи между изучаемыми явлениями ?
28. Какой признак закладывается в основу аналитической группировки ?
29. Что позволяет определить формула Стерджеса?
30. В каких случаях используется группировка с неравными интервалами ?
31. Как называется группировка, в которой величина интервала определяется по формуле $h_{i+1}=h_i+a$?
32. Из каких элементов состоит вариационный ряд ?
33. Как называется ряд, в котором величина количественного признака принимает только целые значения ?
34. Как называется графическое изображение дискретного вариационного ряда ?
35. Как называется графическое изображение интервального вариационного ряда ?
36. Как подразделяются статистические показатели по охвату единиц совокупности ?

37. Как подразделяются статистические показатели по форме выражения ?
38. Как называются показатели, полученные непосредственно в процессе статистического наблюдения, как результат измерения ?
39. Как называется абсолютный показатель, находящийся в знаменателе при расчете относительного показателя ?
40. Если база сравнения при расчете относительного показателя принимается за 1000, то в каких единицах выражается относительный показатель ?
41. Как называется показатель, определяемый по формуле: {Текущий показатель / Предшествующий или базисный показатель} ?
42. Как называется показатель, определяемый выражением { Показатель, достигнутый в (i+1) период / Показатель, планируемый на (i+1) период} ?
43. Как называется показатель, определяемый как соотношение отдельных частей целого между собой ?
44. Если база сравнения при расчете относительного показателя принимается за 10000, то в каких единицах выражается относительный показатель ?
45. Перечислить виды средних.
46. По каким данным определяется простая средняя арифметическая ?
47. По каким данным определяется средняя арифметическая взвешенная ?
48. Какая из средних используется в тех случаях, когда известен числитель ИСС, но неизвестен знаменатель ?
49. Чему равна средняя арифметическая заработной платы трех рабочих, если: 1- рабочий получает 2000 руб., 2 – рабочий получает 5000 руб., 3 рабочий получает 2000 руб. ?
50. Чему равна средняя арифметическая заработной платы бригады рабочих из четырех человек, если: 1000 руб. получает один рабочий, а по 3000 руб. получают трое рабочих ?
51. Какой вид средней получил наибольшее распространение в анализе рядов динамики ?
52. Как называется показатель, отражающий насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими наибольшее и наименьшее значение ?
53. Как называется показатель, определяющий среднюю величину квадратов отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины ?
54. Чему равен корень квадратный из дисперсии ?
55. Чему равна дисперсия постоянной величины ?
56. Как называется показатель, определяемый как отношение размаха вариации к значению средней арифметической ?
57. Как называется показатель, определяемый как отношение значения среднего квадратического отклонения к значению средней арифметической ?
58. Какой из относительных показателей вариации получил на практике наибольшее распространение ?
59. Как называется значение признака, приходящегося на середину ранжированной статистической совокупности ?
60. Как называется значение признака, повторяющегося с наибольшей частотой в статистической совокупности ?
61. Что означает параметр i в зависимости для расчета моды ?

62. Что понимается под выборочным наблюдением ?
63. В чем состоит главная цель выборочного наблюдения?
64. Как называется статистическая совокупность из которой производится отбор единиц при организации выборочного наблюдения ?
65. Как называется абсолютная разница между средними определенными по генеральной и выборочной совокупностям ?
66. Что означает коэффициент доверия в зависимости для определения предельной ошибки выборочного наблюдения ?
67. Виды формирования выборочной совокупности.
68. Методы формирования выборочной совокупности.
69. Способы отбора единиц при формировании выборочной совокупности.
70. Что называется малой выборкой?
71. Какой закон распределения используется в малых выборках ?
72. Назовите виды связей по аналитическому выражению.
73. Определение корреляционной связи.
74. Качественные методы определения наличия связи.
75. На чем основан графический метод определения наличия связи ?
76. Что означает частная корреляция ?
77. Что позволяет определить корреляционный анализ?
78. Что позволяет определить регрессионный анализ ?
79. Как называется система уравнений, позволяющая определить коэффициенты уравнения регрессии ?
80. С помощью какого критерия осуществляется проверка значимости коэффициентов регрессии ?
81. С помощью какого критерия осуществляется проверка адекватности уравнения регрессии ?
82. Что является составными элементами ряда динамики ?
83. Допускается ли суммирование уровней моментного ряда ?
84. Что является важнейшим условием правильности построения ряда динамики?
85. Какие причины вызывают несопоставимость уровней ряда динамики ?
86. Как называется разность между последующим и предыдущим уровнями ряда?
87. Как называется отношение последующего уровня ряда к предыдущему?
88. Что является в общем случае компонентами ряда динамики ?
89. Как называется модель, в которой компоненты ряда суммируются ?
90. Как называется модель, в которой компоненты ряда умножаются?
91. Какая тенденция может наблюдаться в социально - экономических рядах ?
92. Как называется тенденция изменения связи между отдельными уровнями ряда ?
93. Для чего предназначен метод Фостера – Стюарта ?
94. Для чего предназначен метод простой скользящей средней ?
95. Какие уравнения используются для отображения основной тенденции ряда динамики ?

96. С помощью чего могут быть описаны сезонные колебания в ряду динамики?
97. Какое явление составляет теоретическую основу использования прогнозирования на основе рядов динамики ?
98. Какие методы относятся к простейшим методам экстраполяции ?
99. Какие индексы бывают по форме построения ?
100. Какие индексы бывают по базе сравнения ?
101. Что означает в теории индексов параметр q ?
102. Что означает в теории индексов параметр p ?
103. Как называется индекс, определяемый по зависимости $q_1 p_1 / q_0 p_0$?
104. Как называется индекс, определяемый по зависимости p_1 / p_0 ?
105. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\Sigma q_1 p_1 / \Sigma q_0 p_0$?
106. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\Sigma q_1 p_0 / \Sigma q_0 p_0$?
107. Как называется индекс, определяемый по зависимости $\Sigma q_1 p_1 / \Sigma q_1 p_0$?
108. Какие формы средних используются при расчете средних индексов ?
109. Где нашли наибольшее применение средние индексы ?
110. Что выражает индекс переменного состава ?
111. Что выражает индекс постоянного состава ?
112. Что является весами в индексе Ласпейреса?
113. Как рассчитывается индекс - дефлятор?
114. По какому методу строятся классификационные группировки, используемые в социально - экономической статистике ?
115. Какой показатель является высшим уровнем агрегатирования при построении классификационных группировок ?
116. Какой стандарт регламентирует построение классификационных группировок ?
117. Каким стандартом определяется классификация всех видов экономической деятельности ?
118. Является ли часть предприятия единицей вида деятельности в МСОК ?
119. Сколько видов продукции определяет классификатор ОКП ?
120. Какие формы собственности классифицированы в КФС ?
121. К какому виду собственности относится собственность объединения граждан (полные товарищества) ?
122. Как определяется отрасль в Общероссийском классификаторе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). ?
123. Как определяется понятие заведения в Общероссийском классификаторе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). ?
124. Что представляет собой номенклатура продукции ?
125. Для чего используются условно - натуральные показатели продукции ?
126. Какие показатели относятся к системе стоимостного учета продукции ?
127. Какая продукция входит в товарную ?
128. В каких денежных единицах измеряются затраты на 1 рубль товарной продукции ?
129. Какие существуют показатели прибыли ?

130. Как называется показатель рассчитываемый по формуле: { **прибыль / стоимость основных производственных фондов и оборотных средств** } ?
131. На какие составляющие подразделяется капитал ?
132. Какие понятия входят в определение основных фондов ?
133. Какие оценки используются для определения общего объема основных фондов ?
134. Какие оценки входят в систему оценок основных фондов ?
135. Какие методы относятся к методам начисления амортизации основных фондов ?
136. Как называется показатель рассчитываемый по формуле { **стоимость произведенной продукции / стоимость основных фондов** } ?
137. Как называется показатель, рассчитываемый по формуле { **среднегодовая величина основных производственных фондов / среднесписочная численность производственного персонала за год** } ?
138. Какие категории персонала не принято выделять при определении численности персонала ?
139. На какие основные группы подразделяется персонал предприятия (фирмы) ?
140. Какие категории персонала выделяются в группе служащих ?
141. Где хранятся трудовые книжки внешних совместителей ?
142. Сколько часов не должна превышать нормальная продолжительность рабочего времени ?
143. Какие часы не включаются в отработанные человеко - часы ?
144. Какова продолжительность рабочего дня при шестидневной рабочей неделе ?
145. Какой из фондов рабочего времени является наибольшим ?
146. Как называется календарный фонд, из которого исключено время не использованное по уважительным причинам ?
147. Чему равняется сумма явок и неявок на работу за рассматриваемый период ?
148. Какие причины относятся к излишнему обороту (текучести кадров) ?
149. Какие показатели относятся к абсолютным при оценке движения персонала предприятия ?
150. Какие единицы используются при измерении рабочего времени ?
151. Какие показатели относятся к относительным показателям при оценке движения персонала ?
152. Для какой категории персонала учет времени производится в человеко - часах ?
153. Включается ли в количество оплаченных человеко - часов время неявок по болезни ?
154. Какие фонды времени существует при оценке рабочего времени ?
155. Для каких категорий персонала определяется показатель средней месячной (квартальной, годовой) выработки ?
156. Какие методы используются при анализе динамики производительности труда ?
157. Назовите область использования трудового индекса производительности труда.
158. К какому типу относится индекс производительности труда академика С. Г. Струмилина ?
159. С помощью какого индекса можно оценить изменение производительности труда по отдельным производственным единицам ?

160. Какие виды выплат относятся к заработной плате?
161. Какие существуют формы оплаты труда ?
162. Какая форма оплаты труда относится к повременной ?
163. Какие формы оплаты труда относятся к сдельной оплате ?
164. Какие группы выплат определены инструкцией о составе фонда заработной платы и выплат социального характера ?
165. Каким документом органов статистического наблюдения определяется фонд заработной платы ?
166. На основе какой формы статистической отчетности производится ежемесячный анализ изменения заработной платы ?
167. С помощью какого индекса определяется изменение средней заработной платы отдельных категорий работников ?
168. Какова периодичность октябрьских обследований заработной платы ?
169. Какие показатели относятся к показателям дифференциации работников по уровню заработной платы ?
170. Что отражает номинальная заработная плата ?
171. Какие показатели не относятся к показателям экономической конъюнктуры ?
172. К какому показателю экономической конъюнктуры относится валовое накопление ?
173. Что представляет собой инфраструктура рынка ?
174. Какие показатели относятся к статистическим показателям инфраструктуры рынка ?
175. Дайте классификацию риску, в условиях, когда в результате деятельности фирма рискует частью или всей величиной чистой прибыли ?
176. К какому виду риска относится опасность потерь в процессе финансирования хозяйственной деятельности ?
177. К какому виду риска относится опасность неуплаты заемщиков основного долга и процентов, причитающихся кредитору?
178. Какие методы получили широкое распространения при анализе рисков ?
179. Какие позиции относятся к позициям общего алгоритма анализа риска ?
180. Какие факторы относятся к факторам, вызывающим неопределенность хозяйственной ситуации ?

Библиографический список

I. Основная

1. Ефимова М.Р. и др. Общая теория статистики. Учебник. М.:, Финансы и статистика, 2002.
2. Теория статистики: Учебник / Под ред. Р.А. Шмойловой. М.:, Финансы и статистика, 2001.
3. Практикум по теории статистики. Учебное пособие / Под ред. Р.А. Шмойловой. М.:, Финансы и статистика, 2001.
4. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики, М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Статистика. Учебник для вузов / Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Проспект. 2002
6. Курс социально-экономической статистики /Под ред. Назарова М.П. – М.: Финстатинформ, 2002.
7. Экономическая статистика. Учебник для вузов / Под. ред. Ю.Н. Иванова. М.: Инфра – М. 2001.
8. Социальная статистика /Под ред. Елисеевой И.И., - М.: Финансы и статистика, 2001.
9. Практикум по социальной статистике / Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика. 2001.
10. Ефимова М.Р. , Бычкова А.Ю. Социальная статистика. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2002.
11. Голуб Л.А. Социально – экономическая статистика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001.

II. Дополнительная

1. Харченко Л.П. Статистика: Учебное пособие для вузов. М.: Инфра – М. 2002.
2. Гусаров В.М. Статистика: Учебное пособие для вузов. М.: ЮНИТИ – ДАНА. 2002
3. Годин А.М. Учебник для вузов. М.: ИД Дашков и К, 2002
4. Гришин А.Ф. Статистика: Учебное пособие. М. Финансы и статистика. 2002.
5. Общая теория статистики /Под ред. Спирина А.А., Башиной О.Э., - М.: Финансы и статистика, 1999.
6. Салин В.Н., Медведев В.Г. и др. Макроэкономическая статистика, М.: Дело, 2000.
7. Бендина Н.В. Общая теория статистики /конспект лекций – М.: ПРИОР, 1999.
8. Громыко Г.Л. Общая теория статистики. – М.: ИНФРА – М., 1999.
9. Вахромеева М.А. Статистика финансов. Учебник для вузов. М.: Финансы и статистика, 2002.
10. Алин В.Н. и др. Социально – экономическая статистика. Учебник. М.: Юрист, 2002
11. Тавокин Е.П. Социальная статистика. Учебное пособие. М.: РАГС, 2002.

12. Статистика рынка товаров и услуг. Учебник / Под ред. И.К. Белявского М.: Финансы и статистик. 2002г.
13. Трояновский В.А. Статистика в менеджменте. Учебное пособие. М.: РДЛ, 2002.
14. Адамов В.Е. Факторный индексный анализ. Методология и проблемы. – М.: Статистика, 1997
15. Методологические положения по статистике – М.: Госкомстат РФ, 1996
16. Сборники Пензенского комитета госстатистики.
17. Суринов А.Е. Доходы населения- М.: Финансы и статистика, 2000.
18. Экономика и статистика фирмы /Под ред. Ильенковой С.Д. – М.: финансы и статистика, 1999.
19. Романенко И.В. Экономика предприятия. – 2-е изд., доп. - М.: Финансы и статистика, 2002.
20. Николаева Н.Д. Статистика. Юнита 2. Применение статистических методов в экономических исследованиях. - М.: Современный Гуманитарный университет. 1999.
21. Борисова С.А. Статистика. Юнита 2. Социально – экономическая статистика. М.: Современный Гуманитарный университет. 2002.
22. Бычкова С.Г. Статистика населения и трудовых ресурсов. Учебное пособие. М.: Государственный университет управления. 2001.
23. Сборник задач по дисциплине « Статистика». Часть 2. Социально – экономическая статистика / Под ред. проф. М.Р. Ефимовой. – М.: Государственный университет управления. 2002.
24. Сборник задач по дисциплине « Статистика». Раздел 2. « Статистика транспорта». Часть 2. Под ред. проф. М.Р. Ефимовой. – М.: Государственный университет управления. 2000.